

# RİYAZİYYAT

# 7

METODİK VƏSAİT





# Azərbaycan Respublikasının Dövlət Himni

*Musiqisi Üzeyir Hacıbəylinin,  
sözləri Əhməd Cavadındır.*

Azərbaycan! Azərbaycan!  
Ey qəhrəman övladın şanlı Vətəni!  
Səndən ötrü can verməyə cümlə hazırız!  
Səndən ötrü qan tökməyə cümlə qadirikiz!  
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!  
Minlərlə can qurban oldu!  
Sinən hər bə meydan oldu!  
Hüququndan keçən əsgər,  
Hərə bir qəhrəman oldu!

Sən olasan gülüstan,  
Sənə hər an can qurban!  
Sənə min bir məhəbbət  
Sinəmdə tutmuş məkan!

Namusunu hifz etməyə,  
Bayrağını yüksəltməyə  
Cümlə gəncələr müştəqdir!  
Şanlı Vətən! Şanlı Vətən!  
Azərbaycan! Azərbaycan!

Sevda İsmayılova

# RIYAZIYYAT

## 7

*Ümumtəhsil məktəblərinin 7-ci sinfi üçün*

*Riyaziyyat fənni üzrə dərsliyin*

METODİK VƏSAİTİ

Bu nəşrlə bağlı irad və təkliflərinizi  
[info@eastwest.az](mailto:info@eastwest.az) və [derslik@edu.gov.az](mailto:derslik@edu.gov.az)  
ünvanlarına göndərməyiniz xahiş olunur.  
Əməkdaşlığınız üçün əvvəlcədən təşəkkür edirik!



ŞƏRQ-QƏRB  
BAKİ 2018

## Mündəricat

7-ci sinfin Riyaziyyat fənni üzrə illik planlaşdırma nümunəsi .....	10
---------------------------------------------------------------------	----

### I fəsil. Rasional ədədlər. Üçbucağın elementləri

1.1. Rasional ədədlərin yazılışı və oxunuşu.....	14
1.2. Ədəd oxu. İki nöqtə arasındakı məsafə.....	16
1.3. Sonsuz dövrü onluq kəsr .....	20
1.4. Dövrü onluq kəsrin adi kəsre çevrilməsi .....	22
1.5. Rasional ədədlərin müqayisəsi .....	26
1.6. Bərabərsizlik .....	29
1.7. Rasional ədədlər üzərində əməllər .....	31
1.8. Çoxluqlar.....	33
Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 1 .....	36
1.9. Bucağın tənblənin qurulması .....	37
1.10. Üçbucağın tənblənləri .....	38
1.11. Üçbucağın medianları .....	39
1.12. Üçbucağın hündürlükləri .....	40
1.13. Aksiomlar.....	42
1.14. Teorem. Düz və tərs teoremlər.....	44
Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 2 .....	48

### II fəsil. Natural üstlü qüvvət. Üçbucaqların konqruentliyi

2.1. Natural üstlü qüvvət.....	50
2.2. Eyni əsaslı qüvvətlərin hasili .....	53
2.3. Eyni əsaslı qüvvətlərin nisbəti .....	55
2.4. Qüvvətin qüvvətə yüksəldilməsi.....	57
2.5. Hasilin qüvvətə yüksəldilməsi .....	59
2.6. Birləhədli və onun standart şəkli .....	61
2.7. Nisbətin qüvvətə yüksəldilməsi .....	63
2.8. Natural üstlü qüvvət daxil olan ifadələr.....	65
2.9. Sadə faizlə artım düsturu .....	67
2.10. Mürəkkəb faizlə artım düsturu.....	71
Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 3 .....	74

2.11. Konqruyent üçbucaqlar .....	75
2.12. Üçbucaqların konqruyentliyinin birinci əlaməti .....	77
2.13. Üçbucaqların konqruyentliyinin ikinci əlaməti .....	79
2.14. Bərabəryanlı üçbucağın xassələri .....	82
2.15. Üç tərəfinə görə üçbucağın qurulması .....	84
2.16. Üçbucaqların konqruyentliyinin üçüncü əlaməti .....	86
Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 4 .....	89
Böyük summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 1 .....	90

### III fəsil. Çoxhədli. Orta perpendikulyar

3.1. Çoxhədli və onun standart şəkli .....	93
3.2. Çoxhədlilərin toplanması .....	94
3.3. Çoxhədlilərin çıxılması .....	96
3.4. Birləşdirici çoxhədliliyə vurulması .....	98
3.5. Çoxhədlinin çoxhədliliyə vurulması .....	99
3.6. Çoxhədlinin vuruqlara ayrılması .....	102
3.7. Perpendikulyar və maillər .....	104
3.8. Parçanın yarıya bölünməsi .....	105
3.9. Parçanın orta perpendikulyarı .....	106
3.10. Mərkəzi simmetriya .....	108
3.11. Eynilik. Eynilik çevrilmələri .....	110
3.12. Birdəyişənli xətti tənlik .....	111
3.13. Mütləq xəta .....	114
3.14. Nisbi xəta .....	117
Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 5 .....	120

### IV fəsil. Müxtəsər vurma düsturları. Paralellik əlamətləri

4.1. İki ifadə cəminin və fərqinin kvadratı .....	122
4.2. İki ifadə cəminin kvadratı və fərqinin kvadratı düsturlarından istifadə etməklə vuruqlara ayırma .....	125
4.3. İki ifadənin kvadrları fərqi .....	127
4.4. İki ifadənin cəminin və fərqinin kubu .....	130
4.5. İki ifadənin kubları cəminin vuruqlara ayrılması .....	132
4.6. İki ifadənin kubları fərqinin vuruqlara ayrılması .....	134
4.7. İfadələrin çevrilməsi .....	136
Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 6 .....	140
4.8. İki düz xəttin üçüncü düz xətlə kəsişməsindən alınan bucaqlar .....	141
4.9. Düz xətlərin paralellik əlamətləri .....	142

4.10. Paralellik aksiomu. Paralel düz xətlərin xassələri.....	144
4.11. Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqlar.....	146
4.12. Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqlar .....	148
Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 7 .....	150

## **V fəsil. Tənlilər sistemi. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları. Statistika və ehtimal**

5.1. Funksiyanın verilməsi üsulları.....	152
5.2. Xətti funksiya və onun qrafiki.....	153
5.3. Düz mütənasib asılılığın qrafiki.....	156
5.4. Xətti funksiyanın qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyəti.....	158
5.5. Məsafə, zaman, sürət.....	159
5.6. Temperaturun ölçülməsi.....	161
5.7. İkidəyişənli xətti tənlilər və onun qrafiki .....	163
5.8. İkidəyişənli xətti tənlilər sistemi və onun qrafik üsulla həlli .....	165
5.9. İkidəyişənli xətti tənlilər sisteminin əvəzetmə üsulu ilə həlli .....	169
5.10. İkidəyişənli xətti tənlilər sisteminin toplama üsulu ilə həlli .....	172
5.11. İkidəyişənli xətti tənlilər sistemi qurmaqla məsələ həlli.....	176
Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 8 .....	179
5.12. Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi .....	180
5.13. Düzbucaqlı üçbucaq.....	182
5.14. Üçbucağın xarici bucağı və onun xassəsi .....	184
5.15. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətlər .....	188
5.16. Üçbucaq bərabərsizliyi.....	190
5.17. Məlumatın toplanması üsulları .....	193
5.18. Məlumatın təqdim edilməsi. Diaqram, histoqram, qrafik.....	195
5.19. Proqnozlaşdırma .....	198
5.20. Nisbətən mürəkkəb hadisələr üçün əlverişli halların sayı.....	200
5.21. Hadisənin ehtimalı .....	202
5.22. Ehtimalların cəmi.....	204
Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 9 .....	206
Böyük summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 2 .....	207
İş vərəqinə nümunə.....	209
Riyaziyyat fənninin təliminin təşkilində istifadə olunan forma və üsullar .....	220
İstifadə edilmiş ədəbiyyat .....	224

## Hörmətli müəllimlər!

7-ci sinif dərslik komplekti Dərslik və Metodik vəsaitdən ibarət olmaqla Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəbləri üçün riyaziyyat kurikulumunda qəbul olunmuş 5 məzmun xəttini əhatə edir. Dərslik komplekti Riyaziyyat fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu), dərslik və tədris vəsaitlərinin tərtibinə qoyulan tələblər, tədris materialının planlaşdırılması, təlim üsullarının müəyyənləşdirilməsi və müəllim hazırlığının həyata keçirilməsi üçün müvafiq təlimatlar formasında hazırlanmış qaydalar əsasında yazılmışdır.

**Dərslik 5 fəsildən ibarətdir.**

**I fəslə** daxil olan mövzular rasional ədədlər və onlar üzərində əməllərə həsr edilib. Bura dövrü onluq kəsrlər və onlar üzərində əməllər də daxildir. Həndəsənin ilk anlayışları, aksiom və teorem anlayışları bu fəsildə öyrədilir. Bucağın tənbulünün qurulması, üçbucağın tənbulünləri, medianları və hündürlükləri, onlar arasındakı münasibətlər açıqlanır. Bu mövzuları sərbəst anlamaq üçün şagirdlər hər mövzunun fəaliyyət hissəsində icra edilən tapşırıqları yerinə yetirə və alınan nəticəni müzakirə edərək hər hansı nəticəyə gələ bilərlər.

**II fəslə** daxil edilən mövzular natural üstlü qüvvət və onlar üzərində əməllərə həsr edilib. 6-cı sinif riyaziyyat kursunda öyrədilən konqruyent fiqurların davamı olaraq 7-ci sinifdə konqruyent üçbucaqlar və onların konqruyentliyinin üç əlaməti öyrədilir. Sadə və mürəkkəb faiz artımı düsturları bu fəslə daxil edilmişdir.

**III fəslə** daxil edilən mövzular çoxhədlilər və onlar üzərində əməllərə həsr edilib. Parçanın orta perpendikulyarının qurulması və onun yarıya bölünməsi, mərkəzi simmetriya III fəslin həndəsə məzmun xəttinə aid mövzularıdır. Ölçmənin nəticəsinin mütləq və nisbi xətasının müəyyən edilməsi bu fəsildə öyrədilir.

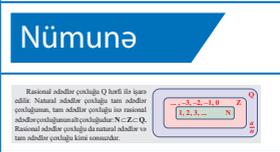
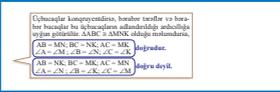
**IV fəslə** daxil edilən mövzular müxtəsər vurma düsturları və onların tətbiqinə aid mövzuları əhatə edir. İki paralel və kəsən arasında qalan bucaqların xassələri, paralellik aksiomu, uyğun tərəfləri paralel və perpendikulyar olan bucaqların xassələri bu fəsildə araşdırılır.

**V fəslə** daxil edilən mövzulara xətti funksiya, onun qrafiki, ikidəyişənli xətti tənlik və ikidəyişənli xətti tənliklər sistemi, tənliklər sisteminin qurulmasına aid məsələ həlli aiddir. Bu fəsildə bərabərsürətli düzxətli hərəkətlə gedilən yolun, bu yolun qət edilməsinə sərfl olunmuş zamandan asılılığının mahiyyəti açıqlanır. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətlər, düzbucaqlı üçbucağın konqruyentlik əlamətləri, məlumatın toplanması üsulları V fəslin sonunda öyrədilir və burada şagirdlər bir neçə mənbə ilə tanış olurlar. Toplanmış məlumatın təqdim edilməsi və ona aid tapşırıqlarda öz əksini bu fəsildə tapır və hadisənin baş verməsinin əlverişli hallarının müəyyən edilməsinin müxtəlif üsulları araşdırılır.

Hər fəslin sonunda şagirdlərə “Özünü yoxlayın” başlığı altında tapşırıqlar təqdim edilir. Bu tapşırıqlar fəslin bütün mövzularını əhatə edir.

**Metodik vəsaitdə** 7-ci sinif Riyaziyyat fənninin illik tematik plan nümunəsi verilmişdir. Bu plan nümunəsi 34 dərs həftəsini əhatə edir. Hər fəslin əvvəlində həmin fəslə daxil edilmiş mövzuların öyrənilməsi ilə reallaşdırılacaq standartlar göstərilmişdir. Bu mövzular müasir dərsin mərhələlərinə uyğun planlaşdırılmışdır. Hər dərsdə mövzunun hansı standartla uyğun olması, dərsin iş forması, iş üsulu, resurslar açıqlanmışdır. Bəzi mövzular üzrə inteqrasiya edilmiş fənlərin standartları göstərilmişdir. Dərsin gedişi zamanı problemin qoyuluşu dərslikdəki mövzunun **fəaliyyət** hissəsinə uyğun verilmişdir. Hər mövzuya uyğun tədqiqat sualı qoyulmuş, tədqiqatın aparılması məqsədilə yerinə yetiriləcək tapşırıqların bəzilərinə göstərişlər və həlli yolları verilmişdir. Hər dərsin sonunda qiymətləndirmənin dörd səviyyəsinə uyğun nümunələr təqdim edilmişdir. Bir çox dərslərin planlaşdırılması zamanı müəllimlərin nəzərinə **diqqət edilməli məqamlar** çatdırılmış, **diferensial təlim** adı altında təlim nəticəsi zəif və yüksək olan şagirdlərlə aparılacaq işlərə dair müəyyən məsləhətlər təqdim edilmişdir. Əlbəttə ki, təqdim edilən dərs nümunələri mütləq deyil, müəyyən yanaşma formasıdır. Hər bir müəllim dərslərini uyğun standartları reallaşdırmaq şərtilə məqsədə uyğun şəkildə qurmaqda sərbəstdir. Metodik vəsaitdə böyük və kiçik summativ qiymətləndirmələrə nümunələr verilmişdir. Müəllim illik dərs planlaşdırılmasında yerli gəldikcə bu nümunələrdən səmərəli istifadə edə bilər.

### Dərsliklə tanışlıq:

	Şagirdin sərbəst yerinə yetirəcəyi fəaliyyət tapşırığı
	Mövzuya aid nümunə
	Mövzuya aid verilmiş çalışmalar
	Şagirdə kömək məqsədilə verilən qeydlər
	Dərslikdəki bəzi tapşırıqların cavabları

## 7-ci sinfin sonunda şagird:

- rasional ədədləri oxuyur, yazır, müqayisə edir və düzür, çoxluqların birləşməsi və kəsişməsi xassələrini məsələlər həllinə tətbiq edir;
- natural üstlü qüvvət daxil olan ifadələri sadələşdirir, müxtəsər vurma düsturlarını tətbiq edir;
- sadə faiz artımı və mürəkkəb faiz artımı düsturlarını sadə məsələlərin həllinə tətbiq edir, həyati situasiyaya uyğun xətti tənlik və ya ikidəyişənli iki xətti tənliklər sistemini qurur, şifahi söylənilən ikimərhələli təklifi bərabərsizlik şəklində yazır;
- çoxhədlilər üzərində toplama, çıxma və vurma əməllərini yerinə yetirir;
- birdəyişənli xətti tənliyi, modul işarəsi daxilində dəyişəni olan tənliyi və ikidəyişənli iki xətti tənliklər sistemini həll edir, seçmə üsulu ilə modul işarəsi daxilində dəyişəni olan sadə bərabərsizliklərin həllini müəyyən edir, kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları xətti funksiya şəklində ifadə edir;
- üçbucağın əsas elementləri və onlar arasındakı münasibətləri bilir, həndəsi təsvir edir, üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi haqqında teoremi və xarici bucağının xassəsini tətbiq edir;
- parçanı yarıya bölür, parçanın orta perpendikulyarını, bucağın tənbölənini və tərəflərinə görə üçbucağı qurur, verilmiş nöqtəyə nəzərən verilmiş fiqurla simmetrik fiquru qurur,  $y = kx + b$  tənliyi ilə verilmiş düz xəttin qrafikini qurur, bu düz xəttin koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələrini müəyyən edir;
- ölçmənin nəticəsinin mütləq və nisbi xətasını tapır;
- məlumatları diaqram, histqram və ya qrafik şəklində təqdim edir, dəyişmə həddlərini müəyyən edir, statistik məlumatların əsasında verilmiş proqnozları yoxlayır və dəqiqləşdirir;
- aparılan sınaqda elementar hadisələrin sayını tapır və ehtimalların toplanması düsturunu tətbiq edir.

## Məzmun xətləri üzrə əsas və alt standartlar

### 1. Ədədlər və əməllər

#### Şagird:

1.1. Ədədləri, ədədlərin müxtəlif formada verilməsini, onların arasındakı münasibətləri tətbiq edir.

1.1.1. Rasional ədədləri oxuyur və yazır.

1.1.2. Rasional ədədləri müqayisə edir və düzür.

1.1.3. Rasional ədədə uyğun olan nöqtəni koordinat düz xətti üzərində göstərir.

1.1.4. Çoxluqların birləşməsi və kəsişməsi xassələrini məsələlər həllinə tətbiq edir.

1.2. Riyazi əməlləri, riyazi prosedurları və onların arasındakı əlaqəni tətbiq edir.

1.2.1. Əməllərin yerinə yetirilmə ardıcılığını gözləməklə ədədi ifadənin qiymətini tapır (natural üstlü qüvvət də daxil olan).

- 1.2.2. Natural üstlü qüvvətin xassələrini tətbiq edir.
  - 1.2.3. Natural üstlü qüvvət daxil olan ifadələri sadələşdirir.
  - 1.2.4. Ədədi ifadələrin qiymətinin tapılmasına müxtəsər vurma düsturlarını tətbiq edir.
  - 1.2.5. Sadə faiz artımı və mürəkkəb faiz artımı düsturlarını sadə məsələlərin həllinə tətbiq edir.
- 1.3. *Hesablamalar aparır, aldığı nəticələrin reallığa uyğunluğunu yoxlayır.*
- 1.3.1. Praktik məsələlərin həllində təqribi hesablamalar aparır və nəticənin reallığa uyğunluğunu yoxlayır.

## 2. Cəbr və funksiyalar

### Şagird:

- 2.1. *Müxtəlif situasiyalardakı problemləri cəbri şəkildə ifadə edir və araşdırır.*
- 2.1.1. Həyati situasiyaya uyğun xətti tənlik və ya ikidəyişənli iki xətti tənliklər sistemi tərtib edir.
- 2.1.2. Şifahi söylənilən ikimərhələli təklifi bərabərsizlik şəklində yazır.
- 2.1.3. Rasional ədədlər çoxluğunda verilmiş cütlərin koordinatları arasında xətti asılılığın olub-olmamasını müəyyən edir.
- 2.2. *Cəbri prosedurları yerinə yetirir.*
- 2.2.1. Çoxhədlilər üzərində toplama, çıxma və vurma əməllərini yerinə yetirir.
- 2.2.2. Birdəyişənli xətti tənliyi, modul işarəsi daxilində dəyişəni olan tənliyi və ikidəyişənli iki xətti tənliklər sistemini həll edir.
- 2.2.3. Modul işarəsi daxilində dəyişəni olan sadə bərabərsizliklərin həllini seçmə üsulu ilə müəyyən edir.
- 2.3. *Gündəlik həyatda rastlaşdığı kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları funksiyalar vasitəsilə ifadə edir.*
- 2.3.1. Bərabərsürətli düzxətli hərəkətdə gedilən yolun zamandan asılılığını, temperaturun Selsi ilə ölçüsünün Farengeyt ilə ölçüsündən asılılığı xətti funksiya şəklində ifadə edir.

## 3. Həndəsə

### Şagird:

- 3.1. *Həndəsi təsvir, təsvir və məntiqi mühakimələrin köməyi ilə fiqurların əlamət və xassələrini araşdırır.*
- 3.1.1. Üçbucağın əsas elementləri və onlar arasındakı münasibətləri bilir, həndəsi təsvir edir.
- 3.1.2. Parçanı yarıya bölür, parçanın orta perpendikulyarını, bucağın tən bölməni və tərəflərinə görə üçbucağı qurur.
- 3.1.3. İki paralel düz xətti üçüncü ilə kəsikdə alınan bucaqların xassələrini tətbiq edir.
- 3.1.4. Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi haqqında teoremi və xarici bucağının xassəsini tətbiq edir.
- 3.1.5. Aksiom, teorem, düz teorem və tərs teorem anlayışlarını başa düşür.
- 3.2. *Problem həlli situasiyalarına həndəsi çevirmələri və simmetriyanı tətbiq edir.*

- 3.2.1. Verilmiş nöqtəyə nəzərən verilmiş fiqurla simmetrik fiquru qurur (mərkəzi simmetriya).
- 3.2.2. Üçbucaqların konqruentlik əlamətlərini bilir və tətbiq edir.
- 3.2.3.  $y = kx + b$  tənliyi ilə verilmiş düz xəttin qrafikini qurur, bu düz xəttin koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələrini müəyyən edir.

#### 4. Ölçmə

##### Şagird:

4.1. Ölçü vahidlərinin mənasını başa düşür; müvafiq ölçü alətlərindən istifadə edir.

4.1.1. Eyniadlı kəmiyyətlərin ölçü vahidlərinin birindən digərinə keçir.

##### Şagird:

4.2. Ölçmə və hesablama vasitələrindən istifadə edərək hesablamalar aparır.

4.2.1. Ölçmənin nəticəsinin mütləq və nisbi xətasını tapır.

#### 5. Statistika və ehtimal

##### Şagird:

5.1. Statistik məlumatı toplayır; sistemləşdirir; təhlil və nəticəni təqdim edir.

5.1.1. Müxtəlif metodlardan istifadə edərək məlumatları toplayır.

5.1.2. Məlumatları diaqram, histoqram və ya qrafik şəklində təqdim edir.

5.1.3. Toplanmış ədədi məlumatların dəyişmə hüdudlarını müəyyən edir.

5.1.4. Statistik məlumatların əsasında verilmiş proqnozları yoxlayır və dəqiqləşdirir.

5.2. Ehtimal nəzəriyyəsinin əsas anlayışlarını başa düşür və tətbiq edir.

5.2.1. Aparılan sınaqda elementar hadisələrin sayını tapır və onun əsasında hadisənin ehtimalını hesablayır.

5.2.2. Nisbətən mürəkkəb hadisə üçün əlverişli halların sayını müəyyən edir.

5.2.3. Ehtimalların toplanması düsturunu tətbiq edir.

## 7-ci sinfin Riyaziyyat fənni üzrə illik planlaşdırma nümunəsi

№	Mövzu	Saat	Standartlar
	<b>I fəsil. Rasional ədədlər. Üçbucağın elementləri</b>	<b>30</b>	
1.1.	Rasional ədədlərin yazılışı və oxunuşu	2	1.1.1.
1.2.	Ədəd oxu. İki nöqtə arasındakı məsafə	2	1.1.3.
1.3.	Sonsuz dövrü onluq kəsr	2	1.1.1.
1.4.	Dövrü onluq kəsrin adi kəsre çevrilməsi	3	1.1.1.
1.5.	Rasional ədədlərin müqayisəsi	2	1.1.2.
1.6.	Bərabərsizlik	2	2.1.2., 2.2.3.
1.7.	Rasional ədədlər üzərində əməllər	2	1.2.1.
1.8.	Çoxluqlar	2	1.1.4.
	Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 1	1	
1.9.	Bucağın tənbbölnünün qurulması	1	3.1.2.
1.10.	Üçbucağın tənbbölnələri	2	3.1.1.
1.11.	Üçbucağın medianları	1	3.1.1.
1.12.	Üçbucağın hündürlükləri	2	3.1.1.
1.13.	Aksiomlar	2	3.1.5.
1.14.	Teorem. Düz və tərs teoremlər	2	3.1.5.
	Özünü yoxlayın	1	
	Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 2	1	
	<b>II fəsil. Natural üstlü qüvvət. Üçbucaqların konqruentliyi</b>	<b>30+1</b>	
2.1.	Natural üstlü qüvvət	2	1.2.2.
2.2.	Eyni əsaslı qüvvətlərin hasili	1	1.2.2.
2.3.	Eyni əsaslı qüvvətlərin nisbəti	2	1.2.2.
2.4.	Qüvvətin qüvvətə yüksəldilməsi	2	1.2.2.
2.5.	Hasilin qüvvətə yüksəldilməsi	1	1.2.2.
2.6.	Birhədli və onun standart şəkli	2	1.2.2.
2.7.	Nisbətin qüvvətə yüksəldilməsi	1	1.2.2.
2.8.	Natural üstlü qüvvət daxil olan ifadələr	2	1.2.1., 1.2.3.
2.9.	Sadə faizlə artım düsturu	2	1.2.5.
2.10.	Mürəkkəb faizlə artım düsturu	2	1.2.5.
	Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 3	1	
2.11.	Konqruent üçbucaqlar	1	3.2.2.
2.12.	Üçbucaqların konqruentliyinin birinci əlaməti	2	3.2.2.
2.13.	Üçbucaqların konqruentliyinin ikinci əlaməti	2	3.2.2., 4.1.1.

2.14.	Bərabəryanlı üçbucağın xassələri	2	3.1.1.
2.15.	Üç tərəfinə görə üçbucağın qurulması	1	3.1.2.
2.16.	Üçbucaqların konqruentliyinin üçüncü əlaməti	2	3.2.2.
	Özünüzü yoxlayın	1	
	Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 4	1	
	Böyük summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 1	1	
	<b>III fəsil. Çoxhədlilərin orta perpendikulyarı</b>	<b>23</b>	
3.1.	Çoxhədlilərin və onun standart şəkliləri	1	2.2.1.
3.2.	Çoxhədlilərin toplanması	1	2.2.1.
3.3.	Çoxhədlilərin çıxılması	2	2.2.1.
3.4.	Birhədlilərin çoxhədlilərə vurulması	1	2.2.1.
3.5.	Çoxhədlilərin çoxhədlilərə vurulması	2	2.2.1.
3.6.	Çoxhədlilərin vuruqlara ayrılması	1	2.2.1.
3.7.	Perpendikulyar və maillər	1	3.1.2.
3.8.	Parçanın yarıya bölünməsi	2	3.1.2.
3.9.	Parçanın orta perpendikulyarı	1	3.1.2.
3.10.	Mərkəzi simmetriya	2	3.2.1.
3.11.	Eynilik. Eynilik çevrilmələri	1	2.2.1.
3.12.	Birdəyişənli xətti tənlik	2	2.2.2.
3.13.	Mütləq xəta	2	4.2.1., 1.3.1.
3.14.	Nisbi xəta	2	4.2.1., 1.3.1.
	Özünüzü yoxlayın	1	
	Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 5	1	
	<b>IV fəsil. Müxtəsər vurma düsturları. Paralellik əlamətləri</b>	<b>30</b>	
4.1.	İki ifadə cəminin və fərqinin kvadratı	3	1.2.4.
4.2.	İki ifadə cəminin kvadratı və fərqinin kvadratı düsturlarından istifadə etməklə vuruqlara ayırma	2	1.2.4.
4.3.	İki ifadənin kvadratları fərqi	3	1.2.4.
4.4.	İki ifadənin cəminin və fərqinin kubu	3	1.2.4.
4.5.	İki ifadənin kubları cəminin vuruqlara ayrılması	3	1.2.4.
4.6.	İki ifadənin kubları fərqinin vuruqlara ayrılması	2	1.2.4.
4.7.	İfadələrin çevrilməsi	3	1.2.4.
	Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 6	1	
4.8.	İki düz xəttin üçüncü düz xətlə kəsişməsindən alınan bucaqlar	1	3.1.3.
4.9.	Düz xətlərin paralellik əlamətləri	2	3.1.3.
4.10.	Paralellik aksiomu. Paralel düz xətlərin xassələri	2	3.1.3.

4.11.	Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqlar	2	3.1.3.
4.12.	Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqlar	1	3.1.3.
	Özünüzü yoxlayın	1	
	Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 7	1	
	<b>V fəsil. Tənliklər sistemi. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları. Statistika və ehtimal</b>	<b>44</b>	
5.1.	Funksiyanın verilməsi üsulları	1	2.1.3., 5.1.2.
5.2.	Xətti funksiya və onun qrafiki	2	2.1.3., 3.2.3.
5.3.	Düz mütənasib asılılığın qrafiki	1	2.1.3., 3.2.3.
5.4.	Xətti funksiyaların qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyəti	1	2.1.3., 3.2.3.
5.5.	Məsafə, zaman, sürət	1	2.3.1.
5.6.	Temperaturun ölçülməsi	1	2.3.1., 4.1.1.
5.7.	İkidəyişənli xətti tənlik və onun qrafiki	2	2.1.1., 3.2.3.
5.8.	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemi və onun qrafik üsulla həlli	3	2.1.1.
5.9.	İkidəyişənli xətti tənliklər sisteminin əvəzetmə üsulu ilə həlli	3	2.1.1.
5.10.	İkidəyişənli xətti tənliklər sisteminin toplama üsulu ilə həlli	3	2.1.1.
5.11.	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemi qurmaqla məsələ həlli	3	2.1.1.
	Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 8	1	
5.12.	Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi	2	3.1.4.
5.13.	Düzbucaqlı üçbucaq	2	3.2.2., 3.1.1.
5.14.	Üçbucağın xarici bucağı və onun xassəsi	2	3.1.4.
5.15.	Üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətlər	1	3.1.1.
5.16.	Üçbucaq bərabərsizliyi	2	3.1.1.
5.17.	Məlumatın toplanması üsulları	2	5.1.1.
5.18.	Məlumatın təqdim edilməsi. Diaqram, histoqram, qrafik	2	5.1.2., 5.1.3.
5.19.	Proqnozlaşdırma	1	5.1.4.
5.20.	Nisbətən mürəkkəb hadisələr üçün əlverişli halların sayı	3	5.2.2.
5.21.	Hadisənin ehtimalı	2	5.2.1.
5.22.	Ehtimalların cəmi	1	5.2.3.
	Özünüzü yoxlayın	1	
	Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 9	1	
	<b>Təkrar</b>	<b>11</b>	
	<b>Böyük summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 2</b>	<b>1</b>	

## I FƏSİL

### RASİONAL ƏDƏDLƏR. ÜÇBUCAĞIN ELEMENTLƏRİ

Standart	Tədris vahidi	Mövzu	Saat
1.1.1.	I fəsil. Rasional ədədlər. Üçbucağın elementləri	<b>Dərs 1.1.</b> Rasional ədədlərin yazılışı və oxunuşu	2
1.1.3.		<b>Dərs 1.2.</b> Ədəd oxu. İki nöqtə arasındakı məsafə	2
1.1.1.		<b>Dərs 1.3.</b> Sonsuz dövrü onluq kəsr	2
1.1.1.		<b>Dərs 1.4.</b> Dövrü onluq kəsrin adi kəsre çevrilməsi	3
1.1.2.		<b>Dərs 1.5.</b> Rasional ədədlərin müqayisəsi	2
2.1.2., 2.2.3.		<b>Dərs 1.6.</b> Bərabərsizlik	2
1.2.1.		<b>Dərs 1.7.</b> Rasional ədədlər üzərində əməllər	2
1.1.4.		<b>Dərs 1.8.</b> Çoxluqlar	2
		Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 1	1
3.1.2.		<b>Dərs 1.9.</b> Bucağın tənbuləninin qurulması	1
3.1.1.		<b>Dərs 1.10.</b> Üçbucağın tənbulənləri	2
3.1.1.		<b>Dərs 1.11.</b> Üçbucağın medianları	1
3.1.1		<b>Dərs 1.12.</b> Üçbucağın hündürlükləri	2
3.1.5.		<b>Dərs 1.13.</b> Aksiomlar	2
3.1.5.		<b>Dərs 1.14.</b> Teorem. Düz və tərs teoremlər	2
		Özünüzü yoxlayın	1
		Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 2	1

## Dərs 1.1. Rəşional ədədlərin yazılışı və oxunuşu

**Standart:** 1.1.1. Rəşional ədədləri oxuyur və yazır.

**Təlim nəticəsi:**

Rəşional ədədləri oxuyur və yazır.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət şagirdlər tərəfindən kollektiv və ya fərdi şəkildə yerinə yetirilir. Bu zaman fəaliyyətin şərti kompüter vasitəsilə ekrana verilə bilər. Natural, tam, kəsr ədədləri şagirdlər 5-6-cı siniflərin riyaziyyat kursundan bilirlər. Fəaliyyəti yerinə yetirməklə onlar natural, tam ədədlər çoxluqlarını yada salmış olurlar, verilən ədədləri kəsr şəklində göstərirlər və buradan da rəşional ədədlərin tərfi ortaya çıxır.

Müəllim dərslikdə natural, tam və rəşional ədədlər çoxluqlarını təsvir edən sxemi şagirdlərə təqdim edir və şagirdlərə suallar verməklə bu sxemi izah edir. Rəşional ədədlər çoxluğunun Q hərfi ilə işarə olunması şagirdlərin nəzərinə çatdırılır.

**Tədqiqat sualı:** Rəşional ədədlər necə yazılır və oxunur?

Tədqiqat aparmaq üçün sinif şagirdləri qruplara bölünür. 1-7 №-li tapşırıqlar birinci dərs ərzində, 8-12 №-li tapşırıqlar isə ikinci dərs ərzində yerinə yetirilir. Verilmiş tapşırıqlara aid cavablardan alınan nəticələrin hansı çoxluqlara aid olması şagirdlər tərəfindən izah edilir və beləliklə də dərsin məqsədi, yəni tədqiqat sualının cavabı tapşırıqların həlli zamanı müəyyən edilmiş olur.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 7.** Tapşırığın həlli zamanı rəşional ədədlər üzərində toplama, çıxma, vurma və bölmə əməlləri yerinə yetirilir. Bu əməllərlə şagirdlər 6-cı sinfin riyaziyyat kursundan tanışdır. Hesablamada daha əlverişli üsul ortağ vuruğun mötərizə xaricinə çıxarılmasıdır.

$$a) \frac{0,15 - 0,15 \cdot 6,4}{-\frac{3}{8} + 0,175} = \frac{0,15 \cdot (1 - 6,4)}{-0,375 + 0,175} = \frac{0,15 \cdot (-5,4)}{-0,2} = \frac{-0,81}{-0,2} = \frac{8,1}{2} = 4,05; \quad 4,05 \in \mathbb{Q};$$

$$b) \frac{0,45 - 0,45 \cdot 3,4}{1\frac{1}{2} - 1,1} = \frac{0,45(1 - 3,4)}{1,5 - 1,1} = \frac{0,45(-2,4)}{0,4} = \frac{-1,08}{0,4} = \frac{-10,8}{4} = -2,7; \quad -2,7 \in \mathbb{Q};$$

### I FƏSİL. RƏŞİONAL ƏDƏDLƏR. ÜÇBUCAGIN ELEMENTLƏRİ

#### 1.1. Rəşional ədədlərin yazılışı və oxunuşu

##### Fəaliyyət Rəşional ədədlər çoxluğu – Q

1. -3 ədədindən 1 vahid böyük və 1 vahid kiçik ədəd hansıdır? Bu ədədlər hansı çoxluğa aiddir?
  2. 2,7 ədədi hansı tam ədədlər arasında yerləşir?
  3. -2,7 ədədindən böyük və ona ən yaxın olan tam ədəd hansıdır? Bəs, -2,7 ədədindən kiçik və ona ən yaxın olan tam ədəd neçədir?
  4. 1,5 ədədini məxrəcə 2 olan adi kəsr şəklində yazın. -1,5 ədədini məxrəcə 2 olan kəsr şəklində yazmaq üçün bu kəsrin surətini neçə olmalıdır?
  5.  $11 = \frac{m}{n}$ ; bərabərliyi kəsrin surətində hansı ədəd yazılmalıdır?  $6 = \frac{36}{n}$ ; bərabərliyində kəsrin məxrəcə neçə olmalıdır?
- Sizcə, bütün ədədləri kəsr şəklində göstərmək mümkündürmü? Fikirlerinizi əsaslandırın.

$\frac{m}{n}$  şəklində göstərilən bəzən ədəd **rəşional ədəd** deyilir.  
Burada  $m$  tam ədəd,  $n$  isə natural ədəddir.  $m \in \mathbb{Z}$ ,  $n \in \mathbb{N}$ .

##### Nümunə

Verilmiş ədədləri məxrəcə natural ədəd olan kəsr şəklində göstərin:  
0,5; 1,3; -0,25.

$$\text{Həll: } 0,5 = \frac{1}{2}; \quad 1,3 = \frac{13}{10}; \quad -0,25 = \frac{-25}{100} = \frac{-1}{4}$$

**Qeyd.** Surətəki mənfii işarəni lazım gələndə kəsr xəttinin və ya məxrəcədəki ədədin qarşısında da yazmaq olar:  $\frac{-1}{4} = \frac{1}{-4} = -\frac{1}{4}$ .

İstənilən tam ədəd həm də rəşional ədəddir, çünki istənilən tam ədədi məxrəcə natural ədəd olan kəsr şəklində göstərmək mümkündür:

$$7 = \frac{7}{1}; \quad -5 = \frac{-5}{1}; \quad 0 = \frac{0}{1}$$

$$c) \frac{0,47 \cdot 3,5 - 3,5}{\frac{1}{8} - 1,125} = \frac{3,5(0,47 - 1)}{0,125 - 1,125} = \frac{3,5(-0,53)}{-1} = 1,855 \in \mathbb{Q}.$$

Alınan cavabların hansı ədədlər çoxluğuna aid olması şagirdlər tərəfindən izah edilməlidir. Bu ədədlərin rasional olduğu izah edilir və onları adi kəsr şəklində yazan şagirdlər rasional ədədin tərifinin ödəndiyini söyləyirlər.

$$1,855 = 1 \frac{855}{1000} = 1 \frac{171}{200} = \frac{371}{200}.$$

**Cavab:** a) 4,05; b) -2,7; c) 1,855.

**Çalışma № 9.** b)  $x = 5,3$ ;  $y = 0,7$  olarsa,  $\frac{x^2 + 1,37}{3,1y - 0,17}$  ifadəsinin qiymətini hesablamaq üçün dəyişənlərin verilmiş qiymətini ifadədə yerinə yazırıq:

$$\frac{x^2 + 1,37}{3,1y - 0,17} = \frac{5,3^2 + 1,37}{3,1 \cdot 0,7 - 0,17} = \frac{28,09 + 1,37}{2,17 - 0,17} = \frac{29,46}{2} = 14,73.$$

**Cavab:** b) 14, 73.

**Çalışma № 10.** Bu tapşırığın həlli zamanı şagirdlər qrup şəklində fəaliyyət göstərə bilərlər. Onlar sərbəst olaraq dəyişəni olan ifadələr qurur və dəyişənin hər hansı qiymətində ifadənin qiyməti hesablanır. Qrupların işi qiymətləndirilir və daha mükəmməl qurulmuş ifadələr diqqətə çatdırılır.

**Çalışma № 11.** Tapşırığı yerinə yetirərkən hər sətirdəki misalları bir qrupa tapşırmaq olar. Nəticələr qruplar tərəfindən təqdim edilərək müzakirə olunur.

**Çalışma № 12.** Bu çalışmanı ev tapşırığı kimi vermək olar. Tapşırığı yerinə yetirərkən əvvəl cədvəl qurulur. Verilmiş ədədlər bu cədvəlin I sətirində və I sütununda verildiyi ardıcılıqla yerləşdirilir.

x	$-\frac{7}{12}$	0,25	2	$3\frac{5}{11}$	0,7
$\frac{11}{7}$	$-\frac{11}{12}$	$\frac{11}{28}$	$3\frac{1}{7}$	$5\frac{3}{7}$	1,1
$-3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{24}$	$-\frac{7}{8}$	-7	$-12\frac{1}{11}$	$-2\frac{9}{20}$
0,2	$-\frac{7}{60}$	0,05	0,4	$\frac{38}{55}$	0,14
-3	1,75	-0,75	-6	$-10\frac{4}{11}$	-2,1
$-\frac{5}{9}$	$\frac{35}{108}$	$-\frac{5}{36}$	$-1\frac{1}{9}$	$-1\frac{91}{99}$	$-\frac{7}{18}$

Cavabda alınmış ədədlərin hansı ədədlər çoxluğuna aid olması haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənilir. Müəllim sinfin səviyyəsindən asılı olaraq şagirdlərə bu cədvəli çıxma və bölmə əməlləri üçün də tərtib etdirə bilər.

**Diferensial təlim:** Təlim nəticələri zəif olan şagirdlər ədədin müxtəlif yazılışları (onluq kəsr, adi kəsr şəklində) arasında əlaqəni çətinliklə qavrayırlar. Bu səbəbdən müəllim çevrilmələrə aid daha çox tapşırıq yerinə yetirmək məqsədilə belə şagirdlərə əlavə işçi vərəqlər tərtib edə bilər.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Müəllim çalışmalıdır ki, şagird rəasional ədədləri bir yazılışdan digərinə çevirərkən səhvə yol verməməsi üçün çevrilməni hər dəfə yerinə yetirsin.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Rəasional ədədlərin yazılışı və oxunuşu haqqında öyrənilənlər ümumiləşdirilir, əsas məqamlar müəllim tərəfindən bir daha vurğulanır. Ədədin müxtəlif şəkildə yazılışlarından kəsr şəklində yazılışa keçilməsi təkrarlanır.

### Qiymətləndirmə

- Rəasional ədədləri yazma və oxuma

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Rəasional ədədləri tanımaqda çətinlik çəkir; Rəasional ədəd anlayışını qavramır; Rəasional ədədləri yazarkən səhvlər edir; Tam və natural ədədlərin həm də rəasional ədəd olmasını dərk etmir və s.
II səviyyə	Rəasional ədədləri yazır, lakin oxuya bilmir və ya oxuyur, lakin yaza bilmir; Rəasional ədədləri bir yazılışdan digərinə çevirərkən və ya oxuyarkən müəllimin köməyinə ehtiyac duyar.
III səviyyə	Rəasional ədədləri müxtəlif şəkillərdə yazır və oxuyur.
IV səviyyə	Rəasional ədədlərin bir yazılışından digərinə əlverişli üsullardan istifadə edərək keçir, rəasional ədədlər üzərində hesablama aparır.

## Dərs 1.2. Ədəd oxu. İki nöqtə arasındakı məsafə

**Standart:** 1.1.3. Rəasional ədədə uyğun olan nöqtəni koordinat düz xətti üzərində göstərir.

### Təlim nəticəsi:

Rəasional ədədlərə uyğun nöqtələri ədəd oxu üzərində göstərir və verilmiş nöqtələrin koordinatını, iki nöqtə arasındakı məsafəni tapır.

**İş forması:** kollektiv və qruplarla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Mövzunun izahı üçün dərslikdə iki fəaliyyət təqdim edilir. Birinci fəaliyyətdə müxtəlif yazılışla verilmiş rəasional ədədlərin ədəd oxu üzərində qeyd olunması tələb olunur. Bu fəaliyyəti yerinə yetirən şagird ədədlərin ədəd oxu üzərində yerləşməsi

haqqında bildiklərini xatırlayır.  $-2\frac{1}{2}$  ədədinə uyğun nöqtəni müəyyən edərəkən həmin ədədin hansı iki tam ədədlərin arasında yerləşdiyini söyləyir.

Bu zaman müəllim müəyyən istiqamət verməklə şagirdlərə kömək edə bilər. Daha sonra müəllim nümunədəki tapşırığı (və ya ona oxşar tapşırığı) şagirdlərə izah edir.

İkinci fəaliyyətdə isə ədəd oxu üzərində təsvir edilmiş nöqtələr arasındakı məsafə əvvəlcə parçaların uzunluqlarını toplamaqla (və ya çıxmaqla) tapılır. Daha sonra sağdakı nöqtənin koordinatından soldakı nöqtənin koordinatı çıxılır (və ya koordinatlardan böyüyü ilə kiçiyinin fərqi tapılır). Alınan nəticələr haqqında şagirdlərin fikri dinlənir.

**Tədqiqat sualı:** Ədəd oxu üzərində rasional ədədlər necə qeyd edilir? İki nöqtə arasındakı məsafəni, bu nöqtələri ədəd oxu üzərində təsvir etmədən necə təyin etmək olar?

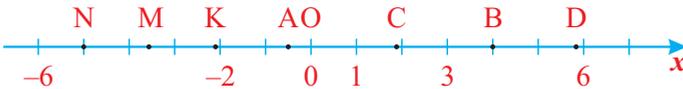
Tədqiqat aparılır. Tapşırıqlar qruplar və ya cütlərlə yerinə yetirilə bilər. İşçi vərəqlərinə yazılmış tapşırıqlar:

- koordinatı verilmiş nöqtənin ədəd oxu üzərində qeyd edilməsinə;
- ədəd oxu üzərində verilmiş nöqtənin koordinatının təyin edilməsinə;
- iki nöqtə arasındakı məsafənin ədəd oxu vasitəsilə və bu nöqtələri ədəd oxu üzərində təsvir etmədən tapılmasına aid olmalıdır.

Dərslərdə verilmiş tapşırıqlar 2 dərns saati ərzində yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 2.**



Şəkildə qeyd edilmiş nöqtələrin koordinatları təxmini müəyyən edilir:

$N(-5)$ ,  $M(-3,5)$ ,  $K(-2,1)$ ,  $A(-0,5)$ ,  $C(1,9)$ ,  $B(4)$ ,  $D(5,7)$ .

Şagirdlər əlavə olaraq bir neçə nöqtə qeyd edir və koordinatını təyin edirlər.

**Çalışma № 4.** Bu tapşırıqda iki nöqtə arasındakı məsafənin hansı üsulla təyin edilməsi haqqında heç nə deyilmir. Ona görə də şagirdlər verilmiş nöqtələr arasındakı məsafəni əvvəlcə həmin nöqtələri ədəd oxu üzərində qeyd etməklə, sonra isə böyük koordinatdan kiçik koordinatı çıxmaqla təyin edirlər. Ədəd oxu üzərində nöqtənin koordinatı sxematik qeyd edilir.



Rasional ədədlər. Üçbucağın elementləri

**1.2. Ədəd oxu. İki nöqtə arasındakı məsafə**

**Fəaliyyət**      **Ədəd oxu**

- Dəftərində ədəd oxu çəkil.
- $-3$  və  $3$  arasında olan tam ədədləri ədəd oxu üzərində qeyd edin.
- Ədəd oxu üzərində  $2$  ədədin yerini göstərin.  $-2$  ədədi harada yerləşir? Fikirlənməyi dayandır.
- $\frac{1}{2}$  kvadrant ədəd oxu üzərində göstərin.  $-\frac{1}{2}$  kvadrant ədəd oxu üzərində harada yerləşdiyini müəyyən edin.

Çərçivədə  $O$  – kvadrantın (üçbucağın) başlanğıcı, istiqamət və vahidli müəyyən olunmuşdır. Xəttə **ədəd oxu** deyilir. Ədəd oxu üzərində hər bir rasional  $r \in Q$  ədədinə yeganə  $A$  nöqtəsi uyğundur. Ədədi müəbit olduqda bu nöqtə ədəd oxu üzərində koordinat başlanğıcından sağa, mənfi olduqda isə solda  $O$  nöqtəsinə  $|r|$  məsafədə yerləşir:  $r = -A$ ,  $OA = |r|$ ,  $O = O$ .

**Nümunə**

$-3,6 = -2\frac{3}{4} = -0,5$  ədədlərinə uyğun nöqtələri ədəd oxu üzərində qeyd edin.

**Həll:** Verilmiş ədədlərə uyğun nöqtələri A, B və C ilə işarə edək:

Göründüyü kimi,  $-3,6$  ədədi  $-4$  və  $-3$  ədədləri arasında,  $-2,75$  ədədi  $-3$  və  $-2$  arasında,  $-0,5$  ədədi isə  $-1$  və  $0$  ədədləri arasında yerləşir. Ədəd oxu üzərində verilmiş hər hansı A və B nöqtələri arasındakı məsafəni müəyyən edək.

**Fəaliyyət**      **Məsələ**

$A(-3)$  və  $B(2\frac{1}{2})$  nöqtələri arasındakı məsafəni tapın.

- Dəftərində hesablamaları başlanğıcı  $O$  olan ədəd oxu çəkil.
- $A(-3)$  və  $B(2\frac{1}{2})$  nöqtələrini bu ədəd oxu üzərində qeyd edin.
- Ədədin modulunun tərifini yadınıza salın.  $OA$  və  $OB$  məsafələrini tapın.
- $AB$  məsafəsinə müəyyən edin. Fikirlənməyi dayandır.
- $2\frac{1}{2} - (-3)$  fərqi tapın. Hansı nəticəyə gəldiniz?

$AB$  məsafəsi ilə  $2\frac{1}{2} - (-3)$  fərqi arasında nə kimi əlaqə var?

9

Şəklə əsasən:  $AB = OB - OA = 22,7 - 10,5 = 12,2$ .

Ədəd oxunu təsvir etmədən koordinatı böyük olan nöqtəni təyin edirik.

$22,7 > 10,5$ . Deməli,  $AB = 22,7 - 10,5 = 12,2$ .

**Cavab:** 12,2.

**Çalışma № 5.** a) Şərtə görə  $MN = 3,54$  və  $M(-2,9)$  olduğu məlumdur. Lakin M və N nöqtələrinin ədəd oxu üzərində necə yerləşməsi (hansının digərindən sağda və ya solda) haqqında heç nə deyilmir. Ona görə də tapşırığı yerinə yetirərkən iki hala baxılır:

**I hal:** Ədəd oxu üzərində M nöqtəsi N-dən sağda yerləşir. Bu halda nöqtələr ədəd oxu üzərində aşağıdakı kimi təsvir edilir:

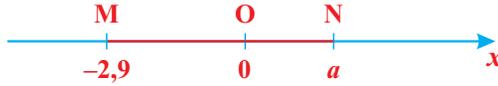


N-in koordinatı  $a$  ilə işarə edilir:  $N(a)$ . Ədəd oxu üzərində sağdakı nöqtənin (M) koordinatından soldakı nöqtənin (N) koordinatını çıxdıqda 3,54 alınır:

$-2,9 - a = 3,54$ . Buradan  $a = -2,9 - 3,54 = -6,44$ .

**II hal:** Ədəd oxu üzərində N nöqtəsi M-dən sağda yerləşir.

Bu halda  $3,54 > 2,9$  olduğu üçün N nöqtəsi O hesablama başlanğıcından da sağda yerləşər:



Ədəd oxu üzərində sağdakı nöqtənin (N) koordinatından soldakı nöqtənin (M) koordinatını çıxdıqda 3,54 alınır:

$a - (-2,9) = 3,54$  və ya  $a + 2,9 = 3,54$ . Buradan  $a = 3,54 - 2,9 = 0,64$  olar.

**Cavab:**  $N(-6,44)$  və ya  $N(0,64)$ .

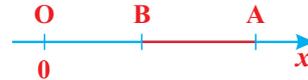
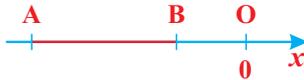
**Çalışma №11.** Bu tapşırıq yerinə yetirilərkən şagirdlər  $A(-5)$  və  $B(x)$  nöqtələrinin yerini ədəd oxu üzərində təsvir edərək, bu nöqtələr arasında bir-birindən bərabər məsafədə 28 nöqtə qeyd edirlər.



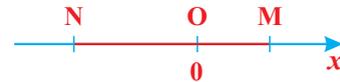
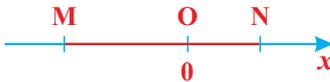
Beləliklə, ədəd oxu üzərində A və B nöqtələri ilə birlikdə 30 nöqtə qeyd edilmiş olur. İstənilən iki qonşu nöqtə arasındakı məsafə 4 sm olduğundan və A və B nöqtələri arasında bərabər uzunluqlu 29 parça olduğunu müəyyən edərək yaza bilərik:  $AB = 29 \cdot 4 = 116$  (sm). Onda  $x = -5 + 116 = 111$  olar.

**Cavab:**  $B(111)$ .

**Çalışma № 12.** a)  $AB = OA - OB$  olduğu üçün A və B nöqtələri O hesablama başlanğıcından eyni tərəfdə yerləşir. Burada 2 hal ola bilər:



b)  $MN = OM + ON$  olarsa, M və N nöqtələri O hesablama başlanğıcından müxtəlif tərəflərdə yerləşmiş olar. Burada da 2 hal mümkündür:



**Çalışma № 13.**  $OB = 3,5$  sm və  $OA = 4 \cdot OB$  olduğuna görə  $OA = 14$  sm-dir.

Hesablama başlanğıcından B nöqtəsinə qədər məsafə  $3,5$  sm olduğuna görə B nöqtəsinin koordinatı ya  $3,5$ , ya da  $-3,5$  olar.

**I hal:**  $B(3,5)$  və  $A(14)$ . A və B nöqtələri hesablama başlanğıcından eyni tərəfdə yerləşir:

$$AB = 14 - 3,5 = 10,5 \text{ sm.}$$

**II hal:**  $B(3,5)$  və  $A(-14)$ . A və B nöqtələri hesablama başlanğıcından müxtəlif tərəflərdə yerləşir:  $AB = 3,5 - (-14) = 17,5$ .

**III hal:**  $B(-3,5)$  və  $A(14)$ . A və B nöqtələri hesablama başlanğıcından müxtəlif tərəflərdə yerləşir:  $AB = 14 - (-3,5) = 17,5$  (sm).

**IV hal:**  $B(-3,5)$  və  $A(-14)$ . A və B nöqtələri hesablama başlanğıcından eyni tərəfdə yerləşir:  $AB = -3,5 - (-14) = 10,5$  (sm).

**Cavab:**  $A(14)$  və ya  $A(-14)$ ;  $B(-3,5)$  və ya  $B(3,5)$ ;  $10,5$  sm və ya  $17,5$  sm.

**Diferensial təlim:** Təlim nəticələri zəif olan şagirdlər rasional ədədləri ədəd oxu üzərində təsvir edərkən çətinlik çəkir. Mənfi kəsrlərin ədəd oxu üzərində qeyd olunmasında daha çox səhvlərə yol verildiyinə görə bu tip tapşırıqlar təlim nəticəsi zəif olan şagirdlərə bir qədər çox verilməlidir.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Koordinatı çoxrəqəmli ədədlər olan nöqtələrin ədəd oxu üzərində sxematik olaraq göstərilməsi şagirdlərin diqqətinə çatdırılmalıdır.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim rasional ədədlərin ədəd oxu üzərində göstərilməsi və iki nöqtə arasındakı məsafənin tapılması üsullarını bir daha şagirdlərin diqqətinə çatdıraraq öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Təsviretmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Ədəd oxu üzərində rasional ədədləri göstərməkdə çətinlik çəkir; Ədəd oxu üzərində rasional ədədləri göstərəkən sıralamanı (ardıcılığı) gözləmir; Ədəd oxu üzərində rasional ədədləri göstərəkən mənfi və müsbət ədədlərin yerini səhv salır.
II səviyyə	Ədəd oxu üzərindəki nöqtələrin koordinatını təyin edir, lakin koordinatı rasional ədəd olan nöqtəni ədəd oxu üzərində göstərməkdə çətinlik çəkir, iki nöqtə arasındakı məsafəni taparkən müəyyən göstərişə ehtiyacı olur.
III səviyyə	Koordinatı verilmiş nöqtələri ədəd oxu üzərində qeyd edir və nöqtənin koordinatlarını təyin edir. İki nöqtə arasındakı məsafəni tapır.
IV səviyyə	Rasional ədədlərə uyğun nöqtələri ədəd oxu üzərində sərbəst qeyd edir, nöqtələr arasındakı məsafənin tapılmasına aid tapşırıqları sərbəst və izahlı şəkildə yerinə yetirir.

## Dərs 1.3. Sonsuz dövrü onluq kəsr

**Standart:** 1.1.1. Rasional ədədləri oxuyur və yazır.

**Təlim nəticəsi:**

Dövrü onluq kəsləri oxuyur və yazır.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** BİBÖ, beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**İntegrasiya:** Coğrafiya 1.3.2., Azərbaycan dili 1.2.1.

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat ayrılır.

**Problemin qoyuluşu:** Müəllim şagirdlərə üzərində “KƏSRLƏR” yazılmış BİBÖ cədvəli təqdim edir (və ya proyektorla ekrana verir) və onlara belə bir sualla müraciət edir: Kəsr ədədlər hansı şəkildə yazılır?

Bilirəm	İstəyirəm biləm	Öyrəndim

Şagirdlər bu suala cavab olaraq kəslərin müxtəlif növ yazılışları haqqında bildiklərini birinci sütunda yazırlar: adi kəsr, düzgün kəsr, düzgün olmayan kəsr, qarışıq ədəd, onluq kəsr və s. Daha sonra ikinci sütunda şagirdlər kəsr haqqında bilmək istədiklərini yazır. Əlbəttə, burada şagirdlər tərəfindən müxtəlif təkliflər söylənilə bilər. Müəllim çalışmalıdır ki, şagirdlərin diqqətini adi kəsrin onluq kəsərə çevrilməsi zamanı surəti məxrəcə böldükdə qismətdə hər hansı rəqəmin və ya rəqəmlər qrupunun sonsuz olaraq təkrar olunmasına cəlb etsin.

**Tədqiqat sualı:** Kəsrin surətini məxrəcə böldükdə qismət sonsuz olaraq davam edirsə, belə kəslər necə yazılır və oxunur?

Tədqiqat aparmaq üçün müəllim qruplara iş vərəqləri paylayır. Dərslikdəki tapşırıqlar və ya müəllimin özünün təqdim etdiyi misallar iş vərəqlərinə yazılır. Tapşırıqlar qruplar tərəfindən yerinə yetirilir və təqdim edilir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim dövrü onluq kəslər və onun növləri haqqında şagirdlərə məlumat verir. Dövrü onluq kəslərin yazılışı və oxunuşu şagirdlərin diqqətinə çatdırılır.

Birinci və ikinci dərs ərzində dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 9.** Şəkildə verilmiş yüksəkliklər 3000 km-in  $\frac{2}{15}$ ,  $\frac{17}{600}$ ,  $\frac{1}{60}$ ,  $\frac{4}{375}$ ,  $\frac{1}{250}$  hissəsini təşkil edir.

a) Hava şarının qalxa bildiyi yüksəklik:  $3000 \text{ km} \cdot \frac{1}{60} = 50 \text{ km-dir.}$

I fəsil

### 1.3. Sonsuz dövrü onluq kəsr

Aşağı siniflərdə adi kəsrin onluq kəsərə çevrilməsini öyrənmişiz. Lakin bəzi adi kəsləri onluq kəsər şəklində göstərmək mümkün deyil.

**Fəaliyyət** 0,(6); 5,(2(7))

$\frac{2}{3}$  kəsri onluq kəsərə çevirin.

- 2 ədədini 3-ə bölün. Alınmış tam vərəqlə ayırın.
- Tamdan sonra onda hər bir mərtəbədəki rəqəmi müəyyən edin.
- Sonra yitirdi hər mərtəbədəki rəqəmi müəyyən edin.
- Bölməni davam etdirək mində hər bir mərtəbədəki rəqəmi tapın. Hansı nəticəyə gəlirsiniz?
- Bölməni nə vaxtə kimi davam etdirə bilərsiniz? Fikirlərinizi söyləyin.

Onluq kəsrin yazılmasında bir və ya bir neçə rəqəmlər qrupu sonsuz sayda təkrarlanarsa, belə kəsərə **dövrü onluq kəsr** deyilir. Təkrarlanan rəqəmlər qrupu **dövr** adlanır.

Dövrü onluq kəsrləri qısa şəkildə yazmaq üçün vərəqləndirən sonra təkrarlanan rəqəmi və ya rəqəmlər qrupu məxrəcə yazılır:  $\frac{2}{3} = 0,666... = 0,(6)$ .

**Özünüyox:** *eyfər tam alırırsız ulduz.*

**Nümunə**

1)  $\frac{2}{3} = 2) \frac{5}{12} = 3) \frac{6}{99}$  kəsrlərini dövrü onluq kəsərə çevirin.

*Həll:*

$$\begin{array}{r} 1) \frac{2}{3} = \frac{0,666666...}{3} = 0,(6) \\ 2) \frac{5}{12} = \frac{0,416666...}{12} = 0,41\overline{6} \\ 3) \frac{6}{99} = \frac{0,060606...}{99} = 0,0\overline{6} \end{array}$$

1)  $\frac{2}{3} = 0,666666... = 0,(6)$

2)  $\frac{5}{12} = 0,416666... = 0,41\overline{6}$

3)  $\frac{6}{99} = 0,060606... = 0,0\overline{6}$

$\frac{6}{99} = 0,0\overline{6}$  təkrarlanan rəqəmlər qrupu dövr

12

Dövrü onluq kəslərin iki növü var:

1) **saf dövrü onluq kəslər**, 2) **qarışıq dövrü onluq kəslər**.

Dövrü vərəqləndirən dərhal sonra başlayan kəsrlər **saf dövrü onluq kəsr** adlanır.

Məsələn: 2,(5); 0,(37); 12,(524) və s.

Yazılışında vərəqləndirən bir və ya bir neçə rəqəm sonra dövrə başlayan kəsrlər **qarışıq dövrü onluq kəsr** adlanır. Məsələn: 8,7(5); 0,02(63); 4,0(172) və s. 3,25(7) – **oxunuşu:** üç tam yitirdi iyirmi beş dövrə yaddı.

İxtisar olunmayan kəsrin məxrəcəndəki ədədin sadə vuruluğu icarəsində 2 və 5-dən fərqli sadə vurucu varsa da, bu kəsri onluq kəsərə çevirdikdə dövrü onluq kəsr alınır.

**Sonlu onluq kəslər:**  $\frac{5}{16} = 0,3125$ ;  $\frac{72}{25} = 2,88$ ;  $\frac{19}{50} = 0,38$ ;  $\frac{13}{20} = 0,65$ .

**Dövrü onluq kəslər:**  $\frac{1}{6} = 0,1\overline{6}$ ;  $\frac{5}{12} = 0,41\overline{6}$ ;  $\frac{9}{26} = 0,3\overline{461538}$ .

b) Ulduzlarla əlaqədar hadisələrin baş verdiyi yüksəklik:  $3000 \text{ km} \cdot \frac{17}{600} = 85 \text{ km}$ .

Meteoroloji hadisələrin baş verdiyi yüksəklik:  $3000 \text{ km} \cdot \frac{4}{375} = 32 \text{ km}$ -dir.

Ulduzlarla əlaqədar hadisələrin baş verdiyi yüksəklik meteoroloji hadisələrin baş verdiyi yüksəklikdən  $85 - 12 = 73 \text{ (km)}$  çoxdur.

c) 275 km yüksəklik ulduzların yerləşdiyi yüksəkliklə qütb şüalarının başladığı yüksəkliyin arasındır.

$\frac{1000}{70} = 14\frac{2}{7} = 14,(285714)$  (km) yüksəklik meteoroloji hadisələrin baş verdiyi yüksəklikdir.

$\frac{502}{9} = 55\frac{7}{9} = 55,(7)$  (km) hava şarının qalxa bildiyi yüksəkliklə təyyarənin qalxa bildiyi yüksəkliyin arasındadır.

ç) Təyyarənin uçduğu yüksəklik:  $3000 \text{ km} \cdot \frac{4}{375} = 32 \text{ (km)}$ , hava şarının uçduğu yüksəklik:  $3000 \text{ km} \cdot \frac{1}{60} = 50 \text{ (km)}$ -dir. Deməli, təyyarənin uçduğu yüksəklik hava şarının uçduğu yüksəklikdən  $50 - 32 = 18 \text{ (km)}$  aşağıda yerləşir.

**Diferensial təlim:** Təlim nəticələri zəif olan şagirdlər dövrü onluq kəsrin yazılışında dövr edən hissəni göstərməkdə və adi kəsri dövrü onluq kəsre çevirməkdə çətinlik çəkirlər. Bu səbəbdən müəllim belə şagirdlərə əlavə olaraq çalışma № 1-4 tipli tapşırıqlar verə bilər. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə daha mürəkkəb kəsrlərin dövrü onluq kəsre çevrilməsinə aid tapşırıqlar verilə bilər.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim şagirdlərə BİBÖ cədvəlini tamamlayaraq öyrəndiklərini üçüncü sütunda yazmağı tapşırır. Dövrü onluq kəsrlərin yazılışı və oxunuşu haqqında öyrənilənlər ümumiləşdirilir.

### Qiymətləndirmə

- Oxuma və yazma

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Dövrü onluq kəsrləri oxuyur və yazır, adi kəsri dövrü onluq kəsre çevirməkdə çətinlik çəkir; Dövrü onluq kəsrlərdə dövr edən və ya dövr etməyən rəqəmlər qrupunu göstərməkdə çətinlik çəkir; Adi kəsri dövrü onluq kəsre çevirmə qaydasını bilir, lakin tətbiq edə bilmir.
II səviyyə	Adi kəsri sonlu və dövrü onluq kəsre müəyyən istiqamət verildikdən sonra çevirir; Adi kəsri onluq kəsre çevirir, lakin növünü (sonlu onluq kəsir, saf və ya qarışıq dövrü onluq kəsir) müəyyən etməkdə çətinlik çəkir.
III səviyyə	Adi kəsri sonlu və dövrü onluq kəsre sərbəst çevirir.
IV səviyyə	Adi kəsri sonlu və ya dövrü onluq kəsre çevriləcəyini düzgün təxmin edir və sərbəst çevirir; Adi kəsri sonlu və ya dövrü onluq kəsre çevirərkən yaradıcı bacarıq nümayiş etdirir.

## Dərs 1.4. Dövri onluq kəsrin adi kəsre çevrilməsi

**Standart:** 1.1.1. Rəşional ədədləri oxuyur və yazır.

**Təlim nəticəsi:**

Dövri onluq kəsri adi kəsre çevirir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** BİBÖ, beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 3 saat ayrılır.

**Problemin qoyuluşu:** Müəllim əvvəlki dərsdə istifadə edilən BİBÖ cədvəlini yenidən şagirdlərə təqdim edir (və ya proyektorla ekrana verir) və onlara yenidən kəslər haqqında nəyi bilmək istədikləri sualını verir. Dövri onluq kəsri adi kəsre çevirmə qaydasını bilmək istəyən şagirdlər bunu ikinci sütuna yazırlar.

**Tədqiqat sualı:** Dövri onluq kəsri adi kəsre necə çevirmək olar?

Tədqiqatı aparmaq üçün şagirdlər qrup şəklində fəaliyyətdə verilən üsulu yerinə yetirir. Birinci fəaliyyətdə 23,(45) saf, ikinci fəaliyyətdə isə 0,12(3) qarışıq dövri onluq kəslərinin adi kəsre çevrilməsi alqoritmi icra edilir. Nəticələr lövhədə təqdim edilərək izah olunur. Bu alqoritmin icrası haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənir. Daha sonra müəllim yeni mövzunu izah edir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim saf və qarışıq dövri onluq kəsrin hər birinin adi kəsre çevrilməsi qaydasını izah edir.

Tədqiqatın davamı olaraq şagirdlər dərslikdə verilmiş çalışmaları yerinə yetirir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 3.** Tapşırığı yerinə yetirərkən fəaliyyətdə verilmiş üsul ilə icra etmək olar və ya birbaşa dövri onluq kəsrin adi kəsre çevrilməsi qaydasını (qısa yolla) tətbiq etmək olar.

a) 0,(2) ədədini aşağıdakı üsul vasitəsilə icra etməklə adi kəsre çevirək:

$$X = 0,(2)$$

$$10X = 10 \cdot 0,(2) = 2,(2) = 2 + 0,(2)$$

$$10X - X = 2$$

$$9X = 2$$

$$X = \frac{2}{9}$$

$$0,(2) = \frac{2}{9}$$

$$\text{Qısa üsul ilə: } 1,(3) = 1\frac{3}{9} = 1\frac{1}{3}; 3,(54) = 3\frac{54}{99} = 3\frac{6}{11}; 21,(23) = 21\frac{23}{99}; 0,(673) = \frac{673}{999};$$

$$7,(256) = 7\frac{256}{999}; 16,(002) = 16\frac{2}{999}; 0,(0001) = \frac{1}{9999}; 5,(01) = 5\frac{1}{99}.$$

Rəşional ədədlər: Üçbucağın elementləri

### 1.4. Dövri onluq kəsrin adi kəsre çevrilməsi

**Fəaliyyət**

23,(45) saf dövri onluq kəsri adi kəsre çevirin.

*Həll:* Saf dövri onluq kəsri adi kəsre çevirmək üçün aşağıdakı alqoritmi icra edin:

- Verilmiş ədədi X ilə işarə edin:  $X = 23,4545...$
- Dövri onluq kəsrdə dövr edən rəqəmlərin sayını müəyyən edin:  
 $23,4545... - 23,(45)$  ədədində dövr edən rəqəmlərin sayı 2-dir.
- Bərabərliyi istifadə etməyə başlayaraq dövr edən rəqəmlərin sayına (iki sifir) bərabər olan mətbəə vahidini (100-a) vurun:  
 $23,4545... - 100 = 2345,45...$
- Aynı mətbəə vahidini veriliş ədədin fraksiya tapın:  
 $100X - X = 2345,45... - 23,4545... = 2322$
- $99X = 2322$  bərabərliyindən X-i tapın:  $X = \frac{2322}{99}$

Bəlihlə,  $23,(45) = \frac{2322}{99} = \frac{245}{11}$

$0,(18) = \frac{18}{99}$

$0,(23) = \frac{23}{99}$

$1,(034) = 1\frac{34}{999}$

**Diqət:**  
 $0,(9) = \frac{9}{9} = 1$

Bəzə vaxta, saf dövri onluq kəsri adi kəsre çevirəndə tam hissə olduğu kimi qalır, kəsir hissənin məxrəcəndə dövr edən rəqəmlərin sayı qədər 9, sürətdə isə dövr edən rəqəmlər qrupu yazılır.

**Fəaliyyət**

0,12(3) qarışıq dövri onluq kəsri adi kəsre çevirin.

*Həll:* Qarışıq dövri onluq kəsri adi kəsre çevirmək üçün aşağıdakı alqoritmi icra edin.

- $X = 0,12(3)$  işarə edin. Dövr edən rəqəmlərin sayı 1-dir.
- Bu ədədi istifadə etməyə başlayaraq dövr edən rəqəmlərin sayına (bir) bərabər olan mətbəə vahidini (10-a) vurun:  $0,12333... - 10 = 1,2333...$
- $10X - X = 1,2333... - 0,12333... = 1,11$  bərabərliyindən X-i tapın:  
 $9X = 1,11; X = \frac{111}{900}; X = \frac{111}{900}$

Bəlihlə,  $0,12(3) = \frac{111}{900} = \frac{37}{300}$

15

b)  $0,1(3)$  ədədini qaydaya görə adi kəsrə çevirək:

$$X = 0,1(3)$$

$$10X = 10 \cdot 0,1(3) = 1,(3)$$

$$10X - X = 1,(3) - 0,1(3) = 1,333... - 0,1333...$$

$$9X = 1,2$$

$$X = \frac{1,2}{9} = \frac{12}{90} = \frac{2}{15} \text{ və ya } 0,1(3) = \frac{13-1}{90} = \frac{12}{90} = \frac{2}{15}.$$

Qısa üsul ilə:  $1,2(5) = 1 \frac{25-2}{90} = 1 \frac{23}{90}$ ;  $7,0(4) = 7 \frac{4}{90} = 7 \frac{2}{45}$ ;

$$2,23(7) = 2 \frac{237-23}{900} = 2 \frac{214}{900} = 2 \frac{107}{450}.$$

$10,1(45)$  ədədini alqoritmə əsasən adi kəsrə çevirək:

$$X = 10,1(45) = 10,1454545...$$

$$100X - X = 100 \cdot 10,1454545... - 10,1454545...$$

$$99X = 1014,54545... - 10,1454545...$$

$$99X = 1004,4$$

$$X = \frac{1004,4}{99} = \frac{10044}{990} = 10 \frac{144}{990} = 10 \frac{8}{55}. \text{ Deməli, } 10,1(45) = 10 \frac{144}{990} = 10 \frac{8}{55}.$$

Qaydaya görə:  $0,25(83) = \frac{2583-25}{9900} = \frac{2558}{9900} = \frac{1279}{4950}$ ;

$$16,5(02) = 16 \frac{502-5}{990} = 16 \frac{497}{990}; \quad 0,000(1) = \frac{1}{9000}.$$

**Çalışma № 4.** Hesablamanı yerinə yetirərkən dövrü onluq kəsrləri adi kəsrə çevirmək lazımdır.

b)  $2,(34) + 0,(21) = 2 \frac{34}{99} + \frac{21}{99} = 2 \frac{55}{99} = 2 \frac{5}{9}$ ;

c)  $19,(27) - 3,(73) = 19 \frac{27}{99} - 3 \frac{73}{99} = 18 \frac{126}{99} - 3 \frac{73}{99} = 15 \frac{53}{99}$ ;

d)  $8,1(6) : 2 \frac{11}{19} = 8 \frac{16-1}{90} : \frac{49}{19} = 8 \frac{15}{90} : \frac{49}{19} = 8 \frac{1}{6} : \frac{49}{19} = \frac{49}{6} \cdot \frac{19}{49} = \frac{19}{6} = 3 \frac{1}{6}$ .

**Çalışma № 6.** Ədədin faizinin, hissəsinin tapılması, faizinə və hissəsinə görə ədədin tapılması qaydaları dövrü onluq kəsrlərin iştirak etdiyi misallara da tətbiq edilir.

a)  $0,(12) \cdot 10\% = \frac{12}{99} \cdot \frac{10}{100} = \frac{2}{33} \cdot \frac{1}{5} = \frac{2}{165}$ ;

c)  $25 : 1,(5) = 25 : 1 \frac{5}{9} = 25 : \frac{14}{9} = 25 \cdot \frac{9}{14} = \frac{225}{14} = 16 \frac{1}{14}$ ;

ç)  $10,2(7) : 75\% = 10 \frac{25}{90} : \frac{75}{100} = 10 \frac{5}{18} \cdot \frac{4}{3} = \frac{185}{18} \cdot \frac{4}{3} = \frac{370}{27} = 13 \frac{19}{27}$ .

**Çalışma № 7.**  $0,(5)$  hissəsi 50 olan ədəd:  $50 : 0,(5) = 50 : \frac{5}{9} = 50 \cdot \frac{9}{5} = 90$ .

$$15\%-i\ 2,1(2)\ \text{olan}\ \text{ədəd:}\ 2,1(2) : 15\% = 2 \frac{11}{90} : \frac{15}{100} = \frac{191}{90} \cdot \frac{20}{3} = \frac{382}{27} = 14 \frac{4}{27}.$$

$$14 \frac{4}{27} + 90 = 104 \frac{4}{27}.$$

$$\text{Cavab: } 104 \frac{4}{27}.$$

**Çalışma № 10.** a)  $8,(m) = 8 \frac{m}{10}$  bərabərliyinin sağ tərəfində məxrəc 9 olmalıdır:  $8,(m) = 8 \frac{m}{9}$ .

b)  $0,n(mk) = \frac{\overline{nmk} - m}{999}$  bərabərliyində məxrəcdə 990, surətdə isə  $\overline{nmk} - n$  olmalıdır.

$$0,n(mk) = \frac{\overline{nmk} - n}{990}.$$

**Çalışma № 11.**  $0,(a)$  və  $7,b(a)$  ədədlərini adi kəsr şəklində yazmaq üçün saf və qarışıq dövrü onluq kəsrin adi kəsre çevrilməsi qaydaları tətbiq edilir.

$$0,(a) = \frac{a}{9}; \quad 7,b(a) = 7 \frac{\overline{ba} - b}{90} = 7 \frac{9b + a}{90}. \quad \text{Burada } \overline{ba} = 10b + a \text{ ikirəqəmli ədəddir.}$$

$$\text{Çalışma № 13. a) } \frac{\left(0,333\dots + \frac{1}{6}\right) \cdot 4}{0,2555\dots : 1,5(3)} = \frac{\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{6}\right) \cdot 4}{\frac{23}{90} : 1 \frac{48}{90}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 4}{\frac{23}{90} \cdot \frac{90}{138}} = \frac{2}{\frac{1}{6}} = 12;$$

$$\text{b) } \frac{0,777\dots + 0,090909\dots}{7,4 - 8 \frac{2}{5}} + 7,3 : 21,9 = \frac{\left(\frac{7}{9} + \frac{9}{99}\right)}{7,4 - 8,4} + \frac{1}{3} = -\frac{53}{99};$$

$$\text{c) } \frac{\left(0,4111\dots + \frac{1}{9}\right) \cdot \frac{9}{47}}{0,3(5) : 0,555\dots : 32} = \frac{\left(\frac{37}{90} + \frac{10}{90}\right) \cdot \frac{9}{47}}{\frac{32}{90} : \frac{5}{9} : 32} = \frac{\frac{1}{10}}{\frac{32}{90} \cdot \frac{9}{5} \cdot \frac{1}{32}} = 5;$$

$$\text{ç) } \frac{\left(0,666\dots + \frac{1}{3}\right) : 0,25}{0,12333\dots : 0,0925} + 12,5 \cdot 0,64 = \frac{\left(\frac{2}{3} + \frac{1}{3}\right) : 0,25}{\frac{111}{900} : \frac{925}{10000}} + \frac{125}{10} \cdot \frac{64}{100} = \frac{4}{\frac{37}{300} \cdot \frac{10000}{925}} + \frac{1}{2} \cdot \frac{64}{4} =$$

$$= \frac{4}{\frac{37}{3} \cdot \frac{100}{37 \cdot 25}} + 8 = 3 + 8 = 11.$$

$$\text{Cavab: a) } 12; \text{ b) } -\frac{53}{99}; \text{ c) } 5; \text{ ç) } 11.$$

**Çalışma № 14.** Qaydaya görə:  $3,(9) = 3 \frac{9}{9} = 4$ ;  $-2,(99) = -2 \frac{99}{99} = -3$ ;

$$6,56(9) = 6 \frac{569 - 56}{900} = 6 \frac{513}{900} = 6 \frac{57}{100} = 6,57 \text{ olduğu müəyyən edilir.}$$

Göründüyü kimi,  $7,(9999)$  dövrü onluq kəsridə dövr edən rəqəmlər qrupu sonsuz sayda 9-lardan ibarətdir.  $0,9999\dots$  ədədi 1-ə çox yaxın ədəddir və bu ədədi hansı mərtəbəyə qədər yuvarlaqlaşdırsanız  $0,9999\dots \approx 1$  alınar. Ona görə də  $7,(9999) = 8$ ;  $0,12(99) = 0,13$ ;  $-3,8(999) = -3,9$  yazmaq olar.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Bəzən şagird qarışıq dövrü onluq kəsri adi kəsre çevirdikdə tətbiq edilən qaydaları yaddan çıxarır. Dərslərdə verilən fəaliyyəti icra edərkən dövrü onluq kəsri adi kəsre çevirən şagird qaydanı addım-addım öyrənmiş olur. Qarışıq dövrü onluq kəsrin mərtəbə toplananlarının cəmi şəklində göstərilərək adi kəsre çevrilməsi də (çalışma № 12) əlverişli üsuldur.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Sonda şagirdlər tərəfindən BİBÖ cədvəlinin üçüncü sütununa dövrü onluq kəsrin adi kəsre çevrilməsi qaydaları əlavə edilir. Müəllim öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Çevirmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Dövrü onluq kəsrləri adi kəsre çevirməkdə çətinlik çəkir; Dövrü onluq kəsri adi kəsre çevirən zaman səhvən məxrəcə 10, 100, 1000 və s. mərtəbə vahidi yazır; Dövrü onluq kəsri adi kəsre çevirən zaman məxrəcədəki 9-un və 0-in sayını təyin edə bilmir.
II səviyyə	Saf dövrü onluq kəsri adi kəsre çevirir, qarışıq dövrü onluq kəsrləri adi kəsre çevirməkdə çətinlik çəkir; Saf və qarışıq dövrü onluq kəsri adi kəsre çevirərkən müəllimin (və ya yoldaşlarının) müəyyən istiqamət verməsinə ehtiyac duyur; Saf və qarışıq dövrü onluq kəsri adi kəsre çevirir, lakin cavabının doğruluğunu yoxlamaqda səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Saf və qarışıq dövrü onluq kəsrləri adi kəsre sərbəst çevirir.
IV səviyyə	Saf və qarışıq dövrü onluq kəsrləri alqoritm icra etməklə və qısa yolla adi kəsre sərbəst çevirir və cavabının doğruluğunu yoxlayır; Dövrü onluq kəsri adi kəsre çevirərkən və yoxlama zamanı yaradıcı bacarıq nümayiş etdirir.

## Dərs 1.5. Rəşional ədədlərin müqayisəsi

**Standart:** 1.1.2. Rəşional ədədləri müqayisə edir və düzür.

**Təlim nəticəsi:**

Rəşional ədədləri müqayisə edir, onları artma və azalma sırası ilə düzür.

**İş forması:** kollektiv, qrupla fərdi iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat ayrılır.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyətdə  $O$  hesablamə başlanğıcına nəzərən  $a$  və  $b$  rəşional ədədlərinin üç vəziyyəti verilir. Hər bir halda şağırdlər  $a$  və  $b$  ədədlərinin işarəsini söyləməli və müqayisə etməlidir. 6-cı sinfin riyaziyyat kursundan onlar ədədlərin müqayisəsini bilirlər. Müəllim çalışmalıdır ki, fəaliyyəti yerinə yetirərkən şağırdlər fikirlərini sərbəst ifadə edə bilsinlər. Burada şağırd çətinlik çəkədikdə müəllim  $a$  və  $b$  ədədlərinin əvəzinə nümunədə verildiyi kimi mənfi kəsir ədədlər, dövrü onluq kəsirlər yazə bilər.

**Tədqiqat sualı:** Rəşional ədədlərin müqayisəsində hansı qaydalara əməl olunur?

Tədqiqatı apararkən şağırdləri qrup və ya fərdi işlətmək məsləhətdir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 1.** Dərslikdə verilmiş cədvəldə ədədlərin əksi və tərsi yazılmışdır. Lakin onların bəziləri doğru, bəziləri isə səhvdir. Şağırdlər cədvəldəki səhvləri düzəldərək doğru olanı yazmalıdır (cədvəldə qırmızı rənglə verilmiş ədədlər dərslikdə səhv verilmişdir).

Nö	ədəd	əksi	tərsi	Nö	ədəd	əksi	tərsi
a)	-0,8	$\frac{4}{5}$	$-\frac{1}{4}$	ç)	7,(35)	$-\frac{35}{99}$	$\frac{99}{728}$
b)	4,2	$-4\frac{1}{5}$	$\frac{5}{21}$	d)	$-1\frac{11}{13}$	$\frac{24}{13}$	$-\frac{13}{24}$
c)	$\frac{9}{11}$	$\frac{-9}{11}$	$1\frac{2}{9}$	e)	21,0(3)	$-\frac{631}{30}$	$\frac{30}{631}$

**Çalışma № 2.** Verilmiş ədədləri artan sıra ilə yazmaq üçün onları onluq kəsrlərə çevirək:

$$\begin{aligned} \frac{-2}{5} &= -0,4 & \frac{-15}{7} &= -2,(142857); & \frac{-4}{15} &= -0,2(6); & -3\frac{1}{32} &= -3,03125; \\ 0,3; & & \frac{2}{25} &= 0,08; & \frac{20}{7} &= 2,(857142); & & -3,(5). \end{aligned}$$

I fəsil

### 1.5. Rəşional ədədlərin müqayisəsi

Tam və müsbət kəsir ədədlərin müqayisəsini əşğı sinifdə öyrənmisiniz.

**Fəaliyyət**

$a$  və  $b$  rəşional ədədlərinin ədəd oxu üzərindəki üç vəziyyətini nəzərdən keçirin:

- $a$  və  $b$  rəşional ədədləri koordinat başlanğıcından sağ tərəfdə yerləşir.

Bu halda  $a$  və  $b$  rəşional ədədlərinin müqayisəsi haqqında fikirlərinizi söyləyin.

- $a$  və  $b$  rəşional ədədləri koordinat başlanğıcından sol tərəfdə yerləşir.

Bu halda  $a$  və  $b$  rəşional ədədlərinin müqayisəsi haqqında fikirlərinizi söyləyin.

- $a$  və  $b$  rəşional ədədləri koordinat başlanğıcından müsbət tərəfdə yerləşir.

Bu halda  $a$  və  $b$  rəşional ədədlərinin müqayisəsi haqqında fikirlərinizi söyləyin.

**Nümunə**

$\frac{2}{15}$  və  $\frac{5}{21}$  kəsirlərini müqayisə edin.

*Həll:* 6-cı sinif riyaziyyat kursundan bildiyiniz kimi, iki mənfi ədəddən modulu böyük olan ədəd kiçikdir:

$$\frac{1-3}{15} < \frac{2-14}{105} \text{ və } \frac{1-3}{21} < \frac{5-25}{105}$$

$$\frac{14}{105} < \frac{25}{105} \text{ yəni } \frac{2}{15} < \frac{5}{21} \text{ olduğuna görə } -\frac{2}{15} > -\frac{5}{21}$$

**Cavab:**  $-\frac{2}{15} > -\frac{5}{21}$

**Nümunə**

$2/34$  və  $2/34$  ədədlərini müqayisə edin.

*Həll:*  $2/34$  dövrü onluq kəsirdir. Onu əşğı şəkildə yazaq:  $2/34 = 2,343434\dots$ .  $2/34$  ədədi isə sonlu onluq kəsirdir. Onun sonuncu sonuncu sayda sıfır yazma bəzək:  $2,34 = 2,34000\dots$

Göründüyü kimi, hər iki ədədin yazılışında tam hissədə, ondan bir və yuxarıda bir məntəbədə eyni rəqəmlərdir. Lakin birinci ədəddə mində bir məntəbədə 3, ikinci ədəddə isə 0-dır. Deməli,  $2/34 < 2,34$  olar.

**Cavab:**  $2/34 > 2,34$ .

18

Artan sıra:  $-3, (5); -3\frac{1}{32}; -\frac{15}{7}; -\frac{2}{5}; -\frac{4}{15}; \frac{2}{25}; 0,3; \frac{20}{7}$ .

**Çalışma № 6.** Rasional ədədlərin müqayisəsi zamanı 6-cı sinifdən öyrənilən müqayisə qaydaları tətbiq olunur.

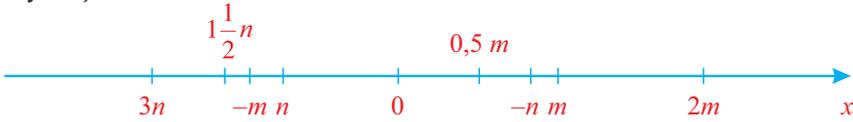
a)  $-\frac{12}{25}$  və  $-\frac{34}{71}$ ; burada  $-12 \cdot 71$  və  $-34 \cdot 25$  hasilərini müqayisə edək.  
 $-852 < -850$  olduğuna görə  $-\frac{12}{25} < -\frac{34}{71}$  olar.

b)  $-2, (42) < -2,42$ ; c)  $-\frac{7}{90} < 0$ ; ç)  $0,0(56) > 0,0(1)$ ;  
 d)  $\frac{17}{99} > -\frac{1}{2}$ ; e)  $0 > -19, (9888)$ .

**Çalışma № 8.**



a) Ədəd oxu üzərində  $-m$ ;  $-n$ ;  $2m$ ;  $3n$ ;  $0,5m$ ;  $1\frac{1}{2}n$  ədədlərini qeyd etmək üçün onları xarakterizə edək. Şəklə əsasən  $m > 0$  və  $n < 0$  olduğu məlumdur. Onda  $-m < 0$  olar və 0-dan solda yerləşər.



Eyni qayda ilə  $n < 0$  olduğu üçün  $-n > 0$  olar.  $-n$  ədədi 0-dan sağda yerləşər.

$2m$  ədədi  $m$ -dən sağ tərəfdə (2 dəfə  $m$ -dən uzundur) yerləşir.

$3n$  ədədi  $n$ -dən 3 dəfə uzundur və  $n$ -dən solda yerləşir.

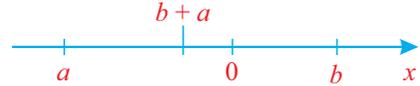
$0,5m$  ədədi  $m$ -in yarısına (0-la  $m$ -in ortası) bərabərdir.

$1\frac{1}{2}n$  ədədi  $n$  ədədindən solda yerləşir.

b)  $n$  ədədi mənfi olduğuna görə  $\frac{1}{3}n > 3n$  olar.

c)  $m$  müsbət ədəddir.  $|0,5m| < |m|$  olar.

**Çalışma № 9.** Şəklə əsasən  $a < b$ ,  $a < 0$ ,  $b > 0$  və  $|a| > |b|$  olduğu məlumdur. Onda  $b + a$  ədədi 0-dan solda yerləşər.



$b - a$  ədədi  $b$ -dən sağda yerləşər, çünki  $a$  mənfi ədəddir və  $b - a = b + (-a)$  deməkdir. Deməli,  $b$  ədədi  $-a$  qədər artırılıb,  $-a$  isə müsbət ədəddir.



b) Şəklə əsasən  $b - a > b + a$  olar.

c)  $b + a$  ədədi məsafəcə 0-a daha yaxın olduğuna görə  $|b + a| < |b - a|$  olar.

**Çalışma № 10.** a) Hər hansı bir ədədin modulu digərinin modulundan böyükdürsə, birinci ədədin ikincidən böyük olduğunu söyləmək olsa da, hökm etmək olmaz.  $|a| > |b|$  olarsa, yalnız  $a > 0$  olduqda  $a > b$  demək olar.

b) Hər hansı iki mənfəi ədəddən birincinin modulu ikincinin modulundan böyükdürsə, yəni  $a < 0$ ,  $b < 0$  və  $|a| > |b|$  olarsa,  $a < b$  olar.

**Çalışma № 11.** Bu tapşırığı qruplarla yerinə yetirmək məqsədəuyğundur. Şagirdlər tapşırığı yerinə yetirərkən öz fikirlərini sərbəst əsaslandırmağa çalışmalı və nümunələrdən istifadə etməlidir.

a) İki ədədin cəmi toplananların birindən böyük, digərindən kiçik ola bilər.

$a + b > a$  və  $a + b < b$  o zaman mümkündür ki,  $a$  mənfəi ədəd olsun.

Məsələn:  $a = -5$ ,  $b = 7$  olsun. Onda,  $-5 + 7 > -5$  və  $-5 + 7 < 7$  olar.

e) İki ədədin cəmi onların hasilindən böyük ola bilər. Məsələn, ədədlərdən biri 0 və ya 1, digər ədəd isə müsbət ədəd olarsa, cəm hasildən böyük olar:

$1 + 9 > 1 \cdot 9$ ;  $0 + 12 > 0 \cdot 12$  və s.

**Çalışma № 13.** 1) a) 18 ədədini 20% artırmaq üçün 18-in 20%-ni tapıb onun üzərinə əlavə etmək və ya 18-in 120%-ni tapmaq lazımdır:

$$18 \cdot 20\% = 18 \cdot \frac{20}{100} = 3,6; \quad 18 + 3,6 = 21,6 \text{ və ya } 18 \cdot 120\% = 18 \cdot \frac{120}{100} = 21,6.$$

**Cavab:** 21,6.

2) 30,(8) ədədini: a) 10% azaltmaq üçün verilmiş ədədin 10%-ni tapıb həmin ədəddən çıxmaq (və ya 30,(8)-in 90%-ni tapmaq) lazımdır:

$$30,(8) \cdot 10\% = 30 \frac{8}{9} \cdot \frac{1}{10} = \frac{278}{9} \cdot \frac{1}{10} = \frac{139}{45} = 3 \frac{4}{45};$$

$$30 \frac{8}{9} - 3 \frac{4}{45} = 30 \frac{40}{45} - 3 \frac{4}{45} = 27 \frac{36}{45} = 27 \frac{4}{5} = 27,8$$

$$\text{və ya } 30,(8) \cdot 90\% = 30 \frac{8}{9} \cdot \frac{9}{10} = \frac{278}{9} \cdot \frac{9}{10} = \frac{139}{5} = 27,8.$$

**Cavab:** 27,8.

**Diferensial təlim:** Rasional ədədlərin müqayisəsi zamanı şagirdlərin ən çox çətinlik çəkdikləri məqamlar mənfəi ədədlərin müqayisəsində ortaya çıxır. Təlim nəticəsi zəif olan şagirdlərin rasional ədədlərin müqayisəsində irəliləyiş əldə etməsi üçün müəllim həmin cəhətləri müəyyən edərək onlara əlavə tapşırıqlar verə bilər.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Rasional ədədlərin müqayisəsi zamanı istifadə edilən qaydalar bir daha təkrarlanaraq müəllim tərəfindən ümumiləşdirilir.

### Qiymətləndirmə

- Müqayisəetmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Rasional ədədləri müqayisə etməkdə və düzməkdə çətinlik çəkir; Müsbət ədədləri müqayisə edir, mənfəi ədədləri müqayisə etdikdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Müəyyən göstərişdən sonra rasional ədədləri müqayisə edir və düzür; İki rasional ədədi müqayisə edir, sayı ikidən çox rasional ədədləri artan və ya azalan sıra ilə düzərkən köməyə ehtiyac duyar.
III səviyyə	Rasional ədədləri sərbəst müqayisə edir və düzür.
IV səviyyə	Rasional ədədlərin müqayisəsində və düzülüşündə məntiqi mühakimə yürüdür.

## Dərs 1.6. Bərabərsizlik

**Standartlar:** 2.1.2. Şifahi söylənilən ikimərhələli təklifi bərabərsizlik şəklində yazır.

2.2.3. Modul işarəsi daxilində dəyişəni olan sadə bərabərsizliklərin həllini seçmə üsulu ilə müəyyən edir.

### Təlim nəticələri:

- 1) Şifahi söylənilən təklifi bərabərsizlik şəklində yazır.
- 2) Modul işarəsi daxilində olan sadə bərabərsizlikləri seçmə üsulu ilə həll edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla fərdi iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**İntegrasiya:** Azərbaycan dili 1.2.2.

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat ayrılır.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslidəki verilmiş fəaliyyət

şagirdlər tərəfindən qruplar və ya cütlərlə yerinə yetirilə bilər. Şagirdlər fəaliyyətin 3-cü bəndindəki ifadəni bərabərsizlik şəklində yazmaqda çətinlik çəkə bilər və ya bərabərsizliyi  $x > -8$  və  $x < 11$  şəklində yazıb bilər. Bu halda müəllim müəyyən istiqamət və ya göstəriş verə bilər.

Təcrübə göstərir ki, bərabərsizliyi həll edərkən şagird ədəd oxundan istifadə etdikdə, onu daha yaxşı dərk edir. Bu səbəbdən dərslidəki nümunələrdə bərabərsizliyin həllər çoxluğu ədəd oxu üzərində təsvir edilmişdir.

**Tədqiqat sualı:** Bərabərsizliyin həllər çoxluğu necə müəyyən edilir?

Tədqiqatın aparılması zamanı dərslidəki tapşırıqlar yerinə yetirilir.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 3.** Tapşırığı yerinə yetirərkən şagird verilmiş bərabərsizlikləri oxumağı bacarmalıdır. Bu onun bərabərsizliyi daha yaxşı dərk etməsinə kömək edər.

ə)  $|x - 2,9| \leq 1$ . Oxunuşu:  $x$  ədədi ilə 2,9 ədədinin fərqi modulü 1-ə bərabər və ya 1-dən kiçikdir. Şagird bərabərsizliyin hər hansı həllini seçmə yolu ilə müəyyən edir. Məsələn:  $x = 3$  olduqda alınan 0,1 ədədinin modulü 1-dən kiçikdir və s.

**Çalışma № 6.** Dəyişəni modul işarəsi daxilində olan bərabərsizlikləri seçmə üsulu ilə həll edərkən şagird dəyişənin yerinə elə ədəd qoymağa çalışmalıdır ki, alınan ədədi bərabərsizlik doğru olsun. Bu tapşırığı həll etməklə şagird məntiqi mühakimələr yürütməyi öyrənir.

a)  $|x + 4,2| < 1,4$  bərabərsizliyində  $x$ -in yerinə elə ədəd yazılmalıdır ki, bu ədədlə 4,2-ni topladıqda alınan cəmin modulü 1,4-dən kiçik olsun. Bu halda  $x$  ədədi  $1,4 - 4,2 = -2,8$  ədədindən kiçik olmalıdır. Digər tərəfdən  $x$  ədədi  $-1,4 - 4,2 = -5,6$  ədədindən böyük olmalıdır, əks halda məsələn,  $x = -6$  olarsa,  $|-6 + 4,2| = 1,8 < 1,4$  bərabərsizliyi doğru olmaz. Bu mühakimələri yürütdükdə müəllim şagirdlərə müəyyən istiqamətlər verə bilər.

Rasional ədədlər. Üçbucağın elementləri

### 1.6. Bərabərsizlik

**Fəaliyyət**  $>, <, \geq, \leq$

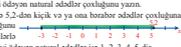
1.  $x - 4 < 5$  bərabərsizliyinin natural həllərini deyin. Bu bərabərsizliyin tam həllər çoxluğu hansıdır?  $-10 \frac{1}{2}$  və  $10 \frac{1}{2}$  ədədləri bu bərabərsizliyin həllidirmi?

2.  $x + 3 < 0$  bərabərsizliyinin həllər çoxluğunda ən böyük tam ədəd necədir? Bu bərabərsizliyin ən kiçik tam həlli varmı?

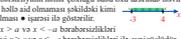
3. 8-dən böyük və 11-dən kiçik ədədləri bərabərsizlik şəklində necə yazmaq olar? Bu bərabərsizliyi ödəyən ən kiçik və ən böyük tam ədədinin cəmini tapın.

$a < b < c$  və  $a < c < b$ ,  $a < c < b$  və ya  $a < b < c$  şəklində verilməyən bərabərsizlik üçqat bərabərsizlik adlanır (burada  $a$  və  $b$  natural ədədlərdir,  $a, b \in \mathbb{Q}$ ). Dəyişən bərabərsizliyi doğru ədədi bərabərsizliyə çevirmə qərarlaşdırma bərabərsizliyin həlli deyildir. Bərabərsizliyin hər həlli, bir neçə həlli, sonuncu sayda həllə ola bilər və ya həlli olmayabilir,  $|a| < a$  bərabərsizliyi  $-a < a < a$  kiçik bərabərsizliyi,  $|a| \leq a$  bərabərsizliyi  $-a \leq a \leq a$  kiçik bərabərsizliyi ilə eyniləşdirilir, yeni eyni həllər çoxluğuna malikdir.

**Nümunə**

1)  $3 < x \leq 5,2$  bərabərsizliyi ödəyən natural ədədlər çoxluğunu yazın.  
**Həll:**  $x$  ədədi -3-dən böyük və 5,2-dən kiçik və ya ona bərabər ədədlər çoxluğuna aiddir. Bu ədədlər çoxluğu  $\{4, 5\}$  ədəd oxu üzərində şifrələrlə  təsvir olub. Bərabərsizliyi ödəyən natural ədədlər isə 1, 2, 3, 4, 5-dir.  
**Cavab:**  $x = 1, 2, 3, 4, 5$ .

2)  $|x| \leq 4$  bərabərsizliyini ödəyən tam ədədlər çoxluğunu yazın.  
**Həll:** Modulü 4-dən kiçik və ya 4-ə bərabər olan ədədlər 4-dən böyük olmayan, -4-dən isə kiçik olmayan  $\{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$  ədədlərdir. Bu ədədləri ədəd oxu üzərində şifrələrlə təsvir edib.  
 Bəsləklə, bərabərsizliyi ödəyən tam ədədlər:  $-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$ -dir.  
**Cavab:**  $x = -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$ .

Qeyd 1.  $-3 < x \leq 4$  kiçik bərabərsizliyinin həllər çoxluğu ədəd oxu üzərində təsvir edildikdə -3 ədədinin həllə aid olmaması şəklindəki kimi  4-ün isə həllə aid olması  $\bullet$  işarəsi ilə göstərilir.

Qeyd 2.  $|x| > a$  bərabərsizliyi  $x > a$  və  $x < -a$  bərabərsizlikləri ilə,  $|x| \geq a$  bərabərsizliyi  $x \geq a$  və  $x \leq -a$  bərabərsizlikləri ilə eyniləşdirilir.

3)  $|x| > 4$  bərabərsizliyini ödəyən ədədlər  ədəd oxu üzərində təsvir edin.  
**Həll:** Modulü 4-dən böyük olan ədədlər ədəd oxu üzərində 4-dən böyük olan ədədlər, ya da -4-dən kiçik olan ədədlərdir.

21

- c)  $|10 - x| > 7$  bərabərsizliyində  $x$  ədədi  $10 - 7 = 3$  ədədindən kiçik olmalıdır. Digər tərəfdən  $x$  ədədi  $10 + 7 = 17$  ədədindən böyük olmalıdır ki, bərabərsizlik doğru olsun. Məsələn,  $|10 - 18| > 7$  və  $|8| > 7$  və ya  $|10 - 2,4| = 7,6 > 7$ .
- e)  $|x| + 2|x| \geq 42$  bərabərsizliyində  $|x|$  və  $2|x|$  oxşar toplananlardır. Şagirdlər indiyə qədər modul işarəsi ilə yazılmış oxşar toplananları islah etməsələr də, təlim nəticəsi yüksək olan şagird bunu asanlıqla müəyyən edə bilər. Onda  $3|x| \geq 42$  və  $|x| \geq 14$ . Bu bərabərsizlikdə  $x$ -in ala biləcəyi ədədin ən sadə halda 14-dən böyük və ya 14-ə bərabər olduğu asanlıqla görünür.  $X$ -in  $-14$ -dən kiçik və ya  $-14$ -ə bərabər olması halını şagird mühakimə yolu ilə müəyyən edə bilər.

**Diferensial təlim:** Təlim nəticəsi zəif olan şagirdlər dəyişəni modul işarəsi daxilində olan bərabərsizliklərin hər hansı həllini müəyyən etməkdə çətinlik çəkərsə, müəllim onlara daha sadə tapşırıqlar verə bilər. Məsələn,  $|x| > 4$ ,  $|x| < 7$  və s.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Dəyişəni modul işarəsi daxilində olan bərabərsizliklərin seçmə üsulu ilə həlli zamanı ortaya çıxan çətinlikləri aradan qaldırmaq üçün müəllim həmin bərabərsizliyin modulsuz yazılmasını təklif edə bilər. Bu, əlbəttə, həllin tam olaraq ortaya çıxmasına kömək etməsə də, şagird həllin müəyyən hissəsini təyin etmiş olar və gələcəkdə belə bərabərsizliklərin həlli üçün zəmin yaradır.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Bərabərsizliklərin seçmə yolu ilə həlli haqqında öyrənilənlər təkrarlanaraq müəllim tərəfindən ümumiləşdirilir.

### Qiymətləndirmə

- İfadə etmə
- Seçmə yolu ilə həll etmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Şifahi şəkildə deyilmiş təklifi bərabərsizliklə düzgün ifadə edə bilmir; Dəyişəni modul daxilində olan bərabərsizliyi seçmə yolu ilə düzgün həll edə bilmir.
II səviyyə	Şifahi şəkildə deyilmiş təklifi bərabərsizliklə ifadə edərkən müəyyən səhvlərə yol verir; Dəyişəni modul daxilində olan bərabərsizliyi seçmə yolu ilə həll edərkən müəllimin köməyinə ehtiyacı olur.
III səviyyə	Şifahi şəkildə deyilmiş təklifi bərabərsizliklə ifadə edir; Dəyişəni modul daxilində olan bərabərsizliyi seçmə yolu ilə sərbəst həll edir.
IV səviyyə	Şifahi deyilmiş təklifi bərabərsizlik şəklində yazır və verilmiş bərabərsizliyi oxuyur; Dəyişəni modul daxilində olan bərabərsizliyi seçmə yolu ilə izahlı həll edir.

## Dərs 1.7. Rasional ədədlər üzərində əməllər

**Standart:** 1.2.1. Əməllərin yerinə yetirilmə ardıcılığını gözləməklə ədədi ifadənin qiymətini tapır (natural üstlü qüvvət də daxil olan).

### Təlim nəticəsi:

Rasional ədədlər üzərində əməllər ardıcılığını gözləməklə ədədi ifadənin qiymətini tapır.

**İş forması:** kollektiv, qrupla fərdi iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**İnteqrasiya:** İnformatika 4.1.3.

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat ayrılır.

**Problemin qoyuluşu:** Fəaliyyətdə verilmiş ifadənin qiymətini tapmaq üçün alqoritm qurulur:  $\frac{3}{1+\frac{1}{2}} - \frac{4}{2+\frac{2}{3}}$ .

Bu ifadədə əvvəlcə birinci kəsrin, sonra ikinci kəsrin

qiyməti, daha sonra isə birinci kəsrin qiyməti ilə ikinci kəsrin qiymətinin fərqi tapılır. Bu ardıcılıqlı şagirdlər müəyyən etməlidirlər. Sınıf şagirdləri bir neçə qrupa bölünərək bəziləri müəllimin göstərişi ilə bu tapşırığı yerinə yetirir. Həmin ifadədə kəsr xəttini bölmə əməli ilə əvəz edək:  $\left(3 : \left(1 + \frac{1}{2}\right)\right) - \left(4 : \left(2 + \frac{2}{3}\right)\right)$ . Bu ifadənin qiymətini tapmağı müəllim digər qruplara tapşırır. Alınan nəticələr müqayisə edilir.

Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar 2 dərs saati ərzində yerinə yetirilir. Müəllim həmin tapşırıqları işçi vərəqlərində şagirdlərə paylayaraq onları qruplar və ya fərdi şəkildə işlədə bilər.

**Müəllimin izahı:** Müəllim ədədi və hərfi ifadələr haqqında, hərfi ifadələrin ala biləcəyi qiymətlər, mənası olmayan ifadələr haqqında izahat verir.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 2.** İfadələrin qiymətini hesablayarkən rasional ədədlər üzərində əməllər yerinə yetirilir.

- a)  $-6,965 + 23,3 = 16,335$ ;      b)  $6,2 \cdot (-1,33) = -8,246$ ;      c)  $53,4 : (-15) = -3,56$ ;  
 ç)  $60,9 - 88,89 = -27,99$ ;      d)  $0,78 \cdot (-2,5) = -1,95$ ;      e)  $-16,94 : 2,8 = -6,05$ ;  
 ə)  $99 - 9,904 = 89,096$ ;      f)  $-0,016 \cdot 0,25 = -0,004$ ;      g)  $75 : 1,25 = 60$ .

### Çalışma № 3.

- a)  $6\frac{1}{3} - 9 = 6\frac{1}{3} - 8\frac{3}{3} = -2\frac{2}{3}$ ;      b)  $\frac{3}{8} : \left(-\frac{6}{32}\right) = -2$ ;  
 c)  $\frac{9}{14} \cdot (-4, (2)) = \frac{9}{14} \cdot \left(-4\frac{2}{9}\right) = \frac{9}{14} \cdot \left(-\frac{38}{9}\right) = -\frac{19}{7} = -2\frac{5}{7}$ ;  
 g)  $5\frac{1}{3} - 7,0(3) = 5\frac{1}{3} - 7\frac{1}{30} = -1,7$ .

Rasional ədədlər. Üçbucağın elementləri

**1.7. Rasional ədədlər üzərində əməllər**

Rasional ədədlər üzərində toplama, çıxma, vurma və bölmə əməlləri yerinə yetirilmə prinsipləri tam ədədlərdə olduğu kimidir. 6-cı sinfin riyaziyyat kursundan biliriniz ki, yuxarıda yalnız ədədlər və əməllər işinik edən riyazi ifadələr ədədi ifadədir. Yuxarıda ədədlərə yanan, hərf də işinik edən ifadə **hərfi ifadə** adlanır. Rasional ifadələri də sıfıra bölmək mümkün deyil.

Fəaliyyət	Əməllər ardıcılığı, kalkulyator
$\frac{3}{1+\frac{1}{2}} - \frac{4}{2+\frac{2}{3}}$ ifadəsinin qiymətini tapın.	
1. Bu ifadənin qiymətini tapmaq üçün əvvəlcə hansı əməli yerinə yetirmək lazımdır? Hansı necə qeyd edə bilərsiniz?	
2. Daha sonra hansı əməli yerinə yetirməlisiniz?	
3. Bu ifadəni kəsr xətti əvəzinə bölmə əməli ilə yazın. Alınmış ifadənin qiymətini tapın və cavabı əvvəlki nəticə ilə müqayisə edin.	
<b>Nümunə</b>	
$\left(1 + \frac{1}{2}\right) : \left(\frac{2}{3}\right)$ ifadəsinin qiymətini hesablayın.	
$\left(\frac{2}{3} + \frac{2}{3}\right) : 3$	
<b>Həll:</b> Əvvəlcə kəsrin surətindəki ifadənin qiymətini tapmaq: $\left(1 + \frac{1}{2}\right) : \left(\frac{2}{3}\right) = \left(\frac{2}{2} + \frac{1}{2}\right) : \left(\frac{2}{3}\right) = \frac{3}{2} : \frac{2}{3} = \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} = 4\frac{1}{2}$	
İndi məxrəcəki ifadənin qiymətini tapmaq: $\left(4\frac{1}{2}\right) : 3 = \left(4 + \frac{1}{2}\right) : 3 = 4 : 3 + \frac{1}{2} : 3 = 1\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = 1\frac{2}{3}$	
Surətdə alınmış ifadəni məxrəcə alınmış ifadəyə bölmək: $\frac{2}{3} : \frac{13}{20} = \frac{2}{3} \cdot \frac{20}{13} = \frac{40}{39}$	
Bu ifadəni əsas kəsr xəttini bölmə işarəsi ilə əvəz edərək aşağıdakı kimi yazmaq olar: $\frac{\left(1 + \frac{1}{2}\right) : \left(\frac{2}{3}\right)}{\left(\frac{2}{3} + \frac{2}{3}\right) : 3} = \frac{\left(\frac{3}{2} + \frac{1}{2}\right) : \left(\frac{2}{3}\right)}{\left(\frac{2}{3} + \frac{2}{3}\right) : 3} = \frac{4\frac{1}{2} : \frac{2}{3}}{\frac{4}{3} : 3} = \frac{4\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2}}{\frac{4}{3} \cdot \frac{1}{3}} = \frac{6\frac{3}{4}}{\frac{4}{9}} = 6\frac{3}{4} \cdot \frac{9}{4} = 14\frac{27}{16}$	<b>Cavab:</b> $\frac{7}{20}$
<b>Nümunə</b>	
$-5\frac{2}{3} + 3,5(5) - 2,0(23)$ ifadəsinin qiymətini hesablayın.	

23

**Çalışma № 4.** Bu tapşırığı yerinə yetirərkən şagirdlər böləni 0 olan ifadələrin mənası olmadığını müəyyən etməyi bacarmalıdır.

$$c) \frac{0,57}{0,08-0,02 \cdot 4} = \frac{0,57}{0} - \text{bu ifadənin mənası yoxdur.}$$

$$e) \frac{-12,3+4,1 \cdot 3}{7,26-2 \cdot 3,13} = \frac{0}{1} = 0 - \text{bu ifadənin mənası var.}$$

İkinci dərs ərzində rəasional ədədlər üzərində əməllər əsasən kalkulyatorla hesablanır.

**Çalışma № 9.** İfadələrin qiymətini taparkən kalkulyatordan istifadə etmək olar.

$$1) \left(1\frac{2}{5} + 3,5 : 1\frac{1}{4}\right) : 2\frac{2}{5} + 3,4 : 2\frac{1}{8} - 0,35 = \left(1\frac{2}{5} + \frac{7}{2} \cdot \frac{4}{5}\right) \cdot \frac{5}{12} + \frac{17}{5} \cdot \frac{8}{17} - 0,35 = \\ = \left(\frac{7}{5} + \frac{14}{5}\right) \cdot \frac{5}{12} + \frac{8}{5} - \frac{35}{100} = \frac{21}{5} \cdot \frac{5}{12} + \frac{8}{5} - \frac{7}{20} = \frac{7}{4} + \frac{8}{5} - \frac{7}{20} = \frac{35}{20} + \frac{32}{20} - \frac{7}{20} = 3.$$

$$c) \left(\frac{3,75 + 2\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2} - 1,875} - \frac{2\frac{3}{4} + 1,5}{2,75 - 1\frac{1}{2}}\right) \cdot \frac{10}{11} = \left(\frac{3,75 + 2,5}{2,5 - 1,875} - \frac{2,75 + 1,5}{2,75 - 1,5}\right) \cdot \frac{10}{11} = \\ = \left(\frac{6,25}{0,625} - \frac{4,25}{1,25}\right) \cdot \frac{10}{11} = (10 - 3,4) \cdot \frac{10}{11} = 6,6 \cdot \frac{10}{11} = 6.$$

**Çalışma №10.** Bu çalışmanı yaradıcı bacarıqlarının formalaşdırılması üçün təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə tapşırmaq olar.

$$a) \frac{\left(0,666\dots - \frac{1}{3}\right) : 0,25}{0,12333\dots : 0,0925} + 12,5 \cdot 0,64 = \frac{\left(\frac{2}{3} - \frac{1}{3}\right) : \frac{1}{4}}{0,12(3) : 0,0925} + 8 = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{111}{900} : \frac{925}{10000}} + 8 = \frac{4}{3} : \frac{111}{900} \cdot \frac{10000}{925} + 8 = 1 + 8 = 9.$$

**Diferensial təlim:** Təlim nəticələri zəif olan şagirdlərə rəasional ədədlər üzərində əməllərin yerinə yetirilməsinə aid daha sadə tapşırıqlar verilir. Tapşırıqların yerinə yetirilməsində onların kalkulyatordan istifadə bacarıqlarından istifadə etməsi məqsəduyğun olar. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə kompüter bacarıqlarından istifadə edərək rəasional ədədlər üzərində əməllərin Microsoft Excel ofis proqramı vasitəsilə icrası tapşırıla bilər.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim ifadənin qiymətini taparkən əməllər ardıcılığına riayət etməyin zəruriliyini bir daha vurğulayaraq öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Yerinə yetirmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İfadənin qiymətini tapmaq üçün əməllər ardıcılığını bilmir; Mötərizə iştirak etməyən ifadənin qiymətini tapır, mötərizə iştirak edən ifadələrin qiymətini tapmaqda çətinlik çəkir.
II səviyyə	Əməllər ardıcılığını bilir, ifadənin qiymətini düzgün tapa bilmir.
III səviyyə	Əməllər ardıcılığını sərbəst olaraq yerinə yetirir və ifadənin qiymətini tapır.
IV səviyyə	Əməlləri yerinə yetirərkən əlverişli üsullardan istifadə edir.

## Dərs 1.8. Çoxluqlar

**Standart:** 1.1.4. Çoxluqların birləşməsi və kəsişməsi xassələrini məsələlər həllinə tətbiq edir.

### Təlim nəticəsi:

Çoxluqların birləşməsinin və kəsişməsinin xassələrini bilir və tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları, interaktiv lövhə

**İnteqrasiya:** Azərbaycan dili 1.2.1., 1.2.2.

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat ayrılır.

**Problemın qoyuluşu:** Fəaliyyətdə verilmiş tapşırıq şəgirdlər tərəfindən yerinə yetirilir. Müəllim onların işinə nəzarət edir. Fəaliyyətin şərtləri lövhədə də icra oluna bilər. Fəaliyyəti yerinə yetirməklə şagirdlər çoxluqların birləşməsinə, kəsişməsinə, Eyer dairələrini, birləşmənin elementlərinin sayının müəyyən edilməsini yada salmış olurlar.

**Tədqiqat sualı:** Çoxluqlar üzərində əməllərin hansı xassələri var?

Lövhədə  $A = \{a, b, m, k, l\}$ ;  $B = \{b, c, d, k, n\}$ ;  $C = \{a, c, m, k\}$  çoxluqları yazılır. Müəllim sinif şagirdlərini 4 qrupa bölür.

I qrup:  $A \cup B = B \cup A$ .

II qrup:  $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$ .

III qrup:  $A \cap B = B \cap A$ .

IV qrup:  $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$  bərabərliklərinin ödəndiyini oxuyurlar.

Qruplar işlərini təqdim edir və müzakirələr aparılır.

**Müəllimin izahı:** İki sonlu çoxluğun birləşməsinin elementlərinin sayını tapmaq üçün  $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$  düsturunu şagirdlərin nəzərinə çatdırır və çoxluqlar üzərində əməllərin xassələri haqqında məlumat verir.

Tədqiqatın davamı olaraq dərslikdəki tapşırıqlar yerinə yetirilir.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 5.** Qəzet abunəçilərini A, jurnal abunəçilərini B çoxluğu ilə işarə edək. Şərtə görə,  $n(A) = 75$ ;  $n(B) = 26$ ;  $n(A \cap B) = 18$ . Binada yaşayan bütün ailələrin sayı A və B çoxluqlarının birləşməsinin sayına bərabərdir.

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 75 + 26 - 18 = 83.$$

**Cavab:** 83 ailə.

**Çalışma № 6.** Qaçış üzrə səviyyələri ödəyən şagirdlər A, tullanma üzrə səviyyələri ödəyən şagirdlər B çoxluğuna aiddir.

a) Şərtə görə, 7 nəfər hər iki, 11 nəfər isə yalnız qaçış üzrə səviyyəni ödədi. Deməli, qaçış üzrə səviyyəni ödəyənlərin ümumi sayı  $11 + 7 = 18$  nəfərdir.

11 fəsil

### 1.8. Çoxluqlar

**Fəaliyyət** **Yerləşmə, qruplaşdırma xassələri**

Eyer-Venn diagramlarına (şəkil 1) əsasən:

- $A \cup B$  və  $B \cup A$ ;  $A \cap B$  və  $B \cap A$  çoxluqlarının elementlərini yazın. Bu çoxluqlar haqqında nə deyə bilərsiniz?
- İki sonlu çoxluğun birləşməsinin elementlərinin sayının tapılması düsturunu yazın:  $n(A \cup B)$ ,  $n(A \cap B)$ ,  $n(A \cup B) + n(A \cap B)$  miqyasını edin.
- $A \cup (B \cap C)$  və  $(A \cup B) \cap C$ ;  $A \cap (B \cap C)$  və  $(A \cap B) \cap C$  çoxluqlarının elementlərini yazın. Bu ifadələr haqqında fikirlərinizi söyləyin.
- $A \cap B$ ,  $A \cap C$ ,  $B \cap A$  çoxluqlarının elementlərini yazın. Eyer-Venn diaqramları üzərində bu çoxluqları təsvir edin.

**Çoxluqlar üzərində əməllərin xassələri:**

A, B və C çoxluqları üçün aşağıdakı xassələr doğrudur:

- $A \cup B = B \cup A$  və  $A \cap B = B \cap A$  (yerdəyişmə xassəsi);
- $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$  və  $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$  (qruplaşdırma xassəsi);
- Əgər  $B \subset A$  (yəni B çoxluğu A-ın içindədir) olarsa,  $A \cup B = A$ ,  $A \cap B = B$ ;
- Əgər  $B = A$  olarsa,  $B \cap A$  çoxluğu B-ə eyni A çoxluğuna tamamilə eyni deyildir.
- $A \cap A = A$ . Çoxluğu özü ilə birləşdirən boş çoxluqdur.
- $A \cup \emptyset = A$ . A çoxluğu ilə boş çoxluğun birləşməsi A çoxluğudur.
- $A \cap \emptyset = \emptyset$ . A çoxluğu ilə boş çoxluğun kəsişməsi boş çoxluqdur.

**Çalğımlar**

- $A = \{m, n, l, k, p\}$  və  $B = \{n, p, g, j\}$  çoxluqlarının elementlərini sayın tapın. Bu çoxluqların birləşməsinin və kəsişməsinin elementlərini sayın müəyyən edin. Yerləşmə xassəsinin ödəndiyini göstərin.
- Natural, tam və rasional ədədlər çoxluqlarının elementlərinin sayı haqqında nə deyə bilərsiniz? Bu çoxluqların hansı digərini içərisindədir? Onları Eyer-Venn diaqramları ilə təsvir edin.
- Şəkil 2-də verilən A, C, D çoxluqları üçün aşağıda göstərilənləri yazın:
  - $A \cap C$ ; a)  $A \cap D$ ;
  - $C \cap D$ ; b)  $C \cap C$ ;
  - $n(A \cap C)$ ; c)  $n(A \cap D)$ ;
  - $A \cup C$ ; d)  $A \cup D$ ;
  - $A \cap D$ ; e)  $A \cap C \cap D$ ;
  - yalnız A çoxluğuna daxil olan elementləri;
  - yalnız C çoxluğuna daxil olan elementləri;
  - A, D, A ∩ C və D ∩ C çoxluqlarının elementlərini.

26

b) Hündürlüyə tullanma üzrə səviyyəni ödəyənlərin ümumi sayı  $25 - 11 = 14$  nəfərdir.

c) Yalnız hündürlüyə tullanma üzrə səviyyəni ödəyənlərin sayını tapmaq üçün ümumi saydan hər iki səviyyəni ödəyənlərin sayını çıxmaq lazımdır:

$$14 - 7 = 7 \text{ (nəfər).}$$

**Cavab:** a) 18 nəfər; b) 14 nəfər; c) 7 nəfər.

**Çalışma № 7.** Şərtə görə,  $n(A) = 27$ ;  $n(B) = 35$  və  $n(A \cap B) = 6$ .

$$\text{Onda } n(A \cup B) = 27 + 35 - 6 = 56$$

Deməli, şagirdlərdən  $61 - 56 = 5$  nəfəri medal və marka kolleksiya etmir.

**Cavab:** 5 nəfər.

**Çalışma № 11.** Şərtə görə, qrupda 20 şagird var və onlardan 2 nəfəri nə quşları, nə də heyvanları sevir. Deməli, heyvanları və quşları sevən şagirdlərin ümumi sayı  $20 - 2 = 18$  nəfərdir.  $n(A \cup B) = 18$ ,  $n(A) = 14$ ,  $n(B) = 10$ .

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \text{ düsturundan } n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$$

alınar. Deməli, həm heyvanları, həm də quşları sevən şagirdlərin sayı

$$n(A \cap B) = 14 + 10 - 18 = 6 \text{ nəfər olar.}$$

**Cavab:** 6 nəfər.

**Çalışma №14.** 7-ci sinifdə oxuyan qızların sayını  $x$  ilə işarə edək. Deməli, sinifdə  $(30 + x)$  şagird var. Şərtə görə dərnekədə 20 oğlan və  $0,4x$  qız iştirak edir və  $20 + 0,4x = (30 + x) \cdot 0,6$ . Bu tənliyi həll etsək,  $x = 10$  (qız) alınar. Beləliklə, sinifdə 40 şagird var.

**Cavab:** 40 şagird.

**Diferensial təlim:** Məsələlərin həlli zamanı sinif təlim nəticələri zəif və yüksək olan qruplara bölünür. Hər qrupun səviyyəsinə uyğun tapşırıqlar qruplaşdırılaraq işçi vərəqlərdə onlara verilir. Təlim nəticəsi yüksək olan şagirdlər öz tapşırığını yerinə yetirməklə yanaşı, digər qrupun işini də yoxlayır, onlara lazımı göstərişlər verir. Müəllim onların işinə nəzarət edir. Eyer-Venn diaqramlarını interaktiv lövhədə daha əyani təsvir etmək olur.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim çoxluqlar üzərində əməllərin xassələrini, çoxluqların birləşməsinin elementlərinin tapılması düsturunu təkrarlayaraq ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

#### • Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Çoxluqların birləşməsinin və kəsişməsinin xassələrini bilmir; Çoxluqların birləşməsinin və kəsişməsinin xassələrini məsələ həllinə tətbiq etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Çoxluqların birləşməsinin və kəsişməsinin xassələrini məsələ həllinə tətbiq edərkən müəyyən köməyə ehtiyacı olur; Çoxluqların birləşməsinin və kəsişməsinin yerdəyişmə xassəsini tətbiq edir, qruplaşdırma xassəsinin tətbiqində çətinlik çəkir.
III səviyyə	Çoxluqların birləşməsinin və kəsişməsinin xassələrini məsələ həllinə sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	Çoxluqların birləşməsinin və kəsişməsinin xassələrini məsələ həllinə müxtəlif üsullarla tətbiq edir.

### I kiçik summativ qiymətləndirmə tapşırıqlarının tərtibi üçün qiymətləndirmə meyarlarına nümunə

<b>№</b>	<b>Meyarlar</b>
1	Rasional ədədləri yazır və oxuyur
2	Rasional ədədə uyğun nöqtəni ədəd oxu üzərində qeyd edir
3	Rasional ədədləri artan və ya azalan sıra ilə düzür
4	Rasional ədədləri müqayisə edir
5	Dövri onluq kəsri adi kəsre və ya adi kəsri dövri onluq kəsre çevirir
6	Bərabərsizlikləri həll edir
7	Dəyişəni modul işarəsi daxilində olan bərabərsizlikləri seçmə üsulu ilə həll edir

## Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 1

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

Düzgün cavabların sayı: \_\_\_\_\_

Səhv cavabların sayı: \_\_\_\_\_ Qiymət: \_\_\_\_\_

1. Aşağıda verilənlərdə  $a$ -nın yerinə hansı ədədi yazmaq lazımdır ki, doğru bərabərlik alınsın?

a)  $-8 = \frac{a}{4}$ ; b)  $1,3 = \frac{a}{100}$ ; c)  $-\frac{3}{4} = \frac{-15}{a}$ ;

ç)  $-4,8 = \frac{a}{5}$ ; d)  $77 = \frac{-7}{a}$ ; e)  $-\frac{a}{23} = 46$ .

a) \_\_\_ b) \_\_\_ c) \_\_\_ ç) \_\_\_ d) \_\_\_ e) \_\_\_

2. Elə ədədlər yazın ki, onların hər biri:

a) həm rəasional, həm də natural ədəd olsun:

b) rəasional ədəd olsun, tam ədəd olmasın:

3. İfadənin qiymətini hesablayın:

$$3\frac{1}{3} - 4\frac{3}{5} + 1,7 =$$

4.  $m = -3$  olarsa,  $\frac{m^2 - 2m}{1,5m}$  ifadəsinin qiymətini hesablayın.

5. Verilmiş ədədlərə uyğun nöqtələri ədəd oxu üzərində qeyd edin.

$$-3,5; -1,8; 1\frac{1}{5}; 0; -2; 3\frac{1}{2}; 2,3.$$



6. Verilmiş iki nöqtə arasındakı məsafəni tapın:

a) A(-4,9) və B(2,1) \_\_\_\_\_

b) M(-8) və N(-14) \_\_\_\_\_

c) K(-7658) və P(9) \_\_\_\_\_

7. A(13) və B(x) nöqtələri arasındakı məsafə 25 sm olarsa, x-i tapın.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Verilmiş ədədləri artan sırada düzün:

$$-8; 2,5(7); 1,8; -6,4; 2\frac{1}{3}; -3,(2); 0,5(4)$$

Artan sıra: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Ədəd oxu üzərində  $m$  və  $n$  ədədləri verilmişdir:

 $-m$  və  $n$  ədədlərini müqayisə edin.

\_\_\_\_\_

10.  $-3 < x \leq 4$  bərabərsizliyinin mənfi tam həllərini yazın.

\_\_\_\_\_

11.  $|x - 5,2| < 2$  bərabərsizliyini ödəyən bir neçə rəasional ədəd yazın.

\_\_\_\_\_

12. Verilmiş dövrü onluq kəsrləri adi kəsre çevirin:

a)  $3,(4) =$  \_\_\_\_\_

b)  $0,(12) =$  \_\_\_\_\_

c)  $1,2(8) =$  \_\_\_\_\_

13. Verilmiş kəsrləri dövrü onluq kəsir şəklində göstərin:

a)  $\frac{5}{12} =$

b)  $\frac{8}{9} =$

c)  $\frac{16}{45} =$

14. İfadələrin qiymətini hesablayın:

a)  $\frac{1}{3} - 0,1(4) =$

b)  $\frac{2,5 + 1,3 \cdot 2,5}{-2,3 \cdot 5} =$

$\frac{5}{6} : 2,(3) =$

15.  $n(A) = 22$ ,  $n(B) = 34$  və  $n(A \cap B) = 11$  olarsa,  $n(A \cup B) = ?$

\_\_\_\_\_

## Dərs 1.9. Bucağın tən böləninə qurulması

**Standart:** 3.1.2. Parçanı yarıya bölür, parçanın orta perpendikulyarını, bucağın tən böləninə və tərəflərinə görə üçbucağı qurur.

**Təlim nəticəsi:**

Xətkeş və pərgarın köməyi ilə bucağın tən böləninə qurur.

**İş forması:** fərdi iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları, interaktiv lövhə

**İnteqrasiya:** İnformatika 2.2.2.

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat ayrılır.

**Problemin qoyuluşu:** Hər bir şagird fərdi şəkildə dərslikdə verilmiş fəaliyyəti yerinə yetirir. Transportir vasitəsilə  $70^\circ$ -li bucaq qurulur və OC daxili şüası ilə yarıya bölünür. Bu əməliyyatı yerinə yetirərkən müəllim hər bir şagirdə yanaşmalı, onun işini nəzərdən keçirməlidir. Müəllim eyni işi lövhədə və ya kompüterdə əvvəlcədən hazırladığı proqramla icra edə bilər. Beləliklə, fəaliyyəti yerinə yetirən şagirdlər transportirlə bucağın tən böləninə qurmuş oldu.

**Müəllimin izahı:** Müəllim tən bölən haqqında məlumat verir və bucağın müxtəlif növlərində onların tən böləninə nümayiş etdirir.

**Tədqiqat sualı:** Bucağın tən böləninə xətkəş və pərgarla necə qurmaq olar?

Tədqiqatı aparmaq üçün şagirdlər dərslikdəki ikinci fəaliyyəti yerinə yetirir. Müəllim və ya hər hansı şagird müəllimin göstərişi ilə eyni fəaliyyəti lövhədə və ya kompüterdə icra edə bilər.

Qurmanı yerinə yetirdikdən sonra hər bir şagirdin işi yoxlanılır və qurmanı nə dərəcədə dəqiq aparması müəllim tərəfindən qiymətləndirilir. Şagirdlər qurmanın yerinə yetirilməsi alqoritmini deməyi bacarmalıdırlar.

Tədqiqatın davamı olaraq dərslikdəki tapşırıqlar yerinə yetirilir. Müəllim hər şagirdə iş vərəqləri verməklə onların tapşırıqlarını səviyyələrinə uyğun olaraq verə bilər. İnteraktiv lövhədə istifadə edərək bucağın tən böləninə qurulmasını da əyani göstərmək olar.

**Diferensial təlim:** Təlim nəticələri zəif olan şagirdlər tən bölənin qurulmasında çətinlik çəkə bilər. Belə şagirdi təlim nəticəsi yüksək olan bir şagirdlə cüt şəkildə (zəif + güclü) işlətmək olar. Qurma zamanı şagirdlərin pərgardan istifadə bacarığına da fikir vermək lazımdır.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim pərgar vasitəsilə qurmanı bir daha şagirdlərin nəzərinə çatdıraraq ümumiləşdirmə aparır.

1.9. Bucağın tən böləninə qurulması

**Fəaliyyət**

1. Transportir və xətkəş vasitəsilə  $70^\circ$ -li AOB bucağını qurun.
2. OB şüasından başlayaraq  $35^\circ$ -li bucaq ayırın və C nöqtəsini qeyd edin.
3. OC şüasını çəkin.
4. AOC və BOC bucaqları haqqında fikirlərinizi söyləyin.
5. OC şüası haqqında nə deyə bilərsiniz?

Bucağın tən böləninə çıxıb onu yarıya bölən daxili şüaya bucağın **tən böləni** deyilir (şəkil 2).

**OD tən böləndir:  $\angle AOD = \angle BOD$**

Düz bucaq    İki bucaq    Kor bucaq    Açıq bucaq

Bucağın tən böləninə transportir, pərgar və xətkəş vasitəsilə də daha dəqiq qurmaq mümkündür. Pərgar və xətkəş bucağın tən böləninə qurmaq üçün sərbəst fəaliyyəti yerinə yetirir.

**Fəaliyyət**

**Bucağın tən böləninə pərgar və xətkəşlə qurulması:**

1. İstədiy AOB bucağını çəkin.
2. Pərgar vasitəsilə mərkəzi O nöqtəsində olan çevrə çəkin.

28

## Qiymətləndirmə

## • Qurma

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Bucağın tən bö lənini pərgarla qurmaqda çətinlik çəkir; Pərgardan istifadə bacarığı zəifdir; Tən bö ləni qurarkən çevrələrin kəsişmə nöqtəsini qeyd edir, lakin tən bö ləni qurmanı sona çatdırmır.
II səviyyə	Bucağın tən bö lənini pərgarla dəqiq qura bilmir; Tən bö ləni səhv qursa da, bucaqların qeyri-bərabərliyinə görə qurmanın səhv olduğunu deyir.
III səviyyə	Bucağın tən bö lənini pərgarla dəqiq qurur.
IV səviyyə	Bucağın tən bö lənini dəqiq qurur və fikrini əsaslandırır.

## Dərs 1.10. Üçbucağın tən bö lənləri

**Standart:** 3.1.1. Üçbucağın əsas elementləri və onlar arasındakı münasibətləri bilir, həndəsi təsvir edir.

**Təlim nəticəsi:** Üçbucağın tən bö lənləri arasındakı münasibətləri bilir və həndəsi təsvir edir.

**İş forması:** fərdi iş, cütlərlə iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

## Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat ayrılır.

**Problemin qoyuluşu:** Hər bir şagird fərdi şəkildə dərslikdə verilmiş fəaliyyəti yerinə yetirir. Bucağın tən bö lənini qurmağı şagirdlər artıq bilirlər. Fəaliyyətin şərtinə əsasən üçbucağın üç bucağının da tən bö ləni pərgar və ya transportirlə qurulur. Tən bö lənlərin kəsişmə nöqtəsinin yeri müəyyən edilir (üçbucağa görə). Tən bö lənin tərifini şagirdlərin diqqətinə çatdırılır.

**Tədqiqat sualı:** Üçbucağın tən bö lənləri necə yerləşir?

Tədqiqatı aparmaq üçün dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 1.** Bu tapşırıqda hər bir şagird hər hansı itibucaqlı üçbucaq çəkir. Pərgar vasitəsilə bucaqların tən bö lənini qurur. Tən bö lənlərin əmələ gətirdiyi bucaqları transportirlə ölçür və qurmanın dəqiqliyini yoxlayır. Tən bö lənlərin kəsişmə nöqtəsinin yerini, yəni üçbucağın daxilində və ya xaricində yerləşdiyini müəyyən edir.

**Çalışma № 4.** Tapşırıqda verilmiş şəkillərə əsasən hər üçbucaqda ABK, BCM, CAN bucaqları transportirlə ölçülür. Hər bucağa bərabər olan bucaq müəyyən edilir. Tən bö lənlərin adı yazılır: AN, BK, CM.

► 1 fəsil

**1.10. Üçbucağın tən bö lənləri**

Fəaliyyət	Tən bö lən
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hər hansı ABC üçbucağın çəkin.</li> <li>2. Transportir və ya pərgarla <math>\angle A</math>, <math>\angle B</math> və <math>\angle C</math>-nin tən bö lənini qurun.</li> <li>3. Alınmış tən bö lənlərin qeyri-tən bö ləni kəsişmə nöqtələrini sıfır olaraq M, N və K ilə işarə edin.</li> <li>4. Alınmış AM, BN və CK parçalarının qeyri-üzviyyətli haqqında fikirlərinizi söyləyin və nəticə çıxarın.</li> <li>5. Üçbucağın tapılmasına alınmış bucaqlar haqqında fikirlərinizi söyləyin.</li> </ol>	

**Üçbucağın tən bö lənləri, medianları və hündürlükləri eyni nöqtədədir.**  
Üçbucağın hər hansı bucaq tən bö ləninin ortın tapılma qeyri-tən bö ləni olan parçasını üçbucağın hansı tapılmasına ortın tən bö ləni deyilir.  
Üçbucağın üç tən bö ləni var (AM, BN, CK) və onlar hər nöqtədə kəsişirlər (şəkil 1). O nöqtəsi tən bö lənlərin kəsişmə nöqtəsidir. Verilmiş parçaların tən bö ləni olduğunu göstərmək üçün  $\angle BAM = \angle CAM$ ,  $\angle MBN = \angle CBN$ ,  $\angle BCK = \angle ACK$  olduğunu göstərmək kifayətdir.

**Çalışmalar**

1. Pərgar və kəşey vasitəsilə itibucaqlı, kərbəcaqlı və düzbucaqlı üçbucaqların bucaqlarının tən bö lənini qurun. Tən bö lənlərin kəsişmə nöqtəsinin harada yerləşdiyini müəyyən edin.
2. ABC üçbucağının BK tən bö ləni çəkilmişdir.  $\angle B = 140^\circ$ . ABK və CBK bucaqlarının neçə dərəcə olduğunu tapın.
3. MON üçbucağı və onun OP tən bö ləni verilmişdir.  $\angle MOP = 25^\circ$  olarsa, MON və NOP bucaqlarının dərəcə ölçülərini müəyyən edin.
4. Şəkil 2-yə əsasən ABK, BCM, CAN bucaqlarının transportir vasitəsilə müəyyən edin. Onlara bərabər bucaqları göstərin. Tən bö lənləri yazın.

30

**Diferensial təlim:** Təlim nəticəsi zəif olan şagirdin təlim nəticəsi yüksək olan şagirdlə cüt şəklində fəaliyyət göstərməsi məqsədəuyğundur. Bu halda zəif şagirdin təlim nəticəsi müəyyən qədər yüksələ bilər və şagirdlər arasında əməkdaşlıq bacarıqları formalaşmış olur.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Üçbucağın tən böləninə qarşı tərəfi hansı nöqtədə kəsməsi sualı ortaya çıxır. Burada vacib olan məqam şagirdlərə bucağın tən böləninə qarşı tərəfi hansı nöqtədə kəsməsini deyil, çıxdığı tən böləninə bucağı yarıya bölməsini anlatmaqdır.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim öyrənilənləri ümumiləşdirərək üçbucağın üç tən böləni olduğunu, onların bir nöqtədə kəsişdiyini və üçbucağın növündən asılı olmayaraq bu nöqtənin üçbucağın daxilində yerləşdiyini şagirdlərin diqqətinə bir daha çatdırır.

**Qiymətləndirmə**

- Təsviretmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Üçbucağın tən bölənlərinin necə yerləşdiyini bilmir, təsvir etməkdə çətinlik çəkir; Üçbucağın tən bölənlərini düzgün təsvir etmir.
II səviyyə	Üçbucağın tən bölənlərinin necə yerləşdiyini bilir, təsvir edərkən müəyyən səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Üçbucağın tən bölənlərinin necə yerləşdiyini bilir, sərbəst təsvir edir.
IV səviyyə	Üçbucağın tən bölənlərini sərbəst təsvir və izah edir.

**Dərs 1.11. Üçbucağın medianları**

**Standart:** 3.1.1.1. Üçbucağın əsas elementləri və onlar arasındakı münasibətləri bilir, həndəsi təsvir edir.

**Təlim nəticəsi:**

Üçbucağın medianlarının xassəsini bilir və həndəsi təsvir edir.

**İş forması:** fərdi iş, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, interaktiv lövhə, İKT avadanlıqları

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat ayrılır.

**Problemin qoyuluşu:** Hər bir şagird fərdi olaraq dərslikdə verilmiş fəaliyyəti yerinə yetirir. Üçbucağın medianı anlayışını şagirdlərə izah etməzdən əvvəl medianın qurulması prosesi icra edilir. Hər hansı üçbucağın tərəfinin uzunluğu xətkəslə yarıya bölünür və parçanın orta nöqtəsi qarşıdakı tən böləninə nöqtəsi ilə birləşdirilir. Beləliklə, üçbucağın medianları çəkilməmiş olur.

**Tədqiqat sualı:** Üçbucağın medianları və çəkildiyi tərəflər arasında hansı münasibət var?

Tədqiqatın aparılması məqsədilə dərslikdə verilmiş çalışma № 1 qruplarla yerinə yetirilir. Hər qrup bir növ üçbucağın medianlarını çəkir və onların qarşı tərəfi hansı nisbətdə böldüyünü izah edir. Üçbucağın medianlarını interaktiv lövhənin köməyi ilə daha əyani qurmaq olar.

Rasional ədədlər. Üçbucağın elementləri

**1.11. Üçbucağın medianları**

**Fəaliyyət**

1. ABC üçbucağını çəkin.
2. Xətkə vətəndə AB tərəfini uzatmaq üçün. Onun orta nöqtəsini qeyd edin. Bu nöqtəni K hərflə işarə edin.
3. C təpəsi ilə K nöqtəsinə parça ilə birləşdirin.
4. AC tərəfini uzatmaq üçün və orta nöqtəsini qeyd edin. Bu nöqtəni M hərflə işarə edin. B və M nöqtələrinə parça ilə birləşdirin (şəkil 1).
5. BC tərəfini uzatmaq üçün və orta nöqtəsini qeyd edin. Bu nöqtəni N hərflə işarə edin. A və N nöqtələrinə parça ilə birləşdirin.
6. AN, BM və CK parçaları kəsəndə (daxildir) kəsişsin.

Üçbucağın hər hansı təpəsi ilə bu təpənin qarşıdakı tərəfin ortasını birləşdirən parçaya üçbucağın **medianı** deyilir (şəkil 1). Üçbucağın üç medianı var (AT, BP, CF) və onlar bir nöqtədə (O nöqtəsi) kəsişir (şəkil 2).

**Median**

Verilmiş parçanın üçbucağın medianı olduğunu təsəvvür etdikdə təsəvvürünüzü aydınlaşdırmaq üçün parçaların ortasında eyni sayda xətkə çəkilir (şəkil 2).  
AT, BP, CF parçalarının median olduğunu sübut etmək üçün  $BF = FC$ ,  $AP = CP$  və  $AF = BF$  olduğunu göstərmək kifayətdir.

**Çalışmalar**

1. Hər hansı üçbucaqlı, kərtəbucaqlı, dənəbucaqlı üçbucaqlar çəkin. Xətkədən istifadə etməklə hər üçbucağın medianlarını çəkin.
2. ABC üçbucağında AK, CM, BN medianlarıdır.  $AN = 3$  sm,  $BK = 2,5$  sm,  $BM = 3,2$  sm olarsa, ABC üçbucağının perimetrini tapın.
3. Hər hansı bucağın tərəfinin orta nöqtəsini əvvəl pəncərə, sonra isə xətkənin köməyi ilə qeyd etdikdən medianları çəkin. Hansı halda medianlar daha dəqiq çəkilmiş olar?
4. MNK bərabəryanlı üçbucağın perimetri 56 dm-dir. MN vətəndə uzunluğu 18,4 dm olarsa, yan tərəflə bərabər medianlar hansı tərəfi necə sənəmlənir, parçalara bölür?

31

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim öyrənilənləri ümumiləşdirərək üçbucağın üç medianı olduğunu, onların bir nöqtədə kəsişdiyini və üçbucağın növündən asılı olmayaraq bu nöqtənin üçbucağın daxilində yerləşdiyini şagirdlərin diqqətinə bir daha çatdırır.

### Qiymətləndirmə

- Təsviretmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Üçbucağın medianları arasındakı münasibəti bilmir, təsvir etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Üçbucağın medianları arasındakı münasibəti bilir, təsvir edərkən müəyyən səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Üçbucağın medianları arasındakı münasibəti bilir, sərbəst təsvir edir.
IV səviyyə	Üçbucağın medianları arasındakı münasibəti bilir, sərbəst təsvir və izah edir.

## Dərs 1.12. Üçbucağın hündürlükləri

**Standart:** 3.1.1. Üçbucağın əsas elementləri və onlar arasındakı münasibətləri bilir, həndəsi təsvir edir.

### Təlim nəticəsi:

Üçbucağın hündürlüklərinin xassəsini bilir və həndəsi təsvir edir.

**İş forması:** fərdi iş, qruplarla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat ayrılır.

**Problemin qoyuluşu:** Şagirdlər fərdi olaraq dərslikdə verilmiş fəaliyyəti yerinə yetirir. Üçbucağın hündürlüyünü qurmaq üçün təpədən qarşı tərəfə perpendikulyar çəkmək lazımdır. Perpendikulyarın günyə vasitəsilə çəkilməsini şagirdlər 6-cı sinifdə öyrənilənlər. Bu səbəbdən fəaliyyəti yerinə yetirərkən günyədən istifadə etmək onlara çətin olmayacaq. Müəllim hər şagirdin işini izləməli, lazımı köməyi etməlidir. Fəaliyyəti yerinə yetirdikdə itibucaqlı üçbucaqdan istifadə edilir.

**Tədqiqat sualı:** Üçbucağın növlərinə görə hündürlüklərinin və ya onları üzərində saxlayan düz xətlərin kəsişmə nöqtəsi harada yerləşir?

Tədqiqatı aparmaq üçün sinif şagirdləri 3 qrupa bölünür:

I fəsil

**1.12. Üçbucağın hündürlükləri**

**Fəaliyyət**

1. ABC itibucağı üçbucağın çəkin.  
2. Günyəni şəkildəki kimi yerləşdirərək A təpəsindən BC tərəfinə AK perpendikulyar çəkin.  
3. AK və BC parçalarının qırışıqlıq vəziyyətini müəyyən edin.  
4. Günyənin kiçik tərəfləri arasındakı bucaq nəyə bərabərdir?  
5.  $\angle AKB$  və  $\angle AKC$  necə bucaqlardır?

**Hündürlük**

Üçbucağın təpəsindən qarşıdakı tərəfi üzərində saxlayan düz xəttə çəkilmiş perpendikulyara bu üçbucağın **hündürlüyü** deyilir (şəkil 1).

Ventimış parçasını üçbucağın hündürlüyü olduğunu təsvir etdikdə hündürlükdə tərəfin kiçiyi yere dirəbucaq işarəsi qoyulur (şəkil 1). AP, BH, CF parçalarının hündürlük olduğunu sübut etmək üçün  $BH \perp AC$ ,  $AP \perp BC$  və  $CF \perp AB$  olduğunu göstərmək kifayətdir.

Üçbucağın üç hündürlüyü var və onlar bir nöqtədə kəsişirlər (şəkil 1). Üçbucağın hündürlüklərini və ya onların kəsişmə nöqtəsini bu üçbucağın daxilində, üzərində və ya xaricində yerləşə bilər.

**Fəaliyyət**

İtibucaqlı üçbucağın hündürlükləri harada kəsişir?

1. ABC itibucağı üçbucağın çəkin (şəkil 2).  
2. Günyə vasitəsilə A təpəsindən BC tərəfinə perpendikulyar çəkin.  
3. Günyə vasitəsilə B təpəsindən AC tərəfinə perpendikulyar çəkin.  
4. Günyə vasitəsilə C təpəsindən AB tərəfinə perpendikulyar çəkin.  
5. Hündürlüklərin hamısı nöqtədə kəsişdiyini təyin edin.

32

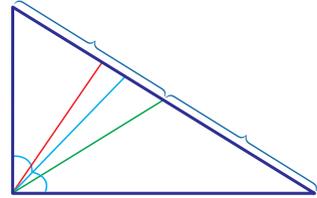
I qrup dərslikdə verilmiş ikinci fəaliyyəti (itibucaqlı üçbucağın hündürlüklərinin çəkilməsi), II qrup üçüncü fəaliyyəti (düzbucaqlı üçbucağın hündürlüklərinin çəkilməsi), III qrup isə dördüncü fəaliyyəti (korbucaqlı üçbucağın hündürlüklərinin çəkilməsi) yerinə yetirir. Qruplar tapşırığı yerinə yetirdikdən sonra onların fikirləri dinlənilir, hər bir halda hündürlüklərin kəsişmə nöqtəsinin yeri müzakirə olunur.

Müəllim çalışmalıdır ki, III qrupun işi daha çox müzakirə olunaraq şagirdlərin diqqətinə çatdırılsın.

Tədqiqatın davamı olaraq dərslikdəki tapşırıqlar yerinə yetirilir.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 2.** Tapşırığı yerinə yetirərkən düzbucaqlı üçbucağın düz bucaq təpəsindən hündürlük, median və tən böləni çəkilir. Üçbucağın eyni təpədən çəkilmiş bu elementləri müəyyən ardıcılıqla yerləşir. Şagirdlər qurmaya görə müəyyən edirlər ki, hündürlük daha qısa, tən böləni bir qədər hündürlükdən uzun, median isə hər ikisindən uzun olur.

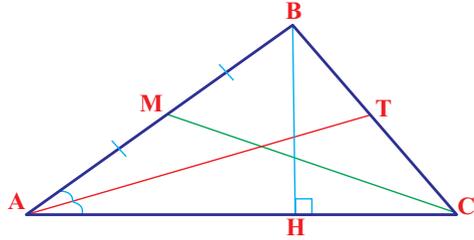


**Çalışma № 5.** ABC üçbucağında AT tən böləni, BH hündürlüyü və CM medianı çəkilmişdir. Cümlələri aşağıdakı kimi tamamlamaq olar:

- AT tən böləndirsə,  $\angle BAT = \angle CAT$ .
- CM medianırsa,  $BM = AM$  olar.
- BH hündürlükdürsə, BH və AC parçaları perpendikulyardır.  $BH \perp AC$ .

Təkliflərdə şərtlə hökmün yerini dəyişərək yazmaq:

- $\angle BAT = \angle CAT$  olarsa, AT tən böləndir.
- $BM = AM$  olarsa, CM medianıdır.
- $BH \perp AC$  olarsa, BH hündürlükdür. Bu təkliflərin hər biri doğrudur.



**Çalışma № 8.** Şəkildə verilmiş üçbucaqda AM hündürlük, AP tən böləni, AK median olmalıdır. Əvvəlki tapşırıqları yerinə yetirərkən şagirdlər bu ardıcılığı artıq müəyyən ediblər. Şəklə əsasən zəruri ölçmələr aparmaqla şagirdlər təxminlərinin doğruluğunu əsaslandırma bilirlər.

**Diferensial təlim:** Dərslikdəki fəaliyyətdə üçbucağın müxtəlif növlərinin hündürlükləri qurulur. Təcrübə göstərir ki, şagirdlər korbucaqlı üçbucağın hündürlüklərinin kəsişmə nöqtəsinə tapmaqda çətinlik çəkir. Bu səbəbdən sinfi təlim nəticələrinin səviyyələrinə görə 3 qrupa bölmək olar. I qrup – təlim nəticələri zəif olan şagirdlər düzbucaqlı üçbucağın, II qrup – təlim nəticələri orta olan şagirdlər itibucaqlı üçbucağın, III qrup – təlim nəticələri yüksək olan şagirdlər isə korbucaqlı üçbucağın hündürlüklərini qurur. Hər qrup öz tapşırığını sinif qarşısında ətraflı təqdim edir. Müəllim qrupların təlim nəticələrinə görə bölündüyünü şagirdlərin nəzərinə çatdırmaya bilər.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim öyrənilənləri ümumiləşdirərək üçbucağın üç hündürlüyü olduğunu, onların bir nöqtədə kəsişdiyini və üçbucağın növündən asılı olaraq bu nöqtənin üçbucağın daxilində və ya xaricində yerləşdiyini şagirdlərin diqqətinə çatdırır. Korbucaqlı üçbucaqda iti bucaqların hündürlüklərinin qarşı tərəfin uzantısına çəkildiyini bir daha vurğulayır.

## Qiymətləndirmə

### • Təsviretmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Üçbucağın hündürlüklərinin xassəsini bilmir, təsvir etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Üçbucağın hündürlüklərinin xassəsini bilir, təsvir edərkən müəyyən səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Üçbucağın hündürlüklərinin xassəsini bilir, sərbəst təsvir edir.
IV səviyyə	Üçbucağın hündürlüklərinin xassəsini bilir, sərbəst təsvir və izah edir.

## Dərs 1.13. Aksiomlar

**Standart:** 3.1.5. Aksiom, teorem, düz teorem və tərs teorem anlayışlarını başa düşür.

### Təlim nəticəsi:

Aksiom anlayışını dərk edir, planimetriyanın aksiomlarını ifadə edir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** klaster, beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**İnteqrasiya:** Azərbaycan dili 1.2.2.

### Dərsin gedişi:

Həndəsə elementləri ilə şagirdlər aşağı siniflərdən tanışdırlar. Nöqtə, düz xətt, müstəvi anlayışlarını bilirlər və onlara aid müxtəlif tapşırıqlar yerinə yetiriblər.

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Lövhdə və ya Microsoft PowerPoint ofis proqramında hazırlanmış təqdimatda “nöqtə”, “düz xətt” və “müstəvi” sözləri yazılır.



Müəllim şagirdlərə hər bir anlayış haqqında fikirlərini söyləməyi təklif edir. Bu anlayışların təsviri, adlandırılması, xassələri haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənir. Müəllim bu anlayışlara tərif verməyin mümkünlüyü haqqında şagirdlərlə müzakirə aparır. Şagirdlərin cavabları dinlənir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim bu anlayışların tərifsiz qəbul edildiyini və onların riyaziyyatın ilk anlayışları olduğunu şagirdlərin diqqətinə çatdırır. Tərif, aksiom, həndəsə məzmun xəttinin

Rasional adadlar: Üçbucağın elementləri <<

### 1.13. Aksiomlar

Fəaliyyət	Aksiom
<ol style="list-style-type: none"> <li>Qədimin ucunu dəfə vərəqinə toxudun. Hansı fiqur alındı? Onu adlandır.</li> <li>Vərəqin üzərində iki müxtəlif nöqtə qoydu. Onları xətək vasitəsilə birləşdir. Hansı fiqur alındı? Onu adlandır.</li> <li>Dəfə vərəqinə diqqət yetir. Sən həmişə eyni üzərində yazarsan. Bəs bu vərəqə hansı fiqur formasında olmağa başlayırmısan? Vərəq müstəvinin bir hissəsi ola bilər? Fikirlərinizi söyləyin.</li> </ol>	<p>Həndəsə elmi qədim Misrədə topaşa şahibotini ölmək zərərindən meydanı qoruydu. Qədim yunanlar bu elmi misirlərdən öyrənmiş və ona "geometriya" adı vermişlər (yunan dilində "geo" - yer, "metreo" - ölçürəm deməkdir). "Həndəsə" sözü Azərbaycan dilinə ərəb dilindən keçmiş və ağır, ağır, qeyd mənasını verən "andaz" sözündən götürülmüşdür. Həndəsə fiqurların və cisimlərin ölçülərini, onların elementləri arasındakı münasibəti öyrənməkdir. Bu fiqurların və cisimlərin xassələri tərif, aksiom, teoremlər qəbulunda ifadə olunur.</p> <p>Tərif hər hansı yeni anlayışın mənasını müəyin olan anlayışların köməyi ilə dəfə edilməlidir. Lakin bəzi anlayışlar ilk ödəməyə gətirənlər onlara tərif verirlər: Nöqtə, düz xətt, müstəvi həndəsənin ilk anlayışlarıdır. İlk anlayışların xassələri aksiomlarla ifadə edilir.</p> <p>Aksiom - dəyişməz təbii qəbul edilən riyazi təklifdir.</p> <p>"Aksiom" sözü ərəb mənasını verən yunan sözü "aksiom" sözündən götürülmüşdür. Aksiomların ilk dəfə qədim yunan alimi Evklid birin eradan təxminən 300 il əvvəl yazdığı "Bağlamalar" kitabında istifadə edilmişdir.</p> <p>Həndəsənin iki bələsi var: <b>planimetriya</b> və <b>stereometriya</b>. Planimetriya müstəvi fiqurların və onların xassələri, stereometriya isə fəza fiqurların və onların xassələri öyrənir.</p> <p>Planimetriyanın bəzi aksiomlarını nəzərdən keçirək.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hər hansı düz xəttə aid olan və aid olmayan nöqtələr var (<b>aidolma aksiomu</b>).</li> <li>Hər hansı iki nöqtədən bir və yalnız bir düz xətt keçirmək mümkündür (<b>düz xətt aksiomu</b>).</li> </ul>

**Nümunə**

35

bölmələri, planimetriya və stereometriyanın hansı elementləri öyrənməsi haqqında məlumat verilir.

**Tədqiqat sualı:** Planimetriyanın aksiomları hansılardır və necə tətbiq edilir?

Tədqiqat aparmaq üçün sinif şagirdləri 4 qrupa bölünür.

I qrupa üzərində aşağıdakı aksiomlar yazılmış işçi vərəq verilir.

- Hər hansı düz xəttin üzərində olan nöqtələr və onun üzərində olmayan nöqtələr var (**aidolma aksiomu**).
- Hər hansı iki nöqtədən bir və yalnız bir düz xətt keçirmək mümkündür (**düz xətt aksiomu**).

II qrupa üzərində aşağıdakı aksiom yazılmış işçi vərəq verilir.

- Düz xətt üzərindəki hər hansı üç nöqtədən biri və yalnız biri qalan ikisinin arasında yerləşir (**nöqtələrin düz xətt üzərində yerləşməsi aksiomu**).

III qrupa üzərində aşağıdakı aksiomlar yazılmış işçi vərəq verilir.

- Hər bir parçanın sıfırdan böyük müəyyən uzunluğu var və təyin edilmiş uzunluq vahidləri ilə ölçülür (**parçanın ölçülməsi aksiomu**).
- Parçanın uzunluğu onun hər hansı daxili nöqtəsi ilə bölündüyü parçaların uzunluqları cəminə bərabərdir (**parçaların toplanması aksiomu**).

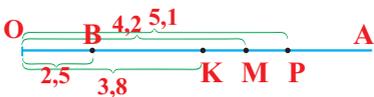
IV qrupa üzərində aşağıdakı aksiomlar yazılmış işçi vərəq verilir.

- Hər bucağın sıfırdan böyük müəyyən dərəcə ölçüsü var. Açıq bucaq  $180^\circ$ -yə bərabərdir (**bucağın ölçülməsi aksiomu**).
- Bucağın dərəcə ölçüsü onun daxili şüası ilə bölündüyü bucaqların dərəcə ölçüləri cəminə bərabərdir (**bucaqların toplanması aksiomu**).

Hər qrupun şagirdləri bu aksiomları izah edərək nümunələrlə əsaslandırmağa çalışmalıdır. İş vərəqlərinə dərslikdən tapşırıqlar da əlavə etmək olar. Hər qrup ona verilən tapşırığı təqdim edir və müzakirələr aparır.

İkinci dərs ərzində düz xəttin bölünməsi aksiomu, parçanın ayrılması aksiomu, müstəvinin bölünməsi aksiomu, bucağın ayrılması aksiomu izah edilir.

**Çalışma № 7.** Bu tapşırığı yerinə yetirməklə şagirdlər əmin olurlar ki, OA şüası üzərində O nöqtəsindən başlayaraq uzunluğu 2,5 sm, 4,2 sm, 3,8 sm və 5,1 sm-ə bərabər olan yeganə OB, OM, OK və OP parçaları ayırmaq olar. B, M, K və P nöqtələri OA şüası üzərində aşağıdakı ardıcılıqla yerləşmiş olar:



O nöqtəsinin koordinatını 0 (sıfır) qəbul etsək, B nöqtəsinin koordinatı 2,5; K nöqtəsinin koordinatı 3,8; M nöqtəsinin koordinatı 4,2; P nöqtəsinin koordinatı isə 5,1 olar. Onda iki nöqtə arasındakı məsafənin tapılması qaydasına əsasən:

$$BM = 4,2 - 2,5 = 1,7 \text{ sm}; PM = 5,1 - 4,2 = 0,9 \text{ sm}; BP = 5,1 - 2,5 = 2,6 \text{ sm}.$$

**Cavab:** 1,7 sm; 0,9 sm; 2,6 sm.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Şagird iki nöqtə arasındakı məsafənin tapılması və parçanın bölünməsi aksiomu arasındakı əlaqəni müəyyən etməyi bacarmalıdır. Müəllim çalışmalıdır ki, şagirdlər aksiomları əzbərləməsinlər, onları dərk edərək tətbiq etməyi bacarsınlar.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim planimetriyanın aksiomlarını bir daha təkrar etdirir, aksiomlardan istifadə edilməsinin zəruriliyini şagirdlərin diqqətinə çatdırır.

### Qiymətləndirmə

- Dərketmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Aksiom anlayışını dərk etməkdə çətinlik çəkir; Aksiomları ifadə edə bilmir; Aksiomları ifadə edərkən onları qarışdırır.
II səviyyə	Aksiom anlayışını dərk edir, planimetriyanın bəzi aksiomlarını ifadə edir, lakin hamısını ifadə etməkdə çətinlik çəkir; Aksiomu ifadə etsə də, onu nümunələrə tətbiq etməkdə çətinlik çəkir.
III səviyyə	Planimetriyanın aksiomlarını ifadə və izah edir.
IV səviyyə	Planimetriyanın aksiomlarını izah edərək nümunələrlə əsaslandırır.

## Dərs 1.14. Teorem. Düz və tərs teoremlər

**Standart:** 3.1.5. Aksiom, teorem, düz teorem və tərs teorem anlayışlarını başa düşür.

### Təlim nəticəsi:

Teorem, düz və tərs teorem anlayışlarını dərk edir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla fərdi iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**İnteqrasiya:** Azərbaycan dili 1.2.2.

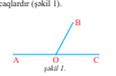
### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat ayrılır.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət şagirdlər tərəfindən yerinə yetirilir. Bu zaman müəllim çalışmalıdır ki, şagirdlər qonşu bucaqların cəmi haqqında 6-cı sınıfdə öyrəndikləri təklifi söyləsinlər. Daha sonra müəllim “qonşu bucaqların cəminin  $180^\circ$  -

Rasional adadlar. Üçbucağın elementləri <

**1.10. Teorem. Düz və tərs teoremlər**

Fəaliyyət	Teorem, şərt, hökm, isbat									
<p>1. AOB açığı bucağını çəkin. 2. Onun daxilində OC şüasını çəkin. Altıncı bucaqların adını söyləyin. Onların cəmi haqqında fikirlərinizi deyin. 3. AOC bucağı <math>25^\circ</math> olarsa, BOC bucağı haqqında no deyə bilərsiniz? Fikirlərinizi əsaslandırın.</p>	<p><b>Teorem</b> eło riyazi təklifdir ki, onun doğruluğu qəbuləndən məlum olan digər doğru təkliflərdən məntiqi nəticəyə gətirilməlidir. Bu məntiqə isbat adlanır. “Teorem” qədərli yoxun olub olub isbat, həqiqi, möhkəm mənasını verir. Teorem “şərt” və “höküm” adlanan iki hissədən ibarət olur. Teoremdə verilənləri ifadə edən hissə <i>şərt</i>, isbatı tələb olunan hissə <i>höküm</i> adlanır.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Teoremin şərti</td> <td style="font-size: 2em;">→</td> <td style="background-color: #e0e0e0;">Verilən hissə</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Teoremin hökümü</td> <td style="font-size: 2em;">→</td> <td style="background-color: #e0e0e0;">İsbatı tələb olunan hissə</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Teoremin isbatı</td> <td style="font-size: 2em;">→</td> <td style="background-color: #e0e0e0;">İsbat, adətən, iki yolla aparılır:</td> </tr> </table> <p>1. Teoremin hökümü şərtindən məntiqi nəticəyə gətirilmə yolu ilə alınır. 2. Hökümə əksət fərz etməklə isbat olunur. Bu zaman teoremin hökümünün əksinəsi fərz edilir və şərtə zidd nəticə alınır.</p>	Teoremin şərti	→	Verilən hissə	Teoremin hökümü	→	İsbatı tələb olunan hissə	Teoremin isbatı	→	İsbat, adətən, iki yolla aparılır:
Teoremin şərti	→	Verilən hissə								
Teoremin hökümü	→	İsbatı tələb olunan hissə								
Teoremin isbatı	→	İsbat, adətən, iki yolla aparılır:								
<p><b>Teorem</b> Qonşu bucaqların xassəsi <i>Qonşu bucaqların cəmi <math>180^\circ</math>-yə bərabərdir.</i> Teoremin şərti: <math>\angle AOB</math> və <math>\angle BOC</math> qonşu bucaqlardır. Teoremin hökümü: <math>\angle AOB + \angle BOC = 180^\circ</math>. İsbat: Sərsinə gətir <math>\angle AOB</math> və <math>\angle BOC</math> qonşu bucaqları (şəkil 1).</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Acıq bucağın xassəsinə və bucağın bölünməsi aksiomundan istifadə edin.</p> </div> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">31</p>									

yə bərabər olması qaydasını necə əsaslandırarsınız?” sualı ilə müraciət edir. Şagirdlərin fikirləri dinlənir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim teorem, şərt, hökm anlayışları haqqında məlumat verir. İsbatın hansı üsullarla aparıldığını izah edir. Qonşu bucaqların cəminin tapılması qaydası teorem şəklində ifadə edilir. Müəllim şagirdlərlə fikir mübadiləsi apararaq bu teoremin şərtinin və hökmünün necə müəyyən edildiyini izah edir. Teoremin isbatı şagirdlərə tapşırılır. Müəllim müəyyən istiqamət verməklə isbatın şagirdlər tərəfindən (qrup şəklində) yerinə yetirilməsinə nail olmalıdır. Burada açıq bucağın xassəsi və bucağın bölünməsi aksiomundan istifadə edilməsi şagirdlərin diqqətinə çatdırılır. Qrupların fikirləri dinlənir və qiymətləndirilir.

Növbəti mərhələdə ikinci fəaliyyət yerinə yetirilir və verilmiş təklifdə (müəllim digər təkliflər də verə bilər) şərt və hökmün yerini dəyişməklə onun tərsi olan təklif şagirdlər tərəfindən söylənilir. Daha sonra qonşu bucaqların cəmi haqqında teoremdə şərt və hökmün yeri dəyişdirilərək tərs teorem səsləndirilir: “Cəmi  $180^\circ$  olan iki bucaq qonşudur” təklifinin doğru olub-olmaması haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənir. Fəaliyyət qrup şəklində yerinə yetirilə bilər.

Dərsin daha maraqlı olması üçün kompüter vasitəsilə müxtəlif həyati situasiyalar ekrana verilər və hadisələr müəyyən təklif şəklində səsləndirilə bilər (qaranquşlar aşağıdan uçarsa, yağış yağması gözlənilir; akvariumdakı balıqlar narahat hərəkətlər edərsə, zəlzələnin olması mümkündür və s.).

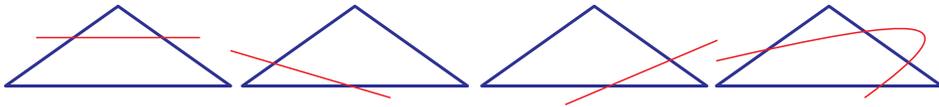
Müəllim tərs teorem haqqında məlumat verir.

Dərslikdə verilmiş üçüncü fəaliyyət qruplar tərəfindən yerinə yetirilir, qarşılıqlı bucaqların xassəsi haqqında şagirdlərin 6-cı sinifdən öyrəndikləri yada salınır. Daha sonra qarşılıqlı bucaqların xassəsi teorem şəklində ifadə edilir. Teoremin isbatı qruplara bölünmüş şagirdlər tərəfindən yerinə yetirilir. Müəllim isbat zamanı qonşu bucaqların cəmi haqqında teoremdən istifadə edilməsini şagirdlərin diqqətinə çatdırır.

İkinci dərs ərzində dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 3.** Bu tapşırıqda verilən təklif Tusi-Paş aksiomu adlanır. Şagirdlər üçbucağın hər hansı bir tərəfini kəsən düz xəttin digər tərəflərdən yalnız birini kəsdiyini əyani olaraq şəkillər üzərində əsaslandırma bilərlər.



Düz xəttin üçbucağın tərəflərindən birinə paralel olması halında aksiomun izahı aydındır: paralel düz xətlərin ortaq nöqtəsi yoxdur. Əgər düz xətt üçbucağın digər iki tərəfinin ikisini də kəssə, onda bu, düz xətt deyil, əyri olardı.

Bu məsələnin izahı zamanı Nəsirəddin Tusi haqqında tarixi məlumatı kompüter vasitəsilə təqdim etmək olar:

**Çalışma №11.** Həllin qiymətləndirilməsi:

Sual 1. Tam cavab 2 balla qiymətləndirilir.

Cavab: 0,5 m və ya 50 sm,  $\frac{1}{2}$  (vahidin yazılması tələb olunmur).

$$\frac{70}{P} \approx 140 \Leftrightarrow 70 \approx 140P \Leftrightarrow P = 0,5, 70/140.$$

**Natamam cavab 1 balla qiymətləndirilir.** Natamam cavablar aşağıdakı kimi ola bilər: Düsturda dəyişənlərin qiymətləri yerinə düzgün yazılıb, lakin doğru cavab alınmayıb və ya

cavab ümumiyyətlə göstərilməyib. Məsələn:  $\frac{70}{P} \approx 140$

- (Dəyişənlər yerinə yazılıb, lakin cavab yoxdur),  $\frac{70}{P} \approx 140 \Leftrightarrow 70 \approx 140P \Leftrightarrow P = 2$
- (cavab doğru deyil).

Aşağıdakı hallarda cavab qəbul edilmir. Məsələn:

- Cavab: 7 sm (və ya doğru olmayan hər hansı cavab).
- Həll və cavab ümumiyyətlə yoxdur.

**Sual 2:** Tam cavab 3 balla qiymətləndirilir. Tam cavab aşağıdakı kimi ola bilər:

- Cavabların hər ikisi doğru yazılıb: 89,6 m/dəq, 5,38 km/saat və ya 89,6; 5,38 (vahidin yazılması mühüm deyil).
- Cavablar yuvarlaq olarsa, doğru qəbul edilir. 90 m/dəq, 5,4 km/saat və ya 5 km/saat və s.

**Məsələnin müəyyən hissəsi həll edilmiş olarsa, cavab 2 balla qiymətləndirilir.**

Natamam cavab aşağıdakı kimi ola bilər:

- Məsələ həll edilib, lakin cavablar metr/dəqiqə və ya km/saatla ifadə olunmayıb.
- Cavablardan birinin vahidi düzgün ifadə olunub, digərininki isə düzgün ifadə olunmayıb və ya heç ifadə olunmayıb. a) 89,6 m/dəq, 8960 km/saat; b) 89,6; 5376 ; c) 89,6; 53,76; d) 89,6, 0,087 km/saat; e) 89,6; 1,49 km/saat və s.
- Məsələnin həlli yolu düzgündür, lakin cavablardan biri doğru deyil.
- Ara hesablamalar verilməyib və cavablardan biri doğru, digəri isə yanlışdır.

**Məsələnin bəzi hissəsi həll edilmiş olarsa, cavab 1 balla qiymətləndirilir.** Bu zaman cavab aşağıdakı kimi ola bilər:

Məsələnin həllinin əvvəli düz yazılıb, lakin arxası həll edilməyib və ya doğru həll edilməyib, düzgün cavab yoxdur.

Digər cavablar və məsələnin heç həll olunmaması 0 balla qiymətləndirilir.

**Diferensial təlim:** Müəllim hər şagirdin səviyyəsinə uyğun işçi vərəqlər tərtib edə bilər. Həmin işçi vərəqlərdə müxtəlif təkliflər verilir və həmin təkliflərin tərsi olan təklifin tərtib edilməsi tapşırılır. Təlim nəticəsi yüksək olan şagirdlər təklifləri özləri də seçə bilərlər.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim teorem, düz və tərs teorem anlayışları haqqında öyrənilənləri təkrarlayaraq ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Dərketmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Teorem, tərs teorem anlayışını dərk etməkdə çətinlik çəkir; Teorem, onun şərti və hökmü, isbatı anlayışlarını dərk etmir; Teoremin şərti ilə hökmünü ayıra bilmir; Teoremin tərsi olan teoremi söyləyə bilmir.
II səviyyə	Teoremin tərs teoremini söyləyir, onun doğru olub-olmadığını müəyyən edə bilmir; Teoremin isbatını dərk etməkdə çətinlik çəkir.
III səviyyə	Teoremin (və ya hər hansı təklifin) tərsi olan teoremi (təklifi) tərtib və isbat edir.
IV səviyyə	Teorem (təklif) və tərs teoremin (təklifin) isbatını sərbəst olaraq yerinə yetirir.

## II kiçik summativ qiymətləndirmə tapşırıqlarının tərtibi üçün qiymətləndirmə meyarlarına nümunə

№	Meyarlar
1	Planimetriyanın aksiomlarını tətbiq edir
2	Teorem və tərs teorem anlayışlarını bilir, təklifin tərsi olan təklifi söyləyir
3	Bucağın tən bölününü qurur
4	Üçbucağın tən bölünələrini qurur
5	Üçbucağın medianlarını çəkir
6	Üçbucağın hündürlüklərini çəkir

## Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 2

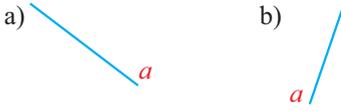
Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

Düzgün cavabların sayı: \_\_\_\_\_

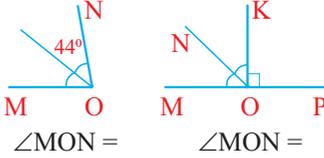
Səhv cavabların sayı: \_\_\_\_\_ Qiymət: \_\_\_\_\_

1. Hər hansı  $a$  düz xətti çəkin və onun üzərində olmayan A və B nöqtələrini elə qeyd edin ki, bu nöqtələr  $a$ -ya nəzərən:

- a) eyni yarımmüstəvidə;  
b) müxtəlif yarımmüstəvilərdə yerləşmiş olsun.



2. Şəkillərə əsasən  $\angle MON$  bucağının dərəcə ölçüsünü təyin edin.



3.  $ABC$  üçbucağının  $AK$ ,  $BM$  və  $CN$  medianları çəkilmişdir.  $AM = 5$  sm,  $BN = 3,6$  sm,  $CK = 2,2$  sm olarsa,  $ABC$  üçbucağının perimetrini tapın.

---



---

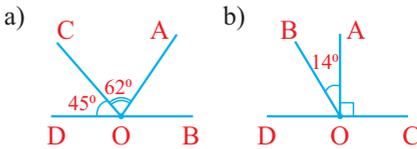


---



---

4. Şəkillərə əsasən  $\angle AOB$ -nin dərəcə ölçüsünü təyin edin:




---



---



---



---

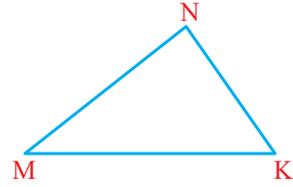
5. Üçbucağın tən bözlənləri onun bucaqlarının hər birini uyğun olaraq  $35^\circ$ -li,  $45^\circ$ -li və  $10^\circ$ -li iki bucağa bölür. Üçbucağın bucaqlarını tapın.

---



---

6. Günyədən istifadə etməklə verilmiş  $MNK$  üçbucağının hündürlüklərini çəkin.



7.  $ABC$  üçbucağının  $B$  təpəsindən  $AC$  tərəfinə hündürlük çəkin.



8.  $80^\circ$ -li bucaq çəkin və tən bözlənlərini qurun.

## II FƏSİL

### NATURAL ÜSTLÜ QÜVVƏT. ÜÇBUCAQLARIN KONQRUYENTLİYİ

Standart	Tədris vahidi	Mövzu	Saat
1.2.2.	<b>II fəsil. Natural üstlü qüvvət. Üçbucaqların konqruyentliyi</b>	<b>Dərs 2.1.</b> Natural üstlü qüvvət	<b>2</b>
1.2.2.		<b>Dərs 2.2.</b> Eyni əsaslı qüvvətlərin hasilı	<b>1</b>
1.2.2.		<b>Dərs 2.3.</b> Eyni əsaslı qüvvətlərin nisbəti	<b>2</b>
1.2.2.		<b>Dərs 2.4.</b> Qüvvətin qüvvətə yüksəldilməsi	<b>2</b>
1.2.2.		<b>Dərs 2.5.</b> Hasilin qüvvətə yüksəldilməsi	<b>1</b>
1.2.2.		<b>Dərs 2.6.</b> Birləşli və onun standart şəkli	<b>2</b>
1.2.2.		<b>Dərs 2.7.</b> Nisbətin qüvvətə yüksəldilməsi	<b>1</b>
1.2.1., 1.2.3.		<b>Dərs 2.8.</b> Natural üstlü qüvvət daxil olan ifadələr	<b>2</b>
1.2.5.		<b>Dərs 2.9.</b> Sadə faizlə artım düsturu	<b>2</b>
1.2.5.		<b>Dərs 2.10.</b> Mürəkkəb faizlə artım düsturu	<b>2</b>
		Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 3	<b>1</b>
3.2.2.		<b>Dərs 2.11.</b> Konqruyent üçbucaqlar	<b>1</b>
3.2.2.		<b>Dərs 2.12.</b> Üçbucaqların konqruyentliyinin birinci əlaməti	<b>2</b>
3.2.2., 4.1.1.		<b>Dərs 2.13.</b> Üçbucaqların konqruyentliyinin ikinci əlaməti	<b>2</b>
3.1.1.		<b>Dərs 2.14.</b> Bərabərənli üçbucağın xassələri	<b>2</b>
3.1.2.		<b>Dərs 2.15.</b> Üç tərəfinə görə üçbucağın qurulması	<b>1</b>
3.2.2.		<b>Dərs 2.16.</b> Üçbucaqların konqruyentliyinin üçüncü əlaməti	<b>2</b>
		Özünüzi yoxlayın	<b>1</b>
	Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 4	<b>1</b>	
	Böyük summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 1	<b>1</b>	

## Dərs 2.1. Natural üstlü qüvvət

**Standart:** 1.2.2. Natural üstlü qüvvətin xassələrini tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:** Natural üstlü qüvvət anlayışını bildiyini nümayiş etdirir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**İntegrasiya:** İnformatika 4.1.3.

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Müəllim lövhədə və ya kompüter vasitəsilə ekranda  $a^2$  və  $a^3$  yazılışlarını təqdim edir. Bu yazılışlar haqqında şagirdlərin fikrini soruşur və onların cavabları hər ifadənin yanında yazılır. Daha sonra dərslikdə verilən birinci fəaliyyət icra edilir. Fəaliyyətə əsasən ədədin kvadratı və kubu anlayışları kvadrat və kub fiqurları üzərində təyin edilir. Tərəfinin uzunluğu 1 uzunluq vahidi olan bir kvadratın sahəsi 1 kv. vahiddir və belə kvadratların sayı 16 olduğuna görə böyük kvadratın sahəsi 16 kv. vahiddir. Eyni qayda ilə tilinin uzunluğu 1 uzunluq vahidi (uz.v.) olan kubun həcmi 1 kub vahiddir və belə kubların sayı 64-dür. Deməli, böyük kubun həcmi 64 kub vahiddir. İkinci fəaliyyətdə verilmiş ədədlər sadə vuruqlara ayrılma yolu ilə eyni vuruqların hasil şəklində göstərilir.

Daha sonra üçüncü fəaliyyət yerinə yetirilir. Verilmiş ədəd mərtəbə toplananlarının cəmi şəklində göstərilir. Mərtəbə vahidlərini qüvvət şəklində göstərməklə alınmış  $a \cdot 10^n$  yazılışı haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim natural üstlü qüvvət anlayışı, onun yazılışı və oxunuşu haqqında şagirdlərə məlumat verir. Ədədin standart yazılışını şagirdlərə başa salır.

**Tədqiqat sualı:** Natural üstlü qüvvət nədir, onun əsası və qüvvəti necə təyin edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 4.**

$$ç) \left(\frac{3}{4}\right)^4 = \frac{81}{256};$$

$$e) \left(-\frac{4}{5}\right)^3 = -\frac{64}{125};$$

$$d) \left(1\frac{1}{3}\right)^5 = \left(\frac{4}{3}\right)^5 = \frac{1024}{243};$$

$$ə) (1,(5))^2 = \left(1\frac{5}{9}\right)^2 = \left(\frac{14}{9}\right)^2 = \frac{196}{81}.$$

### II FƏSİL. NATURAL ÜSTLÜ QÜVVƏT. ÜÇBUCLAQLARIN KONKRENTLİYİ

#### 2.1. Natural üstlü qüvvət

##### Fəaliyyət

1. Tərəfi 4 uzunluq vahidi olan kvadrat çəkin.
2. Bu kvadratın tərəfi 1 uzunluq vahidi olan kvadratlarla ayırın.
3. Alınmış eyni kvadratların sayını müəyyən edin. Kvadratın sahəsini tapın.
4. Təfi 4 uzunluq vahidi olan kub çəkin.
5. Bu kubu tili 1 uzunluq vahidi olan kublarla ayırın.
6. Alınmış eyni kubların sayını müəyyən edin. Kubun həcmi tapın.
7. Nəticə haqqında fikirlərinizi söyləyin.



##### Fəaliyyət

- 9, 16, 64, 81, 343 ədədləri verilib.
- Verilmiş ədədləri sadə vuruqlara ayırın ( $9 = 3 \cdot 3$ ).
- Eyni vuruqların sayını vuruğun üstündə yazın ( $9 = 3^2$ ).
- Alınmış ifadə haqqında fikirlərinizi söyləyin və nəticə çıxarın.

Hər biri  $a$ -ya bərabər olan  $n$  sayda vuruğun hasilinə  $a$  ədədinin  $n$ -ci ( $n > 1$ ) natural üstlü qüvvəti deyilir və  $a^n$  kimi işarə edilir. Burada  $a$ -ya qüvvətin əsası,  $n$ -ə isə dərəcəsi, yaxud qüvvəti deyilir.

$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n$  ifadəsinin oxunuşu: " $a$  ifadəsi  $n$  və ya  $n$ -mən  $n$ -ci qüvvətdə".

Çünki 1 olan  $a$  ədədinin qüvvəti  $a$ -ya bərabərdir:  $a^1 = a$ .  
Qüvvətin qiymətinin hesablanması qüvvətə yüksəltmə əməli adlanır.

##### Nümunə

$3^2$ ;  $\left(\frac{2}{3}\right)^3$ ;  $(-1)^4$ ;  $0^5$ ;  $(-7)^6$  qüvvətlərinin qiymətini hesablayın.

Həlli:  $3^2 = 3 \cdot 3$ ;  $3 \cdot 3 = 9$ ;  $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{8}{27}$ ;

$(-1)^4 = -1 \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) = (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) = 1$ ;

$0^5 = 0 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0$ ;

$(-7)^6 = -7 \cdot (-7) \cdot (-7) \cdot (-7) \cdot (-7) \cdot (-7) = 2401$ .

42

**Çalışma № 6.** Bu tapşırıqda kalkulyator vasitəsilə qüvvətə yüksəltmə əməlinin yerinə yetirilməsi qaydası izah edilir. Çoxrəqəmli ədədlərin qüvvətə yüksəldilməsində kalkulyatordan istifadə edilməsi məqsədəuyğundur.

- a)  $4,12^3 \Rightarrow 4,12^* = 69,934528 \approx 69,9$ ;  $4,12^3 \approx 69,9$ ;  
 b)  $(-0,78)^5 \Rightarrow 0,78^* = 0,2887174368 \approx 0,3$ ;  $(-0,78)^5 \approx -0,3$ .  
 c)  $2,08^3 : 1,56 = 8,998912 : 1,56 = 5,7685(3) \approx 5,8$ .  
 d)  $1,67^3 \cdot 4,7 = 4,657463 \cdot 4,7 = 21,8900761 \approx 21,9$ .  
 f)  $2,73^5 \cdot 27,4 \approx 4154,9$ .  
 g)  $(1,29 + 8,052)^3 = 9,342^3 = 815,30402 \approx 815,3$ .

**Çalışma № 8.** Cədvəli tamamlayarkən şagirdlər əsas 2 və 3 olan qüvvətlərin son rəqəminin təkrarlanmasına diqqət yetirməlidirlər. Bu xassəni araşdırarkən müəyyən edilir ki, əsas 2, 3, 7, 8 olan qüvvətlərin qiymətlərinin son rəqəmi dörd ardıcıl natural qüvvətdən bir təkrarlanır:

- 1)  $2^1 = 2$ ,  $2^2 = 4$ ,  $2^3 = 8$ ,  $2^4 = 16$ ,  $2^5 = 32$ .  
 2)  $3^1 = 3$ ,  $3^2 = 9$ ,  $3^3 = 27$ ,  $3^4 = 81$ ,  $3^5 = 243$ .  
 3)  $8^1 = 8$ ,  $8^2 = 64$ ,  $8^3 = 512$ ,  $8^4 = 4096$ ,  $8^5 = 32768$ .

Bu xassəyə əsasən aşağıdakı qüvvətlərin qiymətinin son rəqəmini müəyyən edək:  $2^{18}$  qüvvətinin qiymətinin son rəqəmi 4 rəqəmi ilə qurtarar, çünki 16-cı dərəcə də daxil olmaqla dövr tam təkrarlanır, növbəti dövrdə ikinci dərəcədən olan qüvvətin qiymətinin son rəqəmi 4-dür; Eyni qayda ilə  $3^{25}$  qüvvətin qiymətinin sonuncu rəqəmi 3;  $4^{89}$  qüvvətin qiymətinin sonuncu rəqəmi 4;  $5^{100}$  qüvvətin qiymətinin sonuncu rəqəmi 5;  $10^{99}$  qüvvətin qiymətinin sonuncu rəqəmi 0;  $8^{54}$  qüvvətin qiymətinin sonuncu rəqəmi 4-dür.

**Çalışma № 10.** b)  $a = \left(-\frac{3}{4}\right)$  olarsa,  $a^4 - a^2$  ifadəsinin qiymətini tapaq:

$$\left(-\frac{3}{4}\right)^4 - \left(-\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{81}{256} - \frac{9}{16} = \frac{81}{256} - \frac{144}{256} = -\frac{63}{256}.$$

**Çalışma № 14.** a)  $n$  cüt ədəd olarsa, verilmiş ədədləri artan sırada düzək:

$0^n; 0,6^n; (-1,7)^n; (-5)^n; 7^n$ .

b)  $n$  tək ədəd olarsa, verilmiş ədədləri artan sırada düzək:

$(-5)^n; (-1,7)^n; 0^n; 0,6^n; 7^n$ .

**Çalışma № 15.** a)  $(-7)^n > (-5)^n$  bərabərsizliyində  $n$  cüt ədəddir, çünki yalnız  $n$ -in cüt qiymətlərində  $-7 < -5$  olduğu halda  $(-7)^n > (-5)^n$  olar.

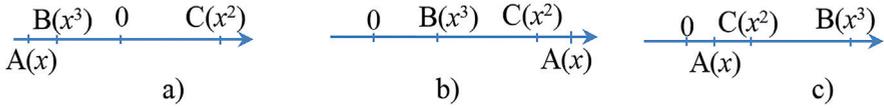
b)  $(-7)^n < (-5)^n$  bərabərsizliyində  $n$  tək ədəddir.

c)  $(-7)^n > 5^n$  bərabərsizliyində  $n$  cüt ədəddir.

d)  $7^n > 5^n$  bərabərsizliyində  $n$ -in cüt və ya tək olduğunu hökm etmək olmaz.

e)  $7^n > (-5)^n$  bərabərsizliyində  $n$ -in cüt və ya tək olduğunu hökm etmək olmaz,  $n$ -in istənilən natural qiymətində bu bərabərsizlik doğrudur.

**Çalışma № 16.** a) Şagird birinci ədəd oxuna nəzər yetirərkən diqqət etməlidir ki, koordinatı  $x^2$  olan nöqtə hesablama başlanğıcından sağda, koordinatı  $x^3$  olan nöqtə isə hesablama başlanğıcından solda yerləşir. Yəni  $x^2 > 0$  və  $x^3 < 0$ , deməli,  $x < 0$ . Digər tərəfdən  $B(x^3)$  nöqtəsi  $C(x^2)$  nöqtəsinə nəzərən 0-a daha yaxındır. Deməli,  $A(x)$  nöqtəsi ədəd oxu üzərində  $-1$  və 0 ədədləri arasında yerləşir.



- b) İkinci halda hər iki nöqtə 0-dan sağda yerləşir. Deməli,  $x > 0$ -dir. Lakin  $C(x^2)$  nöqtəsi  $B(x^3)$  nöqtəsinə nəzərən sağdadır. Onda  $A(x)$  nöqtəsi 0 və 1 ədədləri arasında yerləşir.
- c) Üçüncü halda hər iki nöqtə 0-dan sağda yerləşir. Deməli,  $x > 0$ -dir.  $C(x^2)$  nöqtəsi  $B(x^3)$  nöqtəsinə nəzərən soldadır. Onda  $x$  ədədi həm də 1-dən böyükdür:  $x > 1$ .  $A(x)$  nöqtəsi ədəd oxu üzərində 1-dən sağda yerləşir.

**Çalışma № 17.** Hesablama aparmadan ədədləri artan sırada düzmək üçün mənfi ədədin müsbət ədəddən kiçik olduğunu nəzərdə saxlamaq lazımdır. Digər tərəfdən verilmiş qüvvətlərin əsasları 0 ilə 1 və ya  $-1$  ilə 0 ədədləri arasında yerləşir. 0 ilə 1 arasında yerləşən əsasların qüvvət üstü böyüdükcə, qüvvət özü kiçilir.  $-1$  ilə 0 arasında yerləşən əsasların qüvvət üstü böyüdükcə, qüvvət özü də böyüyür.

a) artan sıra:  $(-0,7)^9$ ;  $(-0,7)^6$ ;  $(-0,7)^2$ ;

b) artan sıra:  $(-0,3)^6$ ;  $(-0,3)^4$ ;  $(-0,3)^2$ ;

c) artan sıra:  $\left(-\frac{1}{5}\right)^5$ ;  $\left(-\frac{1}{5}\right)^4$ ;  $\left(-\frac{1}{5}\right)^2$ ;

ç) artan sıra:  $(-0,(1))^5$ ;  $(-0,(1))^7$ ;  $(-0,(1))^2$ .

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim ədədlərin natural üstlü qüvvət şəklində göstərilməsi, əsas və qüvvət üstü, ədədin standart şəkli haqqında öyrənilənləri təkrarlayaraq ümumiləşdirmə aparır.

### Qiymətləndirmə

- Dərketmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Natural üstlü qüvvət anlayışını dərk etməkdə çətinlik çəkir; Natural üstlü qüvvəti hesablaya bilmir.
II səviyyə	Verilmiş qüvvəti hasil şəklində göstərir, natural üstlü qüvvəti taparkən müəyyən səhvlərə yol verir; Natural üstlü qüvvəti hasil şəklində və ya hasili qüvvət şəklində göstərir, lakin cüzi səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Ədədin natural üstlü qüvvətini sərbəst tapır, əsası və qüvvəti müəyyən edir.
IV səviyyə	Natural üstlü qüvvəti taparkən nümunələrlə əsaslandırır.

## Dərs 2.2. Eyni əsaslı qüvvətlərin hasilı

► 8 fəsil

**2.2. Eyni əsaslı qüvvətlərin hasilı**

**Fəaliyyət:**  $a^m \cdot a^n$

- $a^m$  və  $a^n$  qüvvətlərinin hasilini tapın.
- Qüvvətlərin hər birini eyni vuruqların hasilı şəklində göstərin.
- Hər iki qüvvətin bütün vuruqlarının sayını müqayisə edin.
- Nəticəni hər qüvvət şəklində yazın.
- Alınmış nəticə haqqında fikirlərinizi söyləyin.

**Nümunə**

$7^4$  və  $7^5$  qüvvətlərinin hasilini tapın.  
 Həlli:  $7^4 \cdot 7^5 = (7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7) \cdot (7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7) = 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 = 7^{9+5} = 7^{14}$ .

**Xəbə** 1: İstənilən  $a$  ədədi və natural  $m$  və  $n$  ədədləri üçün  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$  bərabərliyi doğrudur. Ona eyni olan qüvvətlərin hasilı bütün müsbət rəqəmlər qüvvət üstlərinin cəminə bərabər olan qüvvətdir.

**Nümunə**

Aşağıdakı qüvvətlərin hasilini tapın:

a)  $2^8 \cdot 2^5$ ;    b)  $\left(\frac{3}{7}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{7}\right)^2$ ;    c)  $(-2)^{10} \cdot (-2)^3$ ;    ç)  $25^{-5} \cdot 5^2$ .

Həlli: a)  $2^8 \cdot 2^5 = 2^{8+5} = 2^{13}$ ;    b)  $\left(\frac{3}{7}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{7}\right)^2 = \left(\frac{3}{7}\right)^{4+2} = \left(\frac{3}{7}\right)^6$ ;    c)  $(-2)^{10} \cdot (-2)^3 = (-2)^{10+3} = (-2)^{13}$ ;    ç)  $25^{-5} \cdot 5^2 = 5^{-10} \cdot 5^2 = 5^{-10+2} = 5^{-8}$ .

Qüvvətin əsas xassəsi üç və daha çox qüvvətin hasilı üçün də doğrudur:  
 $a^m \cdot a^n \cdot a^p = a^{m+n+p}$  bərabərliyində sağ və sol tərəfin yerini dəyişdikdə  $a^m \cdot a^n \cdot a^p = a^p \cdot a^n \cdot a^m$  alınır.

**Nümunə**

Qüvvətləri hasil şəklində göstərin.

a)  $8^{12}$ ;    b)  $(-11)^{10}$ ;    c)  $\left(\frac{9}{17}\right)^{11}$ ;    ç)  $(0,56)^{10}$ .

Həlli: a)  $8^{12} = 8^3 \cdot 8^3 \cdot 8^3$ ;    b)  $(-11)^{10} = (-11)^5 \cdot (-11)^5$ ;    c)  $\left(\frac{9}{17}\right)^{11} = \left(\frac{9}{17}\right)^4 \cdot \left(\frac{9}{17}\right)^4 \cdot \left(\frac{9}{17}\right)^3$ ;    ç)  $(0,56)^{10} = (0,56)^3 \cdot (0,56)^3 \cdot (0,56)^4$ .

46

**Standart:** 1.2.2. Natural üstlü qüvvətin xassələrini tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

Natural üstlü qüvvətlərin hasilini tapır.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri

### Dərsin geşi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət cütlərlə yerinə yetirilə bilər. Müəllim  $a^3 \cdot a^2$  hasilini tapmağı tapşırır. Hər qüvvət eyni vuruqların hasilı şəklində göstərilir:

$(a \cdot a \cdot a) \cdot (a \cdot a)$ . Mötərizələr açıldıqda  $a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = a^5$  qüvvəti alınır. Beləliklə, şagirdlər özləri müəyyən edirlər ki,  $a^3 \cdot a^2 = a^5$  olur. Bu bərabərlik haqqında şagirdlərin

fikirləri dinlənir. Növbəti sualda müəllim  $a$  ədədinin yerinə hər hansı ədəd yazmağa (dərslikdəki nümunədə olduğu kimi).

Müəllim fəaliyyət və nümunəyə əsasən şagirdlərin qüvvətlərin hasilinin tapılması haqqında fikirlərini soruşur. Şagirdlərin fikirləri dinlənir və xassə düstur şəklində iki və daha çox vuruq üçün verilir.

**Tədqiqat sualı:** Natural üstlü qüvvətlərin hasilinin tapılması qaydası necə tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar iş vərəqlərində qruplara bölünmüş şagirdlərə paylanıla bilər.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 4.** Cədvəldəki tapşırıqlardan bəzilərini yerinə yetirək (bu tapşırığı qruplar üzrə paylaşaraq yerinə yetirmək olar):

$(-3,2x)^2 \cdot (-3,2x)^4 = (3,2x)^6$	$(-0,6)^4 \cdot (-0,6) = (-0,6)^5$
$(a-b)^5 \cdot (a-b)^8 = (a-b)^{13}$	$16^2 \cdot 16 \cdot 16 \cdot 16^5 = 16^9$
$(x+2y)^9 \cdot (x+2y)^{10} = (x+2y)^{19}$	$2,3 \cdot 2,3^8 \cdot 2,3^6 \cdot 2,3 = 2,3^{16}$
$\left(\frac{4}{3}x\right)^{11} \cdot \left(\frac{4}{3}x\right)^8 \cdot \left(\frac{4}{3}x\right)^9 = \left(\frac{4}{3}x\right)^{28}$	$(1,(5))^3 \cdot \left(\frac{14}{9}\right)^8 = \left(\frac{14}{9}\right)^{11}$

**Çalışma № 5.** Tapşırıq yenə də qruplara növbəti tapşırıq kimi verilir:

$2^4 \leftarrow 16$	$2^5 \leftarrow 32$	$5^2 \leftarrow 25$	$2^6 \leftarrow 64$	$15^2 \leftarrow 225$
$2^7 \leftarrow 128$	$2^8 \leftarrow 512$	$4^4 \leftarrow 256$	$3^3 \leftarrow 27$	$2^{10} \leftarrow 1024$
$3^4 \leftarrow 81$	$3^5 \leftarrow 243$	$19^2 \leftarrow 361$	$3^6 \leftarrow 729$	$3^7 \leftarrow 2187$

**Çalışma № 6.** Tapşırığı yerinə yetirərkən şagirdlər ədədləri 2-nin qüvvəti şəklində göstərməyi bacarmalıdır.

- a)  $8 \cdot 32 = 2^3 \cdot 2^5 = 2^8 = 256$ ; c)  $16 \cdot 64 = 2^4 \cdot 2^6 = 2^{10} = 1024$ ;  
 d)  $256 \cdot 64 = 2^8 \cdot 2^6 = 2^{14} = 16384$ ; e)  $8 \cdot 1024 = 2^3 \cdot 2^{10} = 2^{13} = 8192$ .

**Çalışma № 8.** Tapşırığı yerinə yetirərkən şagirdlər bərabərliyin sağ və sol tərəfini eyni əsası olan qüvvət şəklində göstərməlidirlər. Bu zaman verilmiş bərabərliklərdə  $n$ -in qiyməti müəyyən edilir.

- a)  $3^n = 27$ ;  $3^3 = 27$ ,  $n = 3$ .  
 b)  $2^n = 64$ ;  $2^6 = 64$ ,  $n = 6$ .  
 d)  $7^n = 343$ ;  $7^3 = 343$ ,  $n = 3$ .

**Çalışma № 9.** İfadələri sadələşdirmək üçün qüvvətlərin hasilinin tapılması xassəsi tətbiq edilir. Şagirdlərə kömək məqsədilə dərslikdə nümunə verilmişdir.

- a)  $5^{n-2} \cdot 5^n = 5^{n-2+n} = 5^{2n-2}$ ; b)  $17^{m+1} \cdot 17^{m-1} = 17^{m+1+m-1} = 17^{2m}$ .  
 c)  $6^{1-k} \cdot 6^{k+3} = 6^{1-k+k+3} = 6^4$ .

**Diqqət edilməli məqamlar:** Şagirdlər əsasları 2, 3, 4, 5, ..., 10 olan natural üstlü qüvvətlərdən tez-tez istifadə edəcəklər. Onlar bu qüvvətlərin qiymətlərini cədvəl şəklində tərtib edərək istifadə edə bilər. Bu təlim nəticələri zəif olan şagirdlər üçün köməkdir.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim natural üstlü qüvvətlətin hasilinin tapılması xassəsini bir daha vurğulayaraq öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Tətbiqetmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Eyni əsaslı qüvvətlərin hasilini hesablamaqda çətinlik çəkir; Eyni əsaslı qüvvətlərin hasilini taparkən əsasları və ya qüvvət üstlərini vurur.
II səviyyə	Eyni əsaslı qüvvətlərin hasilinin tapılması qaydasını tətbiq edərkən müəyyən göstərişə ehtiyacı olur.
III səviyyə	Eyni əsaslı qüvvətlərin hasilinin tapılması qaydasını tətbiq edir.
IV səviyyə	Eyni əsaslı qüvvətlərin hasilinin tapılması qaydasını sərbəst tətbiq edir.

## Dərs 2.3. Eyni əsaslı qüvvətlərin nisbəti

► II fəsil

**2.3. Eyni əsaslı qüvvətlərin nisbəti**

**Fəaliyyət**  $a^m : a^n$

- $a^m$  və  $a^n$  qüvvətlərinin nisbətini kəsr şəklində yazın.
- Qüvvətlərin hər birini eyni vuruqlara bölün. Nəticəni yazın.
- Kəsr surət və məxrəcə olan ortaq vuruqlara töhfə edin.
- Alınmış nəticə haqqında fikirlərinizi söyləyin.
- $a^m$  və  $a^n$  qüvvətlərinin nisbətini başqa üsulla necə tapmaq olar?

**Nümunə**

$11^4$  və  $11^6$  qüvvətlərinin nisbətini tapın.

**Həll:**  $11^4 : 11^6 = \frac{11^4}{11^6} = \frac{11 \cdot 11 \cdot 11 \cdot 11}{11 \cdot 11 \cdot 11 \cdot 11 \cdot 11 \cdot 11} = \frac{11 \cdot 11 \cdot 11}{11 \cdot 11 \cdot 11} = 11^0$

$11^4 : 11^6 = 11^{4-6} = 11^{-2}$ .

**Xəbə:** İstənilən  $a$  ( $a \neq 0$ ) ədədi, natural  $m$  və  $n$  ədədləri üçün  $a^m : a^n = a^{m-n}$  bərabərliyi doğrudur. Olan eyni olan qüvvətlərin nisbətini tapmaq üçün əsas olduğu kimi saxlayıb bölünməyə qüvvət istinadlı bölmə qüvvət istinadlı çıxarmaq fərqi əsasın üstündə yazmaq lazımdır.

**Nümunə**

Qüvvətlərin nisbətini tapın:

a)  $2^5 : 2^3$ ; b)  $\left(\frac{2}{15}\right)^4 : \left(\frac{2}{15}\right)^2$ ; c)  $(-7)^{10} : (-7)^3$ ; ç)  $32 : 2^5$ ;

**Həll:** a)  $2^5 : 2^3 = 2^{5-3} = 2^2$ ; b)  $\left(\frac{2}{15}\right)^4 : \left(\frac{2}{15}\right)^2 = \left(\frac{2}{15}\right)^{4-2} = \left(\frac{2}{15}\right)^2$ ;

c)  $(-7)^{10} : (-7)^3 = (-7)^{10-3} = (-7)^7$ ; ç)  $32 : 2^5 = 2^5 : 2^5 = 2^{5-5} = 2^0 = 1$ .

$a^m : a^n = a^{m-n}$  bərabərliyində sağ və sol tərəfin yerini dəyişdikdə  $a^{m-n} : a^m = a^{-n}$  alınır.

**Nümunə**

Qüvvətlərin nisbətini göstərin:

a)  $13^{10} : 13^3$ ; b)  $(-10)^{10} : (-10)^3$ ; c)  $\left(\frac{9}{7}\right)^{10} : \left(\frac{9}{7}\right)^3$ ; ç)  $(0,60)^{10} : (0,60)^3$ ;

**Həll:** a)  $13^{10} : 13^3 = 13^{10-3} = 13^7$ ; b)  $(-10)^{10} : (-10)^3 = (-10)^{10-3} = (-10)^7$ ;

c)  $\left(\frac{9}{7}\right)^{10} : \left(\frac{9}{7}\right)^3 = \left(\frac{9}{7}\right)^{10-3} = \left(\frac{9}{7}\right)^7$ ; ç)  $(0,60)^{10} : (0,60)^3 = (0,60)^7$ .

48

**Standart:** 1.2.2. Natural üstlü qüvvətlərin xassələrini tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

Natural üstlü qüvvətlərin nisbətini tapır.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri

### Dərsin geşi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yetirilir. Müəllim  $a^3 : a^2$  nisbətini tapmağı tapşırır. Nisbət şagirdlər tərəfindən kəsr şəklində yazılır və qüvvətlər eyni vuruqların hasilinə çevrilir:

$$\frac{a^3}{a^2} = \frac{a \cdot a \cdot a}{a \cdot a} = a$$

Alınan nəticə haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənir.

$a^3 : a^2$  nisbətini başqa üsulla necə müəyyən etməyin mümkünlüyü haqqında müzakirələr aparılır. Natural üstlü qüvvətlərin nisbətini tapılması xassəsi düstur və qayda şəklində ifadə edilir.

Növbəti fəaliyyəti yerinə yetirməklə şagirdlər qüvvəti sıfır olan qüvvətlərin xassəsini araşdırırlar. Burada  $a^3 : a^3 = 1$  (bərabər ədədlərin nisbətini 1-ə bərabər olması) və digər tərəfdən  $a^3 : a^3 = a^{3-3} = a^0$  olduğunu müəyyən edən şagirdlər  $a^0 = 1$  olması nəticəsinə gəlməlidirlər.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Sıfırın natural ədəd olmadığı halda  $a^0$  qüvvətinin nə üçün bu mövzuda öyrənilməsi sualı ortaya çıxar bilər. Qüvvətlərin nisbətini hesabladığımızda əsas və üstü eyni olan qüvvətlərin nisbətində  $a^m : a^n = a^0$  yazılışı ortaya çıxır. Bu halda həmin qüvvətlərin 1-ə bərabər olması xassəsini şagirdlərin diqqətinə çatdırmaq məqsəduyğundur.

**Tədqiqat sualı:** Natural üstlü qüvvətlərin nisbətini tapılması xassəsi necə tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar iş vərəqlərində qruplara bölünmüş şagirdlərə paylanılır.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 6.**

ç)  $\frac{3^9 \cdot 27}{3^5 \cdot 81} = (3^9 \cdot 3^3) : (3^5 \cdot 3^4) = 3^{12} : 3^9 = 3^3 = 27$ ;

d)  $\frac{16 \cdot 2^{19}}{2^{22}} = (2^4 \cdot 2^{19}) : 2^{22} = 2^{23} : 2^{22} = 2^1 = 2$ ;

ə)  $\frac{5^{17} \cdot 125}{5^7 \cdot 625} = (5^{17} \cdot 5^3) : (5^7 \cdot 5^4) = 5^{20} : 5^{11} = 5^9$ ;

$$f) \frac{(0, (21))^{15}}{(0, (21))^{14}} \cdot \frac{\left(\frac{4}{7}\right)^8}{\left(\frac{4}{7}\right)^7} = \left(\frac{(21)}{99}\right)^{15} : \left(\frac{(21)}{99}\right)^{14} \cdot \left(\frac{(33)}{7}\right)^8 : \left(\frac{(33)}{7}\right)^7 = \left(\frac{7}{33}\right)^1 \cdot \left(\frac{33}{7}\right)^1 = \frac{7}{33} \cdot \frac{33}{7} = 1;$$

$$g) \frac{(0, 7)^9 \cdot \frac{7}{10}}{(0, 7)^7 \cdot \left(\frac{7}{10}\right)^2} = (0, 7^9 \cdot 0, 7^1) : (0, 7^7 \cdot 0, 7^2) = 0, 7.$$

- Çalışma № 8.** a)  $c^2 \cdot * = c^8$ ;  $* = c^6$ ,  
 b)  $ccc \cdot * = c^{10}$ ;  $c^3 \cdot * = c^{10}$ ;  $* = c^7$ ,  
 c)  $cc^7 \cdot * = c^{18}$ ;  $c^8 \cdot * = c^{18}$ ;  $* = c^{10}$ ,  
 e)  $* \cdot c^{15} \cdot c^3 = c^{43}$ ;  $* = c^{25}$ .

**Çalışma № 10.** Verilmiş cədvəli araşdıraraq X-in qiymətini hesablayaq:

№	A	B	C	X
1	4	-3	-1,2	$(A^3 + B^2) \cdot C^2 = (4^3 + (-3)^2) \cdot (-1,2)^2 = 73 \cdot 1,44 = 105,12$
2	5	7	-139	$2^A - B^2 + C^0 = 2^5 - 7^2 + (-139)^0 = 32 - 49 + 1 = -16$
3	$\frac{4}{5}$	$-1\frac{1}{4}$	0	$A^3 (B^2 + 100^C) = \left(\frac{4}{5}\right)^3 \cdot \left(\left(-1\frac{1}{4}\right)^2 + 100^0\right) = \frac{164}{125}$

**Çalışma № 14.**  $a^{n+1} : a^m$  ifadəsində  $m$  və  $n$ -in yerinə e-lə ədəd yazmaq lazımdır ki, qismətin qüvvət üstü a) 8-ə bərabər olsun. Yəni:  $a^{n+1} : a^m = a^8$ . Buradan alırıq ki:  $n + 1 - m = 8$  və  $n - m = 7$ . Göründüyü kimi, bərabərlikdə iki dəyişən var. Şagird  $n$  və  $m$ -in yerinə yazacağı ədədləri özü seçməlidir. Məsələn:  $n = 18,6$  və  $m = 11,6$ .

**Diferensial təlim:** Eyni əsaslı qüvvətlərin nisbətini hesablayarkən şagirdlər çalışma № 6-da verilmiş tapşırıqları yerinə yetirməkdə müəyyən çətinlik çəkə bilər. Bu tip tapşırıqların həllində çətinlik çəkən şagirdlərə əlavə misallar vermək olar.

a)  $(49 \cdot 343) : (7^2 \cdot 2401)$ ;    b)  $\frac{36 \cdot 216}{6^2 \cdot 1296}$ ;    c)  $\frac{81 \cdot 3^7 \cdot 9}{3^4 \cdot 3^5}$ ;    ç)  $\frac{125 \cdot 625}{5^6 \cdot 25}$ .

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim natural üstlü qüvvətlərin nisbətini tapılması xassəsini bir daha vurğulayaraq öyrənilənləri ümumiləşdirir. Qüvvəti sıfır olan ədədlərin xassəsinə görə ümumiləşdirmə apararkən müəllim sıfırın natural ədəd olmamasına baxmayaraq, nə üçün sıfır üstlü qüvvətin öyrənilməsini şagirdlərin nəzərinə çatdırır.

**Qiymətləndirmə**

- Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Eyni əsaslı qüvvətlərin nisbətini tapılması qaydasını çalışma həllinə tətbiq etməkdə çətinlik çəkir; Eyni əsaslı qüvvətlərin nisbətini taparkən əsasları və ya qüvvət üstlərini bölür.

II səviyyə	Eyni əsaslı qüvvətlərin nisbətinin tapılması qaydasını tətbiq edərəkən müəyyən göstərişə ehtiyacı olur.
III səviyyə	Eyni əsaslı qüvvətlərin nisbətinin tapılması qaydasını sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	Eyni əsaslı qüvvətlərin nisbətinin tapılması qaydasını yaradıcı olaraq tətbiq edir.

## Dərs 2.4. Qüvvətin qüvvətə yüksəldilməsi

Natural üstlü qüvvət. Üçbucaqların kongruentliyi

**2.4. Qüvvətin qüvvətə yüksəldilməsi**

**Realyol:**

- $(a^2)^3$  qüvvətin əsasını və dərəcəni söyləyin, onu eyni vurğularla ( $a^6$ -nın) hasil şəklinə gətirin.
- Bu ifadədə  $a^6$  vurğuların neçə dəfə iştirak etdiyini müəyyən edin.
- Hər  $a^6$  vurğuların hasil şəklinə yazın.
- Bütün  $a$  vurğuların sayını müəyyən edin.
- Alınmış ədədi  $a$  əsasının qüvvət tətbiq şəklinə yazın.
- Növbəti hissədə fikirlərinizi söyləyin.

**Nümunə:**

$(a^2)^3$  ifadəsinin qüvvət şəklinə yazın.

İstifadə:  $(a^2)^3 = a^2 \cdot a^2 \cdot a^2 = a^6$

Deməli,  $(a^2)^3 = a^6$ .

**Açıqlar:**  $(a^2)^3 = a^6$

Qüvvətin qüvvəti - əsas bu qüvvətin əsasına, fərdi isə qüvvət ifadəsinin hasilinə bərabər olan qüvvətdir.

Deməli, qüvvət qüvvətə yüksəldilmək eyni əsaslı qüvvətlərin vurulması deməkdir.

**Nümunə:**

$(2^3)^4$  qüvvətinin qüvvətini tapın.

İstifadə:  $(2^3)^4 = 2^3 \cdot 2^3 \cdot 2^3 \cdot 2^3 = (2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2) = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^{12}$        $(2^3)^4 = 2^{12} = 2^{12}$

**Nümunə:**

Qüvvət qüvvətə yüksəldin.

a)  $(3^2)^3$ ; b)  $(-10)^2$ ; c)  $\left(\frac{2}{9}\right)^2$ ; ç)  $(0,6)^3$ ; d)  $(-5)^2$ ; e)  $(-4)^2$ ;  
 İstifadə: a)  $(3^2)^3 = 3^6$ ;      b)  $(-10)^2 = (-10)^2$ ;      c)  $\left(\frac{2}{9}\right)^2 = \frac{2^2}{9^2}$ ;  
 ç)  $(0,6)^3 = (0,6)^3$ ;      d)  $(-5)^2 = -5^2$ ;      e)  $(-4)^2 = 4^2$ .

51

**Standart:** 1.2.2. Natural üstlü qüvvətin xassələrini tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

Qüvvəti qüvvətə yüksəldə bilər.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:**  $(a^3)^2$  qüvvətinin sadələşdirilməsi problemi qoyulur. Müəllim şagirdlərə bu qüvvətin əsasını və qüvvət üstünü müəyyən etməyi tapşırır. Şagirdlərin cavabları dinlənir.  $(a^3)^2 = a^3 \cdot a^3$  kimi yazılır.  $a^3$  əsasının da qüvvət şəklində olduğu müəyyən edilir. Növbəti addım olaraq  $a^3$  qüvvəti  $a \cdot a \cdot a$  hasil şəklinə yazılır. Beləliklə, araşdırmanın nəticəsi lövhədə

$(a^3)^2 = a^3 \cdot a^3 = (a \cdot a \cdot a) \cdot (a \cdot a \cdot a) = a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = a^6$  kimi yazılır.

Bu yazılışa görə şagirdlərin fikirləri dinlənir. Nəticədə şagirdlər qüvvəti qüvvətə yüksəldərkən üstləri bir-birinə vurmaq lazım olduğunu müəyyən edirlər.

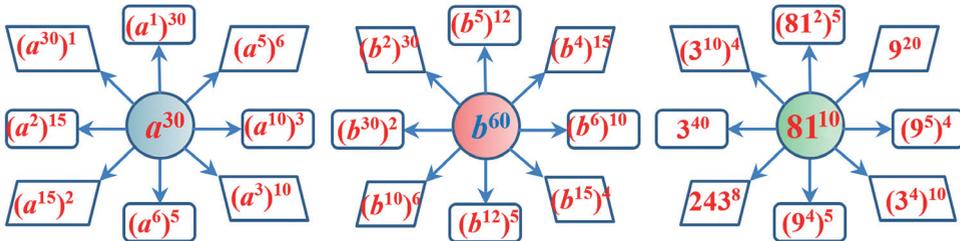
Növbəti addımda qüvvətin qüvvətə yüksəldilməsini düstur şəklində vermək üçün dərslikdəki nümunədə verilmiş  $(a^m)^n = a^{mn}$  bərabərliyi isbat edilir.

**Tədqiqat sualı:** Natural üstlü qüvvəti qüvvətə yüksəltmə xassəsi necə tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar qruplar arasında bölünərək işçi vərəqlərdə yerinə yetirilə bilər.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 5.** Verilmiş qüvvətləri bir neçə üsulla digər əsası olan qüvvət şəklində göstərək:



**Çalışma № 6.** Bu tapşırığı yerinə yetirərkən şagirdlərin yaradıcılıq qabiliyyətləri formalaşmış olur. Tapşırığı qruplarla və ya cütlərlə yerinə yetirmək olar. Hər qrup öz işini yerinə yetirir və yazdığını əsaslandırır.

- a)  $(a^2)^2 \cdot (a)^3 = a^7$ ;                      b)  $(k)^4 \cdot (k^2)^3 = k^{10}$ ;  
 c)  $(c^5)^2 \cdot (c)^3 = c^{13}$ ;                      ç)  $(a^3)^5 \cdot (a^2)^4 = a^{23}$ ;  
 d)  $(k^2)^2 \cdot (k)^3 = k^7$ ;                      e)  $(c)^2 \cdot (c^3)^3 = c^{11}$ .

**Çalışma № 7.**  $4^{10}$  və  $8^7$  qüvvətlərini müqayisə etmək üçün onları eyni əsasa gətirmək olar:  $4^{10} = (2^2)^{10} = 2^{20}$  və  $8^7 = (2^3)^7 = 2^{21}$ . Beləliklə,  $4^{10} < 8^7$ . Eyni qayda ilə növbəti misallar həll edilir:

- a)  $3^8$  və  $27^3 = (3^3)^3 = 3^9$ , deməli,  $3^8 < 27^3$ ;                      b)  $8^9 = (2^3)^9 = 2^{27} < 2^{28}$ ;  
 c)  $25^3 = (5^2)^3 = 5^6$  və  $125^2 = (5^3)^2 = 5^6$ , deməli,  $25^3 = 125^2$ ;  
 ç)  $36^4 = (6^2)^4 = 6^8$  və  $216^2 = (6^3)^2 = 6^6$ , deməli,  $36^4 > 216^2$ .

**Çalışma № 9.** b)  $x \cdot (7^2 \cdot 9) = 49 \cdot 3^6$ ;  $x = \frac{7^2 \cdot 3^6}{7^2 \cdot 3^2} = 3^4$ ;  $x = 81$ ;  
 c)  $2^4 \cdot 2^x = 2^{17}$ ,  $2^x = 2^{17} : 2^4$ ,  $2^x = 2^{13}$ ,  $x = 13$ .

**Diferensial təlim:** Şagirdlər əsasən əsası müxtəlif olan qüvvətlərin eyni əsasa gətirilməsində çətinliklərlə üzləşirlər. Bunun üçün onlara müxtəlif əsaslı qüvvətlərin eyni əsasa gətirilməsinə aid (əgər mümkündürsə) daha çox nümunələrin həllini tapdırmaq lazımdır.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim natural üstlü qüvvəti qüvvətə yüksəltmə xassəsini bir daha vurğulayaraq öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Qüvvəti qüvvətə yüksəltmə xassəsini tətbiq etməkdə çətinlik çəkir; Qüvvəti qüvvətə yüksəldərkən üstləri toplayır və ya üstü də qüvvətə yüksəldir.
II səviyyə	Qüvvəti qüvvətə yüksəltmə xassəsini tətbiq edərkən müəyyən göstərişə ehtiyacı olur.
III səviyyə	Qüvvəti qüvvətə yüksəltmə xassəsini sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	Qüvvəti qüvvətə yüksəltmə xassəsini yaradıcı olaraq tətbiq edir.

## Dərs 2.5. Hasilin qüvvətə yüksəldilməsi

**Standart:** 1.2.2. Natural üstlü qüvvətin xassələrini tətbiq edir.

### Təlim nəticəsi:

Hasilin qüvvətə yüksəldilməsi xassəsini tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problem qoyuluşu:** Müəllim şagirdlərə  $(a \cdot b)^3$  qüvvətini araşdırmağı tapşırır. Bu ifadədə əsas və qüvvət üstü müəyyən edilir.

$(ab)$  vuruğunun üç dəfə hasilı yazılır.

$$(a \cdot b)^3 = (ab) \cdot (ab) \cdot (ab) = (a \cdot a \cdot a) \cdot (b \cdot b \cdot b) = a^3 b^3.$$

Bu ifadə haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənilir. Hasilin qüvvətə yüksəldilməsi xassəsi şagirdlər tərəfindən söylənildikdən sonra müəllim bu qayda haqqında izahat verir.  $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$  düsturu şagirdlərin diqqətinə çatdırılır.

Dərslikdə  $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$  bərabərliyinin araşdırılması şagirdlərə tapşırılmışdır. Sınıf şagirdləri qruplara bölünür və bu sual ətrafında araşdırma aparırlar. Araşdırma zamanı  $n$  ədədi hər hansı natural ədədlə əvəz edilə bilər:  $n = 3$ .

$$a^3 \cdot b^3 = a \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b = (ab) (ab) (ab) = (ab)^3.$$

**Tədqiqat sualı:** Hasilin qüvvətə yüksəldilməsi necə tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar yerinə yetirilir.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 4.** Aşağıdakı təklifləri əsaslandıraraq:

a) Əks ədədlərin kvadratları bərabərdir, çünki mənfəi ədədin kvadratı müsbət ədəddir:

$$(-5)^2 = 5^2 = 25;$$

b) Əks ədədlərin kübləri əks ədədlərdir, çünki mənfəi ədədin kubu mənfəi ədəd, müsbət ədədin kubu isə müsbət ədəddir;

c) Ümumiyyətlə, əks ədədlərin cüt üstlü qüvvətləri həmişə bir-birinə bərabərdir (üst eyni cüt ədəd olduqda)  $(-7)^6 = 7^6$ .

Əks ədədlərin tək üstlü qüvvətləri həmişə bir-birinin əksinə bərabərdir (üst eyni tək ədəd olduqda)  $(-7)^5$  əksi  $7^5$ .

**Çalışma № 5.** Bu tapşırıqda şagirdlər kvadratın tərəfinin uzunluğunun bir neçə dəfə artması ilə onun sahəsinin neçə dəfə dəyişdiyini, kubun tilinin uzunluğunun bir neçə dəfə artması ilə onun həcmnin necə dəyişdiyini araşdırırlar.

Natural üstlü qüvvət. Üçbucaqların kongruentliyi

**2.5. Hasilin qüvvətə yüksəldilməsi**

**Faaliyyət** (a · b)<sup>n</sup>

- $(a \cdot b)^n$  qüvvətin hasil şəklində göstərin.
- Bu ifadədə  $(a \cdot b)$  hasilin necə dəfə işinik ediyini müəyyən edin.
- Eyni vuruqların hasilini qruplaşdırın.
- Eyni vuruqların hasilini qüvvət şəklində yazın.
- Alimna notica haqqında fikirlərinizi söyləyin.

**Nümunə**

$(a \cdot b)^3$  ifadəsinin qüvvətin hasil şəklində göstərin.

*Haft:*  $(a \cdot b)^3 = (a \cdot b) \cdot (a \cdot b) \cdot (a \cdot b)$  (vuruqların qruplaşdırma xassəsinə görə)

$(a \cdot a \cdot a) \cdot (b \cdot b \cdot b) = a^3 \cdot b^3$

**Araşdırın:**  $(abc)^3 = a^3 \cdot b^3 \cdot c^3$

Hasilin qüvvəti qüvvətin hasilinə bərabərdir.

**(a · b)<sup>n</sup> = a<sup>n</sup> · b<sup>n</sup>**

**Nümunə**

Hasilin qüvvətinin qüvvətin hasilini qüvvət yazın.

a)  $(abc)^3 = a^3 \cdot b^3 \cdot c^3$ ; b)  $(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$ ; c)  $(-2 \cdot 5)^3 = (-2 \cdot 5)^3$

*Haft:* a)  $(abc)^3 = a^3 \cdot b^3 \cdot c^3$ ; b)  $(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$ ; c)  $(-2 \cdot 5)^3 = (-2)^3 \cdot 5^3 = -8 \cdot 125 = -1000$

**Araşdırın:**  $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$

Bərabər üstlü qüvvətlər vuruqda həmin qüvvətlərin əsaslarının hasilini tapmaq, qüvvət üstünü isə olduğu kimi saxlamaq lazımdır.

**Nümunə**

Qüvvətlərin hasilini hasilin qüvvəti şəklində yazın.

a)  $a^3 \cdot b^3 \cdot c^3$ ; b)  $(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$ ; c)  $(-1,2)^3 \cdot 5^3 = (-1,2 \cdot 5)^3 = (-6)^3 = -216$

*Haft:* a)  $a^3 \cdot b^3 \cdot c^3 = (abc)^3$ ; b)  $(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$ ; c)  $(-1,2)^3 \cdot 5^3 = (-1,2 \cdot 5)^3 = (-6)^3 = -216$

b)  $(\frac{2}{3})^3 \cdot (\frac{2}{3})^3 = (\frac{2}{3})^6 = \frac{2^6}{3^6}$ ; c)  $8^3 \cdot 2^3 = (2^3)^3 \cdot 2^3 = 2^9 \cdot 2^3 = 2^{12}$

53

Kvadratın tərəfinin uzunluğu	Kvadratın sahəsi	Sahə necə dəyişdi?	Kubun tilinin uzunluğu	Kubun həcmi	Həcm necə dəyişdi?
1) $a$	$a^2$	Tərəf 2 dəfə (3 dəfə) artdıqda sahə 4 dəfə (9 dəfə) artar, yəni kvadratın sahəsi onun tərəfinin uzunluğunun artırıldığı ədədin kvadratı dəfə artar.	3) $a$	$a^3$	Tərəf 2 dəfə (3 dəfə) artdıqda həcm 8 dəfə (27 dəfə) artar, yəni kubun həcmi onun tilinin uzunluğunun artırıldığı ədədin kubu dəfə artar.
$2a$	$4a^2$		$2a$	$8a^3$	
$3a$	$9a^2$		$3a$	$27a^3$	
2) 5 sm	25 sm <sup>2</sup>	1) $10 = 2 \cdot 5$	4) 2 sm	8 sm <sup>3</sup>	1) $8 = 4 \cdot 2$
10 sm	100 sm <sup>2</sup>	$100 = 4 \cdot 25$	8 sm	512 sm <sup>3</sup>	$512 = 64 \cdot 8$
20 sm	400 sm <sup>2</sup>	2) $20 = 4 \cdot 5$ $400 = 16 \cdot 25$	12 sm	1728 sm <sup>3</sup>	2) $12 = 6 \cdot 2$ $1728 = 216 \cdot 8$

Deməli, kvadratın tərəfi  $k$  dəfə artarsa (azalarsa), onun sahəsi  $k^2$  dəfə artar (azalar). Kubun tili  $k$  dəfə artarsa (azalarsa), onun həcmi  $k^3$  dəfə artar (azalar).

**Çalışma № 7.**

c)  $25x^2y^4 = (5xy^2)^2$ ;      d)  $\frac{64}{169}r^8 = \left(\frac{8}{13}r^4\right)^2$ ;      e)  $81a^4b^8 = (3ab^2)^4$ ;

ə)  $(20 + 44)a^3 = 64a^3 = (4a)^3$ ;      f)  $\frac{-125}{216}x^{18} = \left(\frac{-5}{6}x^6\right)^3$ .

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim qüvvətə yüksəldilməsi xassəsini bir daha qeyd edərək ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Tətbiqətmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Hasilin qüvvətə yüksəltmə xassəsini tətbiq etməkdə çətinlik çəkir; Hasili qüvvətə yüksəldərkən üstləri vurur və ya toplayır.
II səviyyə	Hasili qüvvətə yüksəltmə xassəsini tətbiq edərkən müəyyən göstərişə ehtiyacı olur.
III səviyyə	Hasilin qüvvətə yüksəltmə xassəsini sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	Hasili qüvvətə yüksəltmə xassəsini izahlı olaraq tətbiq edir.

## Dərs 2.6. Birləhədi və onun standart şəkli

Natural üstlü qüvvət. Üçbucaqların kongruentliyi

**2.6. Birləhədi və onun standart şəkli**

**Fəaliyyət** **Birləhədi, qüvvət, əmsal**

1. Tərəfinin uzunluğu 1 uzunluq vahidi olan kvadratın sahəsi, tərəflərinin uzunluqları 1 və  $x$  uzunluq vahidi olan düzbucaqlının sahəsi, tərəfinin uzunluğu  $x$  olan kvadratın sahəsi, tiliinin uzunluğu  $x$  olan kubun həcmi nəyə bərabərdir?

2. Verilmiş şəkillərə əsasən düzbucaqların sahəsinə və düzbucaqlı paralelepipedin həcminə uyğun ifadələr yazın:

3. Alınmış ifadələrdə ədədi və hərfi vuruqları deyin. Hər ifadədə ədədi və hərfi vuruq neçə dəfə təkrar emişdir?

**Ədədi və ya dəyişənlərin natural üstlü qüvvətlərinin hasilini kəmi göstərən ifadəyə birləhədi deyirlər.**  
Məsələn:  $3 \cdot 2a^2b \cdot 0,5x^2y^3 \cdot m^2$ .

**Ədədi, müxtəlif dəyişənlərin natural üstlü qüvvətlərinin hasilini kəmi göstərən riyazi ifadəyə birləhədin standart şəkli deyilir.** Həmin ədədi **birləhədin əmsali**, dəyişənlərin natural üstlərinin cəmi **birləhədin dərəcəsi** deyilir.

**Nümunə**

- $3a$  -  $2ab$  hasilini tapın.  
**Həlli:** Həmişə iki ifadədən ibarətdir. Birinci ifadədə  $(-3a)$  ədədi vuruq  $-3$ , hərfi vuruq  $a$  ədədi. İkinci ifadədə  $(2ab)$  ədədi vuruq  $2$ , hərfi vuruqlar isə  $a$  və  $b$ -dir. Hasil taparkən əmsalları hasil taparaq birincini yerdə, hərfi vuruqları isə əmsalın yanında yazılır:  $-3a \cdot 2ab = -6a^2b$ .

55

**Standart:** 1.2.2. Natural üstlü qüvvətin xassələrini tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

Natural üstlü qüvvətin xassələrini birləhədiyə tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

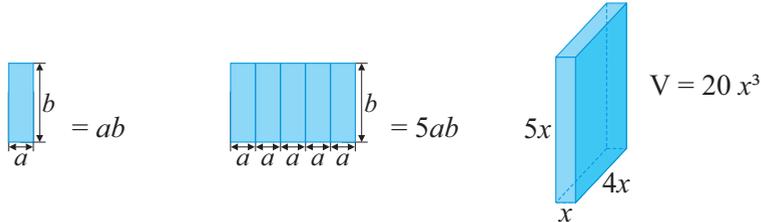
### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Müəllim kompüter vasitəsilə ekranda tərəfinin uzunluğu vahid (uz. v.) olan kvadratın sahəsinin 1 kv. vahid, tərəflərinin uzunluqları 1 və  $x$  uz. v. olan düzbucaqlının sahəsinin  $x$  kv. vahid, tərəfinin uzunluğu  $x$  uz. v. olan kvadratın sahəsi  $x^2$  kv. vahid, tiliinin uzunluğu  $x$  uz. v. olan kubun həcmi  $x^3$  kub vahid kimi təyin edildiyini nümayiş etdirir.



Növbəti addımda dərslikdə verilmiş həndəsi fiqurların sahəsi və həcmi şagirdlər tərəfindən təyin edilir:



Alınmış ifadələrdə ədədi və hərfi vuruqlar haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənilir.

**Müəllimin izahı:** Şagirdlərin fikirlərini dinlədikdən sonra müəllim birləhədi, onun standart şəkli, dərəcəsi və əmsalı haqqında məlumat verir.

**Tədqiqat sualı:** Natural üstlü qüvvətin xassələri birləhədlərə necə tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 4.** Tapşırığı yerinə yetirərkən natural üstlü qüvvətlərin hasilinin tapılması, qüvvətə yüksəldilməsi xassələrindən istifadə edilir.

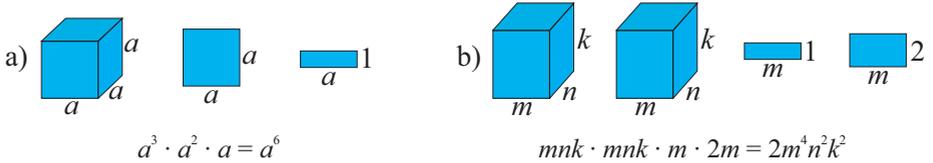
ç)  $14yx^2yx \cdot \left(-\frac{5}{7}xy\right) = 14 \cdot \left(-\frac{5}{7}\right) \cdot x^2 \cdot x \cdot x \cdot y \cdot y \cdot y = -10x^4y^3$ ; əmsal – 10, dərəcə 7;

- d)  $(5ab)^3 \cdot (-0,2a^2b)^2 = 125 \cdot 0,04 a^3 \cdot a^4 \cdot b^3 \cdot b^2 = 5a^7b^5$ ; əmsal 5, dərəcə 12;  
 e)  $12,5(-n)b \cdot (0,2bn^2)^3 = 12,5 \cdot 0,008b \cdot b^3 \cdot (-n) \cdot n^6 = -0,1b^4n^7$ ; əmsal  $-0,1$ , dərəcə 11.

**Çalışma № 6.** Tapşırığı yerinə yetirərkən bərabərliklərin sağ tərəfindəki mötərizənin dərəcəsinə nəzər yetirilir və birhədli həmin dərəcəli qüvvət şəklində yazılır.

- a)  $64n^{12}d^{20} = (8n^6d^{10})^2$ ;      b)  $6\frac{1}{4}a^{18}b^6 = \left(\frac{5}{2}a^9b^3\right)^2$ ;  
 c)  $-\frac{1}{125}m^3n^3k^6 = \left(-\frac{1}{5}mnk^2\right)^3$ ;      ç)  $-32x^{10}y^{15} = (-2x^2y^3)^5$ ;  
 d)  $0,0081a^4b^8c^{12} = (0,3ab^2c^3)^4$ ;      e)  $0,008p^9k^{21} = (0,2p^3k^7)^3$ .

**Çalışma № 10.** Fiqurların sahə və həcmələri ifadə şəklində yazılır və alınmış birhədlilərin hasilini tapılır:



**Çalışma № 11.**  $M$  hərfinin yerinə yazılacaq birhədlini müəyyən etmək üçün qüvvətlərin nisbətini tapılması xassəsindən istifadə edilir.

- a)  $M \cdot 5a^3b = 20a^7b^4c^2$ ;       $M = \frac{20a^7b^4c^2}{5a^3b} = 4a^4b^3c^2$   
 b)  $-6c^4k^5 \cdot M = 3bc^9k^{10}$ ;       $M = \frac{3bc^9k^{10}}{-6c^4k^5} = -0,5bc^5k^5$   
 c)  $M \cdot (2nx^8)^2 = 6n^2x^{20}y$ ;       $M = \frac{6n^2x^{20}y}{4n^2x^{16}} = 1,5x^4y$   
 e)  $M \cdot M \cdot M = 27x^{12}y^{15}$ .       $M^3 = (3x^4y^5)^3$ ,       $M = 3x^4y^5$

**Çalışma № 13.** b) Silindrin həcminin  $V = S_{ot} \cdot h$  düsturu ilə hesablandığını şagirdlər 6-cı sifidə öyrəniblər. Şəklə əsasən, oturacağın diametri  $d = 14x^2$ , yəni radiusu  $r = 7x^2$ , hündürlüyü  $h = 1\frac{3}{7}x$  və  $\pi \approx 3,14$  götürülür.  $S_{ot} = \pi r^2$  düsturu ilə oturacağın sahəsini tapaq:

$S_{ot} = \pi r^2 \approx 3,14 \cdot (7x^2)^2 = 153,86 x^4$ . Beləliklə, silindrin həcmi:

$$V = 153,86x^4 \cdot 1\frac{3}{7}x = 153,86 \cdot \frac{10}{7}x^4 \cdot x = 219,8x^5$$

**Cavab:**  $V = 219,8 x^5$  kub vahid.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Birhədlinin standart şəkildə yazılışında dəyişənlərin əlifba sırası ilə yazılması qəbul olunmuşdur. Lakin əgər əlifba sırası gözlənilməyibsə, bu heç də həmin birhədlinin standart şəkildə verilmədiyini bildirmir.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim natural üstlü qüvvətin xassələrinin birhədliyə tətbiqinin xüsusiyyətlərini ümumiləşdirir, birhədlinin əmsalının, qüvvətinin tapılması qaydalarını, standart şəkllə gətirilməsini bir daha xatırlayaraq vurğulayır.

**Qiymətləndirmə**

- Tətbiqetmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Natural üstlü qüvvətin xassələrinin birhədlilərə tətbiqində çətinlik çəkir; Birhədlilərin hasilini taparkən əmsalı müəyyən edir, lakin dəyişənlərin hasilini qüvvət şəklində yazıb bilmir.
II səviyyə	Natural üstlü qüvvətin xassələrinin birhədlilərə tətbiqində mexaniki səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Natural üstlü qüvvətin xassələrini birhədlilərə tətbiq edir.
IV səviyyə	Natural üstlü qüvvətin xassələrini birhədlilərə sərbəst tətbiq edir.

**Dərs 2.7. Nisbət qüvvətə yüksəldilməsi**

**Standart:** 1.2.2. Natural üstlü qüvvətin xassələrini tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

Nisbət qüvvətə yüksəldilməsi xassəsini tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyətdə

$\left(\frac{x}{y}\right)^2$  qüvvəti araşdırılır. Şagirdlər fəaliyyəti yerinə yetirməklə aşağıdakı nəticəni almış olurlar:

$$\left(\frac{x}{y}\right)^2 = \frac{x}{y} \cdot \frac{x}{y} = \frac{x \cdot x}{y \cdot y} = \frac{x^2}{y^2}$$

Alınan ifadəyə görə şagirdlərin fikirləri dinlənilir.

**Müəllimin izahı:** Şagirdlərin fikrini dinlədikdən sonra müəllim nisbət qüvvətə yüksəldilməsi xassəsini onların nəzərinə çatdırır.

**Tədqiqat sualı:** Nisbət qüvvətə yüksəldilməsi necə tətbiq olunur?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə şagirdlər 2 qrupa bölünür. Dərslikdə verilmiş “Araşdır” tapşırıqları qruplara verilir. Araşdırmaların nəticəsi müzakirə olunur.

Tədqiqatın davamı olaraq dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 6.** a)  $X = \frac{2}{7}$  və  $Y = 0,1$  olarsa,  $Z = X^2 \cdot 0,49 + Y^3 \cdot 430$  ifadəsinin qiymətini

müəyyən edək.  $Z = \left(\frac{2}{7}\right)^2 \cdot 0,49 + 01^3 \cdot 430$

The screenshot shows a lesson page with the following content:

- 2.7. Nisbət qüvvətə yüksəldilməsi**
- Fəaliyyət** (Activity):
  - $\left(\frac{x}{y}\right)^2$  qüvvətini eyni vuruqların hasilində göstərin.
  - Bu ifadədə  $\frac{x}{y}$  vuruğunun neçə dəfə işlədikdən etdiyi müəyyən edin.
  - Suratdakı vuruqların hasilini qüvvət şəklində göstərin.
  - Məxrəcəki vuruqların hasilini qüvvət şəklində göstərin.
  - Alınmış nəticə haqqında fikirlərinizi söyləyin.
- Nümunə** (Example):
 

$\left(\frac{x}{y}\right)^2$  ifadəsini qüvvətin nisbət şəklində göstərin.

Həll:  $\left(\frac{x}{y}\right)^2 = \frac{x}{y} \cdot \frac{x}{y} = \frac{x \cdot x}{y \cdot y} = \frac{x^2}{y^2}$

**Araşdırın:**  $\left(\frac{am}{a^2}\right)^3$  ifadəsini qüvvətin nisbət şəklində yazın.

Nisbət qüvvətə yüksəlmək üçün surət və məxrəcə hər birini həmin qüvvətə yüksəldib alınan qüvvətlərin nisbətini tapmaq lazımdır.  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$  və ya  $(a : b)^n = a^n : b^n$ . Nisbət qüvvəti qüvvətlərin nisbətində bərabərdir.
- Tapşırıqlar** (Tasks):
 

**Nümunə** (Example): Nisbət qüvvətini qüvvət işləri eyni olan qüvvətlərin nisbətində yazın.

a)  $\left(\frac{2abc}{3m}\right)^2$ ; b)  $(-3kl : 4ab)^3$ .

Həll: a)  $\frac{2abc}{3m}$ ; b)  $\frac{2^2 a^2 b^2 c^2}{3^2 m^2}$ ; c)  $(-3kl : 4ab)^3 = (-3)^3 k^3 l^3 : (4^3 a^3 b^3)$ .

**Araşdırın:**  $a^2 : b^2 = (a : b)^2$

Qüvvət işləri bərabər olan qüvvətləri bəhdə bəhdə bölünməsinə əsasən bəhdə bəhdə qüvvət işlərini qisqartırıb yazmaq lazımdır.

**Nümunə** (Example): Nisbət qüvvət şəklində göstərin. a)  $8^2 : a^2$ ; b)  $\frac{27a^3 b^3}{64m^3}$ .

Həll: a)  $8^2 : a^2 = 64 : a^2$ ; b)  $\frac{27a^3 b^3}{64m^3} = \left(\frac{3ab}{4m}\right)^3$ .

Z-in qiymətini tapmaq üçün alqoritm yazaq:

1.  $\frac{2}{7}$  kəsrini 2-ci dərəcədən qüvvətə yüksəlt;
2.  $0,49 = \frac{49}{100}$  çevrilməsi apar və birinci əmrin nəticəsini  $\frac{49}{100}$ -a vur;
3. İkinci əmrin nəticəsini onluq kəsr şəklində yaz;
4.  $0,1$  ədədini 3-cü dərəcədən qüvvətə yüksəlt;
5. Dördüncü əmrin nəticəsini  $430$ -a vur;
6. Üçüncü əmrlə beşinci əmrin nəticəsini topla.

$$Z = \left(\frac{2}{7}\right)^2 \cdot 0,49 + 01^3 \cdot 430 = \frac{4}{49} \cdot \frac{49}{100} + 0,001 \cdot 430 = 0,04 + 0,43 = 0,47$$

**Cavab:**  $Z = 0,47$ .

c)  $X = 2$  və  $Y = 24$  olarsa,  $Z = X^4 \cdot 3^3 : 18 + Y^2$  ifadəsinin qiymətini tapaq:

$$Z = 2^4 \cdot 3^3 : 18 + 24^2.$$

- Alqoritm:
1.  $2$  ədədini dördüncü dərəcədən qüvvətə yüksəlt;
  2.  $3$  ədədini üçüncü dərəcədən qüvvətə yüksəlt;
  3. Birinci əmrin nəticəsini ikinci əmrin nəticəsinə vur;
  4. Üçüncü əmrin nəticəsini  $18$ -ə böl;
  5.  $24$  ədədinin kvadratını tap;
  6. Dördüncü əmrin nəticəsi ilə beşinci əmrin nəticəsini topla.

$$Z = 2^4 \cdot 3^3 : 18 + 24^2 = 16 \cdot 27 : 18 + 576 = 600.$$

**Cavab:**  $600$ .

**Çalışma № 8.** Tənlikləri həll etmək üçün qüvvətin xassələri tətbiq edilir:

$$c) \frac{(y^{51})^3 : (y^{16})^3}{(y^2)^{61} : (y^4)^{19} \cdot (y^{29})^2} = 1993$$

$$\frac{y^{153} : y^{48}}{y^{122} : y^{76} \cdot y^{58}} = 1993$$

$$\frac{y^{105}}{y^{104}} = 1993$$

$$y = 1993$$

**Cavab:**  $1993$ .

$$ç) \frac{(m^9)^{22} \cdot (m^{32})^3}{(m^{45})^3 \cdot (m^3)^{53} : m} = 1995$$

$$\frac{m^{198} \cdot m^{96}}{m^{135} \cdot m^{159} : m} = 1995$$

$$\frac{m^{294}}{m^{293}} = 1995$$

$$m = 1995$$

**Cavab:**  $1995$ .

**Diferensial təlim:** Təlim nəticələri zəif olan şagirdlər nisbəti qüvvətə yüksəldərkən bəzən sürəti qüvvətə yüksəldir, məxrəci unudur və ya tərsinə. Bu nöqsanı aradan qaldırmaq və həmin şagirdlərin təlim nəticələrini yüksəltmək məqsədilə müəllim onlara bu tiptə əlavə tapşırıqlar verə bilər.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim nisbətin qüvvətə yüksəldilməsi xassəsinin tətbiqinin xüsusiyyətlərini ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Tətbiq etmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Nisbətın qüvvətə yüksəldilməsi xassəsini tətbiq etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Nisbətın qüvvətə yüksəldilməsi xassəsini tətbiq edərkən müəyyən göstərişə ehtiyacı olur.
III səviyyə	Nisbətın qüvvətə yüksəldilməsi xassəsini sərbəst olaraq tətbiq edir.
IV səviyyə	Nisbətın qüvvətə yüksəldilməsi xassəsini yaradıcı olaraq tətbiq edir.

## Dərs 2.8. Natural üstlü qüvvət daxil olan ifadələr

**Standartlar:** 1.2.1. Əməllərin yerinə yetirilmə ardıcılığını gözləməklə ədədi ifadənin qiymətini tapır (natural üstlü qüvvət də daxil olan).

1.2.3. Natural üstlü qüvvət daxil olan ifadələri sadələşdirir.

### Təlim nəticəsi:

Natural üstlü qüvvət daxil olan ədədi və hərfi ifadələri sadələşdirir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

Şagirdlər natural üstlü qüvvətin müxtəlif xassələrini öyrəndilər. Bu dərs ərzində onlar eyni ifadə daxilində natural üstlü qüvvətin müxtəlif xassələrinin tətbiqi ilə məşğul olacaqlar. Burada şagirdin natural üstlü qüvvətin xassələrini və əməllər ardıcılığını tətbiq etməyə aid ümumi biliklərini müəyyən etmək və qiymətləndirmək mümkün olacaq.

Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar qruplarla və ya cütlərlə yerinə yetirilə bilər.

Sınıfın səviyyəsindən asılı olaraq müəllim işçi vərəqlərinə dərsin məqsədinə xidmət edən digər tapşırıqlar əlavə edə bilər.

**Tədqiqat sualı:** Natural üstlü qüvvət daxil olan ifadələr necə sadələşdirilir?

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 2.** İfadənin qiymətini tapmaq üçün hər bir şagird alqoritm yazmağı bacarmalıdır. Bu halda şagird həm əməllər ardıcılığını bildiyini nümayiş etdirir və onun danışıq qabiliyyəti, cümlə qurmaq bacarıqları formalaşmış olur.

#### a) Alqoritm:

- $3^3$  qüvvətini 2-ci dərəcədən qüvvətə yüksəlt;
- Birinci əmrin nəticəsi ilə  $3^{12}$  qüvvətinin hasilini tap;

Natural üstlü qüvvət. Üçbucaqların kongruentliyi

### 2.8. Natural üstlü qüvvət daxil olan ifadələr

- Verilmiş ifadələrin qiymətini tapmaq üçün qüvvətin hansı xassələrindən istifadə edilməsi əsaslandır:
  - $11^{\frac{10}{11}}$ ;    b)  $2 \cdot 3^{\frac{2}{10}}$ ;    c)  $(-2)^{-2}$ ;    d)  $(a^2)^3 \cdot (a^3)^2$ .
- İfadənin qiymətini tapmaq üçün alqoritm yazın və qiymətini tapın:
  - $3^{\frac{1}{3}} \cdot 3^{\frac{2}{3}}$ ;    b)  $6^{\frac{1}{2}} \cdot 6^{\frac{1}{2}}$ ;    c)  $1 \cdot 6^4$  ifadəsinin  $(2^2)^3$  və ya  $2^6$  qüvvəti ilə əvəz edin;  $2 \cdot 3^6$  ifadəsinin  $(2^2)^3$  və ya  $2^6$  qüvvəti ilə əvəz edin;
  - Birinci və ikinci əmrin nəticəsindən hasilini tapın;  $4 \cdot (4^2)^3$  qüvvətini 2 ədədi qüvvətə pəkləndirə bilərsiniz.
  - İfadənin sonuncu nəticəsini üçüncü əmrin nəticəsi ilə əvəz edin.
- Hesəblayın:
  - $12^2 + 12^2 + 12^2 + 12^2 + 12^2 + 12^2$ ;    b)  $49^2 + 49^2 + 49^2 + 49^2 + 49^2$ ;  $6^2 + 6^2 + 6^2 + 6^2 + 6^2$ ;  $2^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2$ ;
  - $64^2 + 64^2 + 64^2 + \dots + 64^2$ ;    c)  $5^2 + 5^2 + 5^2 + \dots + 5^2$ ;  $8^2 + 8^2 + 8^2 + \dots + 8^2$ ;    d)  $25^2 + 25^2 + 25^2 + \dots + 25^2$ .
- Verilmiş ifadənin qiymətini tapmaq üçün yerinə yetirdiyiniz əməlləri cədvəldə yazın:
 

a)	$-\frac{1}{24} + 1,5 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$	I əməl	II əməl	III əməl	IV əməl	V əməl
b)	$\left(-\frac{1}{2}\right)^2 + (-3)^2 - 27$	I əməl	II əməl	III əməl	IV əməl	V əməl
- Verilmiş ifadələri əsas  $a$  olan qüvvətə pəkləndirə bilərsiniz:
  - $a^2 \cdot a^3$ ;    b)  $a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{1}{2}}$ ;    c)  $a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{1}{2}}$ ;    d)  $a^{-2} \cdot a^{-2}$ ;    e)  $(a^2)^3 \cdot (a^3)^2$ .
- İfadənin qiymətini tapın:
  - $a = -0,7$  və  $b = 0,5$  olarsa,  $\frac{a^2 \cdot b^3}{(a^2)^3 \cdot b^2}$ ;
  - $a = -\frac{1}{5}$  və  $d = -\frac{4}{7}$  olarsa,  $\left(\frac{2a^2}{3d}\right)^2 \cdot \frac{3^2 d^3}{2^2 (a^2)^3}$ .
- Hansı rəqəmlə qurtaran ədədlərin istisna edilmiş natural üstlü qüvvəti də həmin rəqəmlə qurtarar? Cavabınız nümunə ilə əsaslandırın.

61

3. İkinci əmrin nəticəsini  $3^{11}$  qüvvətinə böl.

**Hesablama:** a)  $\frac{3^{12} \cdot (3^3)^2}{3^{11}} = \frac{3^{12} \cdot 3^6}{3^{11}} = \frac{3^{18}}{3^{11}} = 3^7$

b)  $\frac{6^2 \cdot (36^2)^5}{(6^2)^{11}} = \frac{6^2 \cdot 36^{10}}{6^{22}} = \frac{6^2 \cdot 6^{20}}{6^{22}} = 1.$

c)  $\frac{(5^7)^6 \cdot 125}{25^{20}} = \frac{5^{42} \cdot 5^3}{5^{40}} = \frac{5^{45}}{5^{40}} = 5^5$

**Cavab:** a)  $3^7$ ; b) 1; c)  $5^5$ .

**Çalışma № 3.** Tapşırığı yerinə yetirərkən şagirdlər eyni toplananların cəminin hasilə çevrilməsindən istifadə edərək surət və məxrəcdəki ifadələri sadələşdirirlər.

a)  $\frac{12^n + 12^n + 12^n + 12^n + 12^n + 12^n}{6^n + 6^n + 6^n + 6^n + 6^n} = \frac{6}{5} \cdot \left(\frac{12}{6}\right)^n = 1,2 \cdot 2^n;$

b)  $\frac{49^m + 49^m + 49^m + 49^m + 49^m}{7^{2m} + 7^{2m} + 7^{2m} + 7^{2m} + 7^{2m} + 7^{2m}} = \frac{5 \cdot 49^m}{6 \cdot 7^{2m}} = \frac{5 \cdot 49^m}{6 \cdot 49^m} = \frac{5}{6};$

c)  $\frac{\overbrace{64^n + 64^n + 64^n + \dots + 64^n}^{50 \text{ sayda}}}{\underbrace{8^{2n} + 8^{2n} + 8^{2n} + \dots + 8^{2n}}_{30 \text{ sayda}}} = \frac{50 \cdot 64^n}{30 \cdot 64^n} = 1\frac{2}{3}.$

**Cavab:** a)  $1,2 \cdot 2^n$ , b)  $\frac{5}{6}$ ; c)  $1\frac{2}{3}$ .

**Çalışma № 5.** Tapşırığı yerinə yetirməklə şagirdlər natural üstlü qüvvətin xassələrinin hərfi ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq etmək bacarıqlarını nümayiş etdirmiş olurlar.

ç)  $\frac{a^{3n+1} \cdot a^{2-n}}{a^{2n}} = a^{3n+1+2-n-2n} = a^3;$  e)  $\frac{(a^{3n})^2 \cdot a^{5-2n}}{(a^2)^n} = \frac{a^{6n} \cdot a^{5-2n}}{a^{2n}} = a^{6n+5-2n-2n} = a^{2n+5}.$

**Cavab:** ç)  $a^3$ ; e)  $a^{2n+5}$ .

**Çalışma № 6.** Bu tapşırığı yerinə yetirməklə şagirdlər dəyişənin verilmiş qiymətlərində hərfi ifadələrin qiymətini tapır. Lakin ifadənin qiymətini tapmazdan əvvəl hərfi ifadəni sadələşdirməlidirlər.

a)  $a = -0,7$  və  $b = 0,5$  olarsa,

$$\frac{(a^4)^6 b^{43}}{(a^2)^{13} (b^6)^7} = \frac{a^{24} b^{43}}{a^{26} b^{42}} = \frac{b}{a^2} = \frac{0,5}{(-0,7)^2} = \frac{0,5}{0,49} = \frac{50}{49} = 1\frac{1}{49}.$$

b)  $c = -\frac{1}{3}$  və  $d = -\frac{4}{7}$  olarsa,

$$\left(\frac{7c^8}{9d^7}\right)^6 \cdot \frac{3^{12} d^{43}}{7^5 (c^{23})^2} = \frac{7^6 c^{48}}{9^6 d^{42}} \cdot \frac{3^{12} d^{43}}{7^5 c^{46}} = \frac{7^6 \cdot 3^{12} \cdot c^{48} \cdot d^{43}}{7^5 \cdot 3^{12} \cdot c^{46} \cdot d^{42}} = 7c^2 d = 7 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)^2 \cdot \left(-\frac{4}{7}\right) = -\frac{4}{9}.$$

**Cavab:** a)  $1\frac{1}{49}$ ; b)  $-\frac{4}{9}$ .

**Diferensial təlim:** Bu dərslər ərzində müəllim şagirdlərin təlim nəticəsini yüksəltmək məqsədilə onların çətinlik çəkdiyi tapşırıqların üzərində bir daha dayanma və bu tapşırıqlara aid işlərə vərəqləri tərtib edə bilər.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim natural üstlü qüvvət daxil olan ədədi və hərfi ifadələrin sadələşdirilməsində öyrənilən üsul və vasitələri bir daha vurğulayaraq ümumiləşdirmə aparır.

### Qiymətləndirmə

- Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Natural üstlü qüvvət daxil olan ədədi və hərfi ifadələri sadələşdirərəkən çətinlik çəkir; Natural üstlü qüvvət daxil olan ədədi ifadələrin qiymətini tapır, lakin hərfi ifadələri sadələşdirə bilmir.
II səviyyə	Natural üstlü qüvvət daxil olan ədədi və hərfi ifadələri sadələşdirərəkən mexaniki səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Natural üstlü qüvvət daxil olan ədədi və hərfi ifadələri sərbəst sadələşdirir.
IV səviyyə	Natural üstlü qüvvət daxil olan ədədi və hərfi ifadələri əlverişli üsullarla sərbəst sadələşdirir.

## Dərs 2.9. Sadə faizlə artım düsturu

**Standart:** 1.2.5. Sadə faiz artımı və mürəkkəb faiz artımı düsturlarını sadə məsələlərin həllinə tətbiq edir.

### Təlim nəticəsi:

Sadə faizlə artım düsturunu sadə məsələlərin həllinə tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Faizin tapılmasına aid məsələlərin həlli ilə şagirdlər 6-cı sinfin riyaziyyat kursunda məşğul olmuşlar. Dərslikdə verilmiş fəaliyyət faizin tapılmasına aiddir. Verilmiş şərtlərə uyğun olaraq şagirdlər Əhməd və Məmməd bankdan aldıkları son məbləği müqayisə edirlər.

Növbəti mərhələdə dərslikdəki nümunədə verilmiş məsələnin şərti kompüterlə ekrana verilir və həlli yolu araşdırılır. Məsələnin şərtinə uyğun ifadə qurulur və  $S = 50000(1 + \frac{12 \cdot 3}{100})$  şəklində gətirilir. Bu ifadədə başlanğıc məbləğ  $S_0 = 5000$ , illik artım faizi  $r = 12\%$ ,  $n = 3$  isə pulun banka qoyulduğu müddət olarsa, sadə faizlə artım düsturu alınır:

$$S = S_0(1 + \frac{rn}{100})$$

► II faslı

2.9. Sadə faizlə artım düsturu

**Fəaliyyət**

Əhməd 10 000 manat pulu 20% artımla banka depozit qoyaraq 1 illən sonra geri aldı. Əhməd 1 illən sonra no qədər pul aldığı müqayisə edin.

- 10 000 manatın 20%-ni tapın.
- Aldığınız məbləği 10 000 manat toplayın.
- Nəticə haqqında fikirlərinizi əsərləyin.

Məmməd 10 000 manat pulu banka qoyaraq 2 illən sonra hər il qoyulan məbləğin 15%-i qədər artımla geri aldı. Məmmədin bankdan no qədər pul aldığı müqayisə edin.

- 10 000 manatın 15%-ni tapın.
- Bu ədədi 2-yə vurun.
- Aldığınız məbləği 10 000 manat toplayın.
- Nəticə haqqında fikirlərinizi əsərləyin. Kimin daha çox pul aldığı izah edin.

**Nümunə**

Yazıcı yazdığı əsərə görə 50 000 manat qənaət aldı. O, pulunu, qoyulan məbləğin 12% gəliri ilə, 3 il müddətində banka qoydu. Sonda bankın yazıcıya no qədər pul ödəyəcəyini müqayisə edin.

**Həll:** Məsələni həll etmək üçün 50 000 manatın 12%-ni tapmaq:

$$50000 \cdot \frac{12}{100} = 6000 \text{ (man.)}$$

Bu ədədi 3 dəfə artıraraq:  $6000 \cdot 3 = 18 000 \text{ (man.)}$  Alınmış məbləği başlanğıc məbləğə toplayaraq:  $50 000 + 18 000 = 68 000 \text{ (man.)}$  **Cavab:** 68 000 manat.

**Fəaliyyət**

Nümunədə verilən algoritmi ifadə şəklində yazaraq:

$$50000 + 50000 \cdot \frac{12}{100} \cdot 3$$

Bu ifadədə 50000-i məbləğin xaricinə çıxaraq:

$$50000 \left( 1 + \frac{12 \cdot 3}{100} \right)$$

Bəzəliklə, son məbləği S hərfi ilə işarə etsək, aşağıdakı düsturu alaraq:  $S = 50000 \left( 1 + \frac{12 \cdot 3}{100} \right)$

62

Bu düsturun şagirdlərlə birgə araşdırma nəticəsində çıxarılması vacibdir. Bu halda şagirdlər düsturun mahiyyətini daha yaxşı anlamış olurlar.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Bəzi hallarda başlanğıc məbləğ zaman keçdikcə azalır. Bu halda yuxarıda verilmiş düstur  $S = S_0(1 - \frac{rn}{100})$  şəklində yazılır. Məsələn: Müştəri xidmətləri üçün hesaba qoyulan hər hansı məbləğ zaman keçdikcə göstərilən xidmətin müqabilində azalır. Bu halda başlanğıc məbləğ sonrakı məbləğdən çox olur.

**Tədqiqat sualı:** Sadə faizlə artım düsturu necə tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar qruplarla yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma 1.**  $S = S_0(1 + \frac{rn}{100})$  və  $S = S_0(1 - \frac{rn}{100})$  düsturlarından  $n$ -i,  $r$ -i və  $S_0$ -ı təyin etmək üçün bu tapşırığı qruplar arasında bölmək olar.

**I qrup:** Hər iki düsturdan  $n$ -i təyin edir.

$$a) S = S_0(1 + \frac{rn}{100}); \quad S = S_0 + S_0 \frac{rn}{100}; \quad S - S_0 = \frac{S_0 rn}{100}; \quad n = \frac{100(S - S_0)}{S_0 r};$$

$$b) S = S_0(1 - \frac{rn}{100}); \quad S = S_0 - S_0 \frac{rn}{100}; \quad S_0 - S = \frac{S_0 rn}{100}; \quad n = \frac{100(S_0 - S)}{S_0 r}.$$

**II qrup:** Hər iki düsturdan  $r$ -i təyin edir.

$$a) S = S_0(1 + \frac{rn}{100}); \quad S = S_0 + S_0 \frac{rn}{100}; \quad S - S_0 = \frac{S_0 rn}{100}; \quad r = \frac{100(S - S_0)}{S_0 n}.$$

$$b) S = S_0(1 - \frac{rn}{100}); \quad S = S_0 - S_0 \frac{rn}{100}; \quad S_0 - S = \frac{S_0 rn}{100}; \quad r = \frac{100(S_0 - S)}{S_0 n}.$$

**III qrup:** Hər iki düsturdan  $S_0$ -ı təyin edir.

$$a) S = S_0(1 + \frac{rn}{100}); \quad S_0 = S : (1 + \frac{rn}{100}); \quad S_0 = S : \frac{100 + rn}{100}; \quad S_0 = S \cdot \frac{100}{100 + rn}; \quad S_0 = \frac{100S}{100 + rn}.$$

$$b) S = S_0(1 - \frac{rn}{100}); \quad S_0 = S : (1 - \frac{rn}{100}); \quad S_0 = S : \frac{100 - rn}{100}; \quad S_0 = S \cdot \frac{100}{100 - rn}; \quad S_0 = \frac{100S}{100 - rn};$$

Düsturları çevirərkən müəllim qruplara müəyyən istiqamətlər verə bilər.

**Çalışma № 2.** Şərtə görə başlanğıc məbləğ  $S_0 = 300$  manat,  $r = 30\%$ ,  $n = 5$ -dir.

Sadə faizlə artım düsturuna görə  $S_0 = S_0(1 + \frac{rn}{100}) = 300(1 + \frac{30 \cdot 5}{100}) = 750$ .

Deməli, Aytənin iddiası doğrudur.

**Cavab:** 750 manat.

**Çalışma № 3.** a) Şərtə görə  $n = 8$  il,  $S = 2000$  manat,  $S_0 = 1000$  manat olduğu məlumdur.  $r = ?$

$$S = S_0(1 + \frac{rn}{100}) \text{ düsturundan } r\text{-i təyin edək: } S = S_0 + S_0 \frac{rn}{100}; \quad S - S_0 = \frac{S_0 rn}{100}; \quad r = \frac{100(S - S_0)}{S_0 n}.$$

$$\text{düsturundan } r\text{-i təyin edək: } r = \frac{100(2000 - 1000)}{1000 \cdot 8} = 12,5\%$$

**Cavab:** 12,5%.

b) Şərtə görə  $r = 18\%$ ,  $S = 7316$  manat,  $n = 1$  il olduğu məlumdur. Sadə faizlə artım düsturundan

$$\text{dan } S_0\text{-ı təyin edək: } S_0 = \frac{100S}{100 + rn} = \frac{100 \cdot 7316}{100 + 18 \cdot 1} = \frac{731600}{118} = 6200.$$

6200 manat pul illik 20% artımla banka qoyularsa, 2 ildən sonra aşağıdakı məbləğ alınar:

$$S_0 = 6200 \left(1 + \frac{20 \cdot 2}{100}\right) = 8680 \text{ (manat)}$$

**Cavab:** 6200 manat, 8680 manat.

**Çalışma № 4.** Cədvəli tamamlamaq üçün sadə faizlə artım düsturundan istifadə edilir.

1) **I bank:**  $S_0 = 3000$  (manat),  $n = 2$  (il),  $S = 3840$  (manat),  $r = ?$

$$r = \frac{100(S - S_0)}{S_0 \cdot n} = \frac{100(3840 - 3000)}{3000 \cdot 2} = 14\%$$

2) **II bank:**  $r = 25\%$ ,  $n = 4$  (il),  $S = 4000$  (manat),  $S_0 = ?$

$$S_0 = \frac{100S}{100 + rn} = \frac{100 \cdot 4000}{100 + 25 \cdot 4} = 2000 \text{ (manat)}$$

3) **III bank:**  $r = 15,3\%$ ,  $S_0 = 5000$  (manat),  $S = 7295$  (manat),  $n = ?$

$$n = \frac{100(S - S_0)}{S_0 n} = \frac{100(7295 - 5000)}{5000 \cdot 15,3} = \frac{229500}{76500} = 3 \text{ (il)}$$

4) **IV bank:**  $r = 11,5\%$ ,  $S_0 = 7000$  (manat),  $n = 10$  (il),  $S = ?$

$$S = S_0 \left(1 + \frac{rn}{100}\right) = 7000 \left(1 + \frac{11,5 \cdot 10}{100}\right) = 15050 \text{ (manat)}$$

Cədvələ əsasən aşağıdakı sualları araşdıraraq:

a) I banka qoyulan 3000 manat 1 ildən sonra 3420 manat olar.

$$S = S_0 \left(1 + \frac{rn}{100}\right) = 3000 \left(1 + \frac{1 \cdot 14}{100}\right) = 3420 \text{ (manat)}.$$

b) III bankın 7000 manat üçün 6 aya nə qədər pul ödədiyini müəyyən edək:

Şərtə görə:  $S_0 = 7000$  (manat),  $n = 6$  (ay) = 0,5 (il),  $r = 15,3\%$ .

$$S = S_0 \left(1 + \frac{rn}{100}\right) = 7000 \left(1 + \frac{15,3 \cdot 0,5}{100}\right) = 7535,5 \text{ (manat)}.$$

c) II bank cədvəldə göstərilən başlanğıc məbləğə əsasən illik 20% artımı ilə 4 il müddətinə nə qədər pul ödəndiyini müəyyən edək:

$$S = S_0 \left(1 + \frac{rn}{100}\right) = 2000 \left(1 + \frac{20 \cdot 4}{100}\right) = 3600 \text{ (manat)}.$$

**Cavab:** a) 3420 manat; b) 7535,5 manat; c) 3600 manat.

**Qeyd:** Şagirdlərə Azərbaycanda fəaliyyət göstərən banklar haqqında məlumat toplayaraq təqdimat hazırlamağı tapşırmaq olar.

**Çalışma № 7.** Şərtə görə  $S_0 = 4500$  (manat),

$n = 6$  (ay) = 0,5 (il). Hər ay 800 manat ödəndiyi məlumdur, deməli, 6 ay ərzində Samir banka  $6 \cdot 800 = 4800$  manat ödəməlidir. Altı ayın sonunda Samir banka  $4800 - 4500 = 300$  (manat) əlavə pul ödəyir.  $S = 4800$  (manat). Düstura əsasən faizi hesablayaq:

$$r = \frac{100(S - S_0)}{S_0} = \frac{100(4800 - 4500)}{4500 \cdot 0,5} \approx 13\%$$

Cədvəl aşağıdakı şəkildə verilə bilər:

№	Tarix	Başlanğıc balans	Ödənişin məbləği	Əsas məbləğ	Fərq	Son balans
1	10.06.2013	4800	800	750	50	4000
2	10.07.2013	4000	800	750	50	3200
3	10.08.2013	3200	800	750	50	2400
4	10.09.2013	2400	800	750	50	1600
5	10.10.2013	1600	800	750	50	800
6	10.11.2013	800	800	750	50	–
<b>Cəmi</b>			4800	4500	300	–

**Cavab:** 13,3%.

**Çalışma № 8.** Bəzən  $S = S_0(1 + \frac{rn}{100})$  düsturunu  $S = S_0(1 + r\% \cdot n)$  şəklində də verilir.

Birinci düsturda  $\frac{r}{100}$  kəsri ikinci düsturda  $r\%$  kimi verilmişdir.

Eyni qayda ilə  $S = S_0(1 - \frac{rn}{100})$  əvəzinə  $S = S_0(1 - r\% \cdot n)$  düsturunu yazılır.

Buradan:  $n = \frac{S - S_0}{S_0 \cdot r}$  və ya  $n = \frac{S_0 - S}{S_0 \cdot r}$

a)  $S = 500$ ,  $S_0 = 2500$ ,  $r\% = 10\% = 0,1$ . Bu halda başlanğıc məbləğ son məbləğdən böyük olduğu üçün  $S = S_0(1 - r\% \cdot n)$  düsturundan istifadə olunur.

$$n = \frac{S_0 - S}{S_0 \cdot r} = \frac{2500 - 500}{2500 \cdot 0,1} = 8 \text{ (il).}$$

b)  $S = 2500$ ,  $S_0 = 500$ ,  $r\% = 25\% = 0,25$ .

$$n = \frac{S - S_0}{S_0 \cdot r} = \frac{2500 - 500}{500 \cdot 0,25} = 16 \text{ (il)}$$

**Cavab:** a) 8 il, b) 16 il.

**Çalışma № 9.** a) Şərtə görə  $S_0 = 1000$  (manat),  $r\% = 5\% = 0,05$ ,  $S = 800$  (manat),  $n = ?$   $S = S_0(1 - r\% \cdot n)$  düsturundan istifadə edək:

$$n = \frac{S_0 - S}{S_0 \cdot r} = \frac{1000 - 800}{1000 \cdot 0,05} = 4 \text{ (ay)}$$

ç)  $S_0 = 1000$  (manat),  $r\% = 5\% = 0,05$ ,  $S = 100$  (manat),  $n = ?$

$$n = \frac{S_0 - S}{S_0 \cdot r} = \frac{1000 - 100}{1000 \cdot 0,05} = 18 \text{ (ay)}$$

**Cavab:** a) 4 ay, ç) 18 ay.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim sadə faizlə artım düsturunu və onun tətbiq edilmiş məsələləri bir daha təkrarlayaraq öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Tətbiqetmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Sadə faizlə artım düsturunu sadə məsələlərin həllinə tətbiq etməkdə çətinlik çəkir.

II səviyyə	Sadə faizlə artım düsturunu sadə məsələlərin həllinə tətbiq edərəkən müəyyən səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Sadə faizlə artım düsturunu sadə məsələlərin həllinə sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	Sadə faizlə artım düsturunu sadə məsələlərin həllinə əlverişli yolla tətbiq edir.

## Dərs 2.10. Mürəkkəb faizlə artım düsturu

**Standart:** 1.2.5. Sadə faiz artımı və mürəkkəb faiz artımı düsturlarını sadə məsələlərin həllinə tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

Mürəkkəb faizlə artım düsturunu sadə məsələlərin həllinə tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problem qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyəti yerinə yetirməklə şagirdlər sadə faiz düsturundan fərqli olaraq hər il əvvəlki ildəki məbləğin müəyyən faizi qədər artımı tərpaqla son məbləği müəyyən edirlər. Bu hesablamanın sadə faizlə artım düsturundan nə ilə fərqləndiyi haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənilir.

Növbəti mərhələdə dərslikdəki nümunədə verilmiş məsələnin şərti kompüterlə ekrana verilir

və araşdırılır. Məsələnin şərtinə uyğun ifadə qurulur və  $S = 7770 \cdot \left(1 + \frac{11}{100}\right)$  şəklinə gətirilir.

$7770 = 70 \cdot 111 = 7000 \cdot \frac{111}{100} = 7000 \cdot \left(1 + \frac{11}{100}\right)$  çevrilməsi aparılaraq ifadə

$S = 7770 = 7000 \cdot \left(1 + \frac{11}{100}\right)^2$  şəklinə salınır. Bu ifadədə başlanğıc məbləğ  $S_0 = 7000$ , illik artım faizi  $r = 11\%$ ,  $n = 2$  isə pulun banka qoyulduğu müddət olarsa, mürəkkəb faiz artımı düsturu alınır:

$$S = S_0 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

Bu düstur şagirdlərlə birgə araşdırma nəticəsində çıxarılır.

**Tədqiqat sualı:** Mürəkkəb faizlə artım düsturu hansı halda tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar qruplarla yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 2.** Sadə faizlə artım düsturuna görə:  $S_0 = 50000$  (manat),  $r = 7\%$ ,  $n = 3$  olarsa,

$S = 50000 \left(1 + \frac{7 \cdot 3}{100}\right) = 60500$  (manat) olar.

Natural üstlü qüvvət. Üçbucaqların konqruyentliyi

### 2.10. Mürəkkəb faizlə artım düsturu

**Fəaliyyət**

İş adımı hər il əvvəlki ildəki məbləğin 3%-i qədər artım verən banka 35 000 manat pul qoydu. 2 ildən sonra bank ona nə qədər pul qaytarmalıdır?

- 35 000 manatın 3%-ni tapın.
- Alınmış məbləğ 35 000 manatı toplayın.
- Yeni məbləğin 3%-ni tapın.
- Bu məbləği ikinci addımda alınan nəticəni toplayın.
- Nəticə haqqında fikirlərinizi əyləyin.

**Nümunə**

Nisrət banka 7 000 manat pul qoydu. Bankın illik faiz artımı hər il əvvəlki ildəki məbləğin 11%-ni təşkil edir. Bank Nisrətə 2 ildən sonra hansı məbləği qaytarmalıdır?

**Həll:** Birinci il 7 000 manat 11% artımdır. Deməli, birinci ilin sonunda məbləğ  $7000 \cdot 7000 \cdot \frac{111}{100} = 7770$  (manat) olar. İkinci il isə 7 770 manat 11% artımdır. Deməli, ikinci ilin sonunda bank Nisrətə  $7770 \cdot 7770 \cdot \frac{111}{100} = 8624,7$  (manat) pul qaytarmalıdır.

**Cavab:** 8 624,7 manat.

**Fəaliyyət**

Nümunədə verilən məsələnin həllini ifadə təkliflə yazın:

$$7770 + 7770 \cdot \frac{11}{100}$$

Bu ifadədə 7 770 vuruğunu məntəzə xaricində çıxaraq:

$$7770 \cdot \left(1 + \frac{11}{100}\right) \quad (*)$$

Sonuncu ifadədə alınmış 7770 ədədini aşağıdakı kimi çəkin:

$$7770 - 70 \cdot 111 = 7000 \cdot \frac{111}{100} = 7000 \cdot \left(1 + \frac{11}{100}\right)$$

Alınmış notisi (\*) ifadəsində 7 770 ədədinin yerinə yazın:

$$7770 \cdot \left(1 + \frac{11}{100}\right) = 7000 \cdot \left(1 + \frac{11}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{11}{100}\right) = 7000 \cdot \left(1 + \frac{11}{100}\right)^2$$

Bəlikkis, son məbləği S hərti ilə ifadə etsək, aşağıdakı ifadəni alarıq:

$$S = 7000 \cdot \left(1 + \frac{11}{100}\right)^2$$

65

Mürəkkəb faizlə artım düsturuna görə:

$S_0 = 50000$  (manat),  $r = 10\%$ ,  $n = 2$  olarsa,

$$S = S_0 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n = 50000 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^2 = 60500 \text{ (manat) olar.}$$

Göründüyü kimi, məbləğlər eyni oldu. Kommersiya bankı daha az müddətə bu məbləği ver-diyinə görə bu bank müştəriyə daha çox gəlir gətirir.

**Çalışma № 4. a)** I və II banka verilmiş şərtlərlə sadə faiz artımı ilə qoyulan məbləğ müddətin sonunda hansı məbləğə çevrilər?

**I bank:**  $r\% = 15\% = 0,15$ ,  $S_0 = 3000$  (manat),  $n = 1$  (ay)  $= \frac{1}{12}$  (il)

$$S = S_0(1 + r\% \cdot n) = 3000 \left(1 + 0,15 \cdot \frac{1}{12}\right) = 3037,5 \text{ (manat)}$$

**II bank:**  $r\% = 11,5\% = 0,115$ ,  $S_0 = 3000$  (manat),  $n = 12$  (ay)  $= 1$  (il)

$$S = S_0(1 + r\%n) = 3000(1 + 0,115 \cdot 1) = 3345 \text{ (manat).}$$

b) III və IV banka verilmiş şərtlərlə mürəkkəb faiz artımı ilə qoyulan məbləğ müddətin so-nunda hansı məbləğə çevrilər?

**III bank:**  $r\% = 12,3\%$ ,  $S_0 = 5000$  (manat),  $n = 2$  (il)

$$S = S_0 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n = 5000(1 + 0,123)^2 = 6305,645 \text{ (manat)}$$

**IV bank:**  $r\% = 14\%$ ,  $S_0 = 10000$  (manat),  $n = 3$  (il)

$$S = S_0 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n = 10000(1 + 0,14)^3 = 14815,44 \text{ (manat)}$$

c) Şərtə görə  $S_0 = 4000$  (manat),  $r\% = 15\%$ ,  $n = 2$  (il),  $S = ?$

Sadə faizlə artım düsturuna görə:  $S = 4000(1 + 0,15 \cdot 2) = 5200$  (manat)

Mürəkkəb faizlə artım düsturuna görə:  $S = 4000(1 + 0,15)^2 = 5290$  (manat)

Göründüyü kimi,  $5290 > 5200$  olduğu üçün mürəkkəb faizlə artım düsturu daha sərfəlidir.

**Çalışma № 7.** Şərtə görə  $r\% = 12,5\%$ ,  $S_0 = 5000$  (manat)-dır.

a)  $n = 6$  (ay)  $= 0,5$  (il) olarsa,  $S = 5000(1 + 0,125 \cdot 0,5) = 5312,5$  (manat)

b)  $n = 15$  (ay)  $= 1,25$  (il) olarsa,  $S = 5000(1 + 0,125 \cdot 1,25) = 5781,25$  (manat)

**Diqqət edilməli məqamlar:** Sadə və mürəkkəb faizlə artım düsturları daha çox bank məsələlərində tətbiq edilir. Şagirdlər məsələnin şərtinə əsasən hansı düsturu tətbiq edəcəyini müəyyən etməyi bacarmalıdır. Müəllim onların diqqətinə çatdırmalıdır ki, banklar əsasən depozit qəbul edərkən sadə faizlə artım düsturunu, kredit verərkən isə mürəkkəb faizlə artım düsturunu təklif edirlər. Sadə və mürəkkəb faizlə artım düsturları təlim nəticəsi zəif olan şagirdlər tərəfindən bir qədər çətin yerinə yetirilir. Müəllim onların səviyyəsinə uyğun daha sadə məsələlər tərtib edə bilər.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim mürəkkəb faizlə artım düsturunu və onun tətbiq edildiyi məsələləri bir daha təkrarlayaraq öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

## • Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Mürəkkəb faizlə artım düsturunu sadə məsələlərin həllinə tətbiq etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Mürəkkəb faizlə artım düsturunu sadə məsələlərin həllinə tətbiq edərkən müəyyən səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Mürəkkəb faizlə artım düsturunu sadə məsələlərin həllinə sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	Mürəkkəb faizlə artım düsturunu məsələlərin həllinə əlverişli üsulla tətbiq edir.

### III kiçik summativ qiymətləndirmə tapşırıqlarının tərtibi üçün qiymətləndirmə meyarlarına nümunə

№	Meyarlar
1	Natural üstlü qüvvətin xassəsini tətbiq edir.
2	Natural üstlü qüvvət daxil olan ifadələri sadələşdirir.
3	Sadə faizlə artım düsturunu məsələ həllinə tətbiq edir.
4	Mürəkkəb faizlə artım düsturunu məsələ həllinə tətbiq edir.

### Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 3

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

Düzgün cavabların sayı: \_\_\_\_\_

Səhv cavabların sayı: \_\_\_\_\_ Qiymət: \_\_\_\_\_

1. Hasili natural üstlü qüvvət şəklində yazın:

a)  $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x =$

b)  $8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 =$

c)  $(-0,5) \cdot (-0,5) \cdot (-0,5) =$

ç)  $\frac{-5}{8} \cdot \frac{-5}{8} \cdot \frac{-5}{8} \cdot \frac{-5}{8} \cdot \frac{-5}{8} \cdot \frac{-5}{8} =$

2. Ədədi standart şəkildə yazın və tərtibini göstərin:

134,5 = \_\_\_\_\_ Tərtibi: \_\_\_\_\_

25,897 = \_\_\_\_\_ Tərtibi: \_\_\_\_\_

0,09 = \_\_\_\_\_ Tərtibi: \_\_\_\_\_

3. Hesablayın:

a)  $64 \cdot 2^3 : 16 =$  \_\_\_\_\_

b)  $81 : 3^3 \cdot 3^5 =$  \_\_\_\_\_

4.  $9^{99}$  qüvvətinin qiymətinin sonuncu rəqəmini müəyyən edin:

\_\_\_\_\_

5. Verilmiş ifadəni  $a$  əsaslı qüvvət şəklində yazın.

$a^{n+5} \cdot a^{8-n} : a^9 =$

6. İfadələri qüvvət şəklində yazın:

a)  $\left(\frac{1}{5}x\right)^{10} : \left(\frac{1}{5}x\right)^6 \cdot \left(\frac{1}{5}x\right)^{12} =$

\_\_\_\_\_

b)  $(-m)^{14} \cdot (-m)^{16} : (-m)^{16} =$

\_\_\_\_\_

7. Verilmiş bərabərlikdə  $x$ -in yerinə elə ədəd yazın ki, doğru bərabərlik alınsın.

a)  $(3^6)^x = 3^{18}$ ,  $x =$  \_\_\_\_\_

b)  $(a^x)^{14} = 3^{70}$ ,  $x =$  \_\_\_\_\_

c)  $(7^4)^x \cdot 7^9 = 7^{21}$ ,  $x =$  \_\_\_\_\_

8. Verilmiş ifadəni qüvvətə yüksəldin:

$(-5a^2bc^4)^2 =$  \_\_\_\_\_

9. Hasili qüvvət şəklində yazın:

$25m^8n^6 =$  \_\_\_\_\_

10. Birləhdillərin hasilini tapın, əmsalını və dərəcəsinə yazın:

b)  $0,5b \cdot \frac{1}{8}c^2 \cdot (-16b) =$

Əmsal: \_\_\_\_\_ Dərəcə: \_\_\_\_\_

11. Kəsrleri qüvvət şəklində yazın:

a)  $\frac{a^9}{b^9} =$  b)  $\frac{9a^4}{25} =$

c)  $-\frac{1}{27} =$  ç)  $\frac{(5a)^{10}}{(7b)^6} =$

12. Hesablayın:

a)  $-2^3 + (-4)^2 =$  \_\_\_\_\_

b)  $4^3 - 7 \cdot (-2^3) =$  \_\_\_\_\_

c)  $6^3 - \left(\frac{2}{3}\right)^2 \cdot \left(-5\frac{1}{4}\right) =$

13.  $a = -0,21$  və  $b = 1,6$  olarsa, ifadənin qiymətini tapın.

$\frac{(a^3)^5 \cdot b^7}{(a^2)^7 \cdot (b^2)^3} =$

14. Samir ildə qoyulan məbləğin 15%-i qədər artım verən banka 1500 manat pul qoydu. 5 ildən sonra bank Samirə nə qədər pul qaytarmalıdır?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15. 4000 manat pul hər il əvvəlki ilin 10%-i qədər artım verən banka qoyularsa, 2 ildən sonra hansı məbləğə çevrilər?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Dərs 2.11. Konqruyent üçbucaqlar

► II fəsil

2.11. Konqruyent üçbucaqlar

Fəaliyyət

1. Aq dəfə vərəqni ortadan dır xətt boyunca qatlayın.  
2. Bir tərəf üzərində hər hansı üçbucaq çəkin.  
3. Qayıt ilə ki yərə qatlanmış vərəq üçbucaq boyunca kəsin.



4. Necə fiqur alındı? Alınmış fiqurların tərəfləri və bucaqları haqqında fikirlərinizi sızlayın. Hərəkət nəticəsində bu fiqurların uyğun tərəflərini dər-dəstə qoyduğqla nə bəz verər? Onları bərabərliyi demək olarmı?

Uzunluqları bərabər olan parçaları konqruyent parçalar, dərəcə ölçüləri bərabər olan bucaqları konqruyent bucaqlar deyilir.

İki üçbucağı uyğun tərəfləri və uyğun bucaqları konqruyentdir, onları **konqruyent üçbucaqlar** deyilir.

Üçbucaqların konqruyentliyi "≅" işarəsi vasitəsilə yazılır.

$\triangle ABC \cong \triangle A_1B_1C_1$

Deməli,  $AB = A_1B_1$ ;  $AC = A_1C_1$ ;  $BC = B_1C_1$  və  $\angle A = \angle A_1$ ;  $\angle B = \angle B_1$ ;  $\angle C = \angle C_1$  şərtləri ödənilirsə, onda  $\triangle ABC$  və  $\triangle A_1B_1C_1$  üçbucaqları konqruyentdir.

Konqruyent üçbucaqlarda konqruyent tərəflər qarşısında konqruyent bucaqlar, konqruyent bucaqlar qarşısında konqruyent tərəflər durur.

Konqruyent üçbucaqlarda konqruyent bucaqların mütəmən göstənilməlidir:

$\triangle ABC \cong \triangle MNK$  olduqda müəndənsə,

$AB = MN$ ;  $BC = NK$ ;  $AC = MK$  **dogrudur.**

$\angle A = \angle M$ ;  $\angle B = \angle N$ ;  $\angle C = \angle K$  **dogru deyil.**

$\angle A = \angle N$ ;  $\angle B = \angle K$ ;  $\angle C = \angle M$  **dogru deyil.**

68

**Standart:** 3.2.2. Üçbucaqların konqruyentlik əlamətlərini bilir və tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:** Konqruyent üçbucaqların xüsusiyyətlərini müəyyən edir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** anlayışın çıxarılması, beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, qayçı, aq vərəq

## Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Aşağı sinif riyaziyyat kursundan konqruyent (bərabər) fiqurlar haqqında şagirdlərin təsəvvürü var. Belə fiqurlar haqqında müəyyən sual-cavab etdikdən sonra dərslikdə verilən fəaliyyət hər bir şagird tərəfindən icra edilir. İki (və ya daha çox

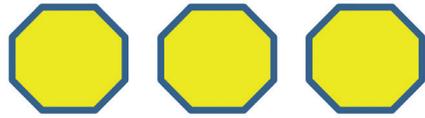
hissəyə) qatlanmış vərəq üzərində çəkilən hər hansı üçbucaq qayçı ilə kəsilir. Hər qatda alınmış üçbucaqların necə fiqurlar olduğu araşdırılır. Şagirdlər bu üçbucaqların birini digərinin üzərinə (hərəkət vasitəsilə) qoymaqla onların uyğun tərəfləri və bucaqları haqqında fikirlərini söyləyirlər. Beləliklə, bərabər (konqruyent) üçbucaqlar anlayışı ortaya çıxır.

**Müəllimin izahı:** Konqruyent üçbucaqların tərfi, adlandırılması, işarə edilməsi şagirdlərin diqqətinə çatdırılır. Müəllim konqruyent üçbucaqların adlandırılması zamanı hərflərin ardıcılığına xüsusi fikir verilməsini nəzərə çatdırır.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Riyaziyyatda ədədlərin bərabərliyindən danışıqda bir ədədin müxtəlif yazılışları nəzərdə tutulur. Məsələn,  $0,5 = \frac{1}{2}$  yazılışı kimi. Bərabər iki fiqur ilk

baxışda tamamilə eyni fiqur kimi görünür. Məsələn, sağdakı şəkildə verilmiş fiqurlar kimi: hərəkət (yerdəyişmə, dönmə, fırlanma) nəticəsində bu fiqurları bir-birinin üzərinə elə qoymaq olar ki, onların bütün uyğun nöqtələri üst-üstə düşsün, onda bu fiqurlar bərabərdir. Lakin bu

fiqurlar eyni deyil, hər biri ayrıca bir fiqurdur. Ona görə də fiqurların konqruyentliyi həm də bərabərlik anlayışı kimi verilir. Bu məqamı şagirdlərin diqqətinə çatdırmaq zəruridir (əkiz qardaşlar bir-birinin tamamilə oxşarı olsa da, onlar müxtəlif insanlardır).



**Tədqiqat sualı:** Konqruyent üçbucaqlar hansı xüsusiyyətlərə malikdir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

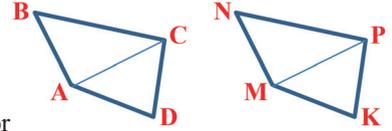
**Çalışma № 3.** Konqruent üçbucaqların adlandırılmasında da müəyyən ardıcılıq gözlənilir. Şəkildə verilmiş üçbucaqlarda bərabər bucaqlar eyni sayda qövsələrlə təsvir edilmişdir. Şagirdlər üçbucaqları adlandırarkən hərflərin ardıcılığını bərabər bucaqları göstərən qövsələrin sayına əsasən müəyyən etməyi bacarmalıdırlar.

- $\triangle ABC \cong \triangle FED$ , çünki  $\angle A = \angle F$ ,  $\angle B = \angle E$ ,  $\angle C = \angle D$ .
- $\triangle CBA \cong \triangle DEF$ , çünki  $\angle C = \angle D$ ,  $\angle B = \angle E$ ,  $\angle A = \angle F$ .
- $\triangle BAC \cong \triangle DCB$ , çünki  $\angle ABC = \angle BCD$ ,  $\angle BAC = \angle BDC$ ,  $\angle ACB = \angle CBD$ .
- $\triangle BED \cong \triangle BCA$ , çünki  $\angle DBE = \angle ABC$ ,  $\angle A = \angle D$ ,  $\angle C = \angle E$ .

**Çalışma № 5.** MON üçbucağına konqruent ABC üçbucağını çəkərkən damaların sayı və təpə nöqtələrinin yerləşməsi dərslərdə verilmiş şəkildəki kimi olmalıdır.

**Çalışma № 6.** ABCD və MNPK

dördbucaqlılarının konqruent (bərabər) olduğu məlumdur. Burada alınan konqruent üçbucaqlar:  
 $\triangle ABC \cong \triangle MNP$ ,  $\triangle ADC \cong \triangle MKP$



**Diferensial təlim:** Təlim nəticəsi zəif olan şagirdlər konqruent üçbucaqların adlandırılmasında və ya bərabər tərəflərin və bucaqların göstərilməsində müəyyən çətinlik çəkir. Bu çatışmazlığı aradan qaldırmaq məqsədilə müəllim həmin şagirdlər üçün əlavə tapşırıqlar yazılmış işçi vərəqlər hazırlaya bilər. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə verilən tapşırıqlarda konqruent üçbucaqları daha mürəkkəb vəziyyətlərdə təsvir edə bilər.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim konqruent üçbucaqlar haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Müəyyənetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Üçbucaqların konqruentlik əlamətlərini müəyyən etməkdə çətinlik çəkir; Konqruent üçbucaqları göstərir, lakin bərabər tərəfləri və bucaqları düzgün müəyyən edə bilmir; Uyğun tərəfləri və bucaqları təyin edə bilmir.
II səviyyə	Üçbucaqların konqruentlik əlamətlərini müəyyən edərkən bəzi səhvlər edir; Konqruent üçbucaqları müəyyən edir, bərabər tərəfləri və bucaqları müəllimin istiqamət verməsi ilə müəyyən edir.
III səviyyə	Konqruent üçbucaqların bərabər tərəflərini və bucaqlarını sərbəst müəyyən edir.
IV səviyyə	Üçbucaqların konqruentlik əlamətlərini daha mürəkkəb hallarda müəyyən edir.

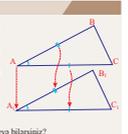
## Dərs 2.12. Üçbucaqların konqruyentliyinin birinci əlaməti

► 11 fəsil

**2.12. Üçbucaqların konqruyentliyinin birinci əlaməti**

**Fəaliyyət**

1. İki tərəfi və onlar arasında qalan bucağına görə üçbucağın qonşuluq əvəzləməsinə yoxsuzluq salın.
2.  $AB = 3$  sm,  $AC = 5$  sm,  $\angle A = 30^\circ$  olan  $\triangle ABC$  üçbucağı çəzin.
3.  $A_1B_1 = 3$  sm,  $A_1C_1 = 5$  sm,  $\angle A_1 = 30^\circ$  olan  $\triangle A_1B_1C_1$  üçbucağı çəzin.
4.  $\triangle ABC$  üçbucağının hərəkət nəticəsində  $\triangle A_1B_1C_1$  üçbucağı ilə üst-üstə qoyun. Burada  $BC$  tərəfi  $\triangle A_1B_1C_1$ -nin hansı tərəfi ilə üst-üstə düşür?
5.  $\triangle ABC$  və  $\triangle A_1B_1C_1$  üçbucaqları haqqında nə deyə bilərsiniz?



Üçbucaqların konqruyentliyini yoxlamaq üçün hər də onları bütən altı əsas elementinin (iki tərəfi və üçbucağın konqruyentliyini yoxlamaq vacib deyil. Bunun üçün üçbucaqları hər nəqə əsas elementinin konqruyentliyini yoxlanmaqla kifayət edir. Üçbucaqların konqruyentlik əlamətləri bəzən sərbəstdir.

*Bir tərəfi və onlar arasında iki bucağına görə üçbucaqların konqruyentlik əlaməti (I əlaməti):*

Bir üçbucağın iki tərəfi və onlar arasında iki bucağı uyğun olaraq digər üçbucağın iki tərəfi və onlar arasında iki bucağı konqruyentdirsə, bu üçbucaqlar konqruyentdir.

Birinci əlamətə TBT (tərəf, bucaq, tərəf) əlaməti də deyilir.

**Nümunə**

MON bucağının tərəfləri üzərində konqruyent OA və OB parçaları çəkilmişdir.  $\angle AOB$ -nin OD tənbəlünü üzərində yerləşən C nöqtəsi A və B nöqtələri ilə birləşdirilmişdir (şəkil 1).  $\triangle AOC = \triangle BOC$  olduğunu göstərin.

*Həqiqi Şəkil 1-də verilmiş  $\triangle AOC$  və  $\triangle BOC$  üçbucaqlarına baxaq. Şərtə görə  $OA = OB$ -dir,  $OC$  hər iki üçbucağın ortaq tərəfidir və  $\angle AOC = \angle BOC$  ( $OC$  tənbəlünü olduğuna görə). Çünki üçbucaqların konqruyentliyinin I əlamətinə görə  $\triangle AOC = \triangle BOC$ .*

70

**Standartlar:** 3.2.2. Üçbucaqların konqruyentlik əlamətlərini bilir və tətbiq edir.

4.1.1. Eyniadlı kəmiyyətlərin ölçü vahidlərinin birindən digərinə keçir.

**Təlim nəticələri:**

1) Üçbucaqların konqruyentliyinin birinci əlamətini bilir və tətbiq edir.

2) Uzunluq vahidlərinin birindən digərinə keçir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Əvvəlki dərstdə kağızdan konqruyent üçbucaqlar hazırlanmışdır. Dərslikdəki fəaliyyəti həmin üçbucaqlar üzərində icra edən şagirdlər

birinci üçbucağın B və C təpələrinin uyğun olaraq digər üçbucağın  $B_1$  və  $C_1$  təpələri ilə üst-üstə düşdüyünü müəyyən edirlər. Yəni hərəkət nəticəsində bir üçbucağın iki tərəfi və onlar arasında qalan bucağın digər üçbucağın iki tərəfi və onlar arasında qalan bucaqla üst-üstə düşdüyü halda bu üçbucaqların tamamilə üst-üstə düşdüyünün əyani olaraq şahidi olurlar.

Kompüter vasitəsilə hazırlanmış təqdimatda və ya lövhədə təsvir edilmiş üçbucaq üzərində üçbucağın tərəfləri və onlar arasındakı bucaq nümayiş etdirilir. Müəllim araşdırmanın nəticəsinin şagirdlər tərəfindən izah edilməsi üçün onlara müraciət edir. Şagirdlərin fikirləri dinlənir və müəllim üçbucaqların konqruyentliyinin birinci əlamətini izah edir.

**Tədqiqat sualı:** Üçbucaqların konqruyentliyinin birinci əlaməti necə tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar qruplar arasında məqsədə uyğun şəkildə paylanılır.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 3.**  $\triangle ABC \cong \triangle KLM \cong \triangle DEF$  olduğu məlumdur. Bu halda

$AB = KL = DE$ ,  $AC = KM = DF$ ,  $BC = LM = EF$ ,

$\angle A = \angle K = \angle D$ ,  $\angle B = \angle L = \angle E$ ,  $\angle C = \angle M = \angle F$  olar. Deməli, cədvəl aşağıdakı kimi tamamlanmalıdır.

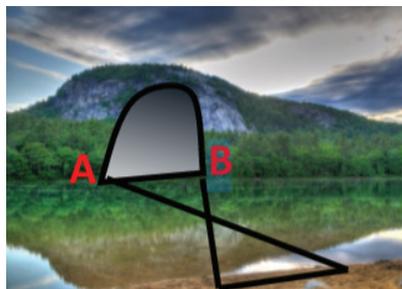
$\triangle ABC$	$AB = 6$ sm; $BC = 12$ sm; $\angle B = 105^\circ$	$AB = 7,5$ mm; $AC = 1,4$ mm; $\angle A = 53^\circ$
$\triangle KLM$	$KL = 6$ sm; $LM = 12$ sm; $\angle L = 105^\circ$	$KL = 7,5$ mm; $KM = 1,4$ mm; $\angle K = 53^\circ$
$\triangle DEF$	$DE = 6$ sm; $EF = 12$ sm; $\angle E = 105^\circ$	$DE = 7,5$ mm; $DF = 1,4$ mm; $\angle D = 53^\circ$

**Çalışma № 4.** Şəklə görə  $\triangle ABC \cong \triangle MKL$  yazmaq olar.  $\triangle ABC \cong \triangle KLM$  olması üçün M təpəsi K ilə, K təpəsini isə M ilə əvəz etmək lazımdır.

**Çalışma № 7.** Ölçmə işini davam etdirmək üçün uşaqlar AC və BC məsafələrini ölçdükdən sonra C nöqtəsindən əks tərəfə (düz xətt boyunca) AC və BC qədər parça ayırmalıdır.  $CD = AC$  və  $EC = BC$ . Bu halda alınmış ABC və EDC üçbucaqları konqruyent üçbucaqlar olar. Konqruyent üçbucaqların uyğun tərəfləri və bucaqları bərabər olduğuna görə  $AB = ED$ -nin uzunluğu elə gölün axtarılan eni olar.

**Çalışma № 8.** Əvvəlki çalışmanın davamı olaraq, bu tapşırıq konkret uzunluqlar üzərində icra edilir. Şagird uzunluq vahidləri arasında əlaqəni tətbiq etməklə tapşırığı yerinə yetirməlidir.

**Çalışma №12.** Şagirdlər tunelin enini müəyyən etmək üçün şəkil üzərində üçbucaqlardan birinin bir tərəfi AB olan konqruyent üçbucaqlar qurmalıdır. Üçbucaqların konqruyentliyinin I əlamətindən istifadə edərək AB-nin uzunluğunu tapmağın mümkünlüyü haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənir.



**Çalışma №13.** Bu situasiya məsələsi həll edilərkən şagirdlər aşağıdakı kimi qiymətləndirilir: Yalnız a) bəndini yerinə yetirən 1 balla; a) və b) bəndlərini yerinə yetirənlər 2 balla; hər üç bəndi yerinə yetirənlər isə 3 balla. Şagirdlər həlli izahlı yerinə yetirməli və fikirlərini, istifadə etdikləri düstur və qaydaları yazmalıdırlar.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim üçbucaqların konqruyentliyinin birinci əlamətini bir daha təkrarlayaraq onun tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

#### • Tətbiqetmə

Səviyyələr	Nümunələr
I səviyyə	Üçbucaqların konqruyentliyinin I əlamətini bilir, tətbiq etməkdə çətinlik çəkir; Uzunluq vahidlərinin birindən digərinə keçə bilmir.
II səviyyə	Üçbucaqların konqruyentliyinin I əlamətini bilir, tətbiq edərkən cüzi səhvlər edir; Uzunluq vahidlərinin birindən digərinə keçir, cüzi səhvlər edir.
III səviyyə	Üçbucaqların konqruyentliyinin I əlamətini bilir və sərbəst tətbiq edir; Uzunluq vahidlərinin birindən digərinə sərbəst keçir.
IV səviyyə	Üçbucaqların konqruyentliyinin I əlamətini bilir və yaradıcı olaraq tətbiq edir; Uzunluq vahidlərinin birindən digərinə keçərkən əsaslandırır.

## Dərs 2.13. Üçbucaqların konqruyentliyinin ikinci əlaməti

Natural üstlü qüvvət. Üçbucaqların konqruyentliyi

**2.13. Üçbucaqların konqruyentliyinin ikinci əlaməti**

**Fəaliyyət**

- $\alpha$  ölçü xətisi üzərində uzunluğu 2 sm olan AB parçasını,  $m$  ölçü xətisi üzərində isə həmin uzunluqda MN parçasını çəkin (şəkil 1).
- Tapalrı A və M nöqtələrində olan  $60^\circ$ -li iki bucaq qurun (şəkil 2).
- Tapalrı B və N nöqtələrində olan, A və M bucaqları ilə eyni yarımmərkəzdə yerləşən  $45^\circ$ -li iki bucaq qurun (şəkil 3).
- A və B bucaqlarının tərəflərinin kəsişmə nöqtəsini C hərtfi ilə, M və N bucaqlarının tərəflərinin kəsişmə nöqtəsini K hərtfi ilə tapın.
- ABC üçbucağını qayçı ilə kəsərək (yerdəyişmə nisində) MNK üçbucağını üzərinə elə qoyun ki, A tapası M tapasını, B tapası isə N tapasını üzərinə düşsün. Bu halda C tapası hansı nöqtə ilə üst-üstə düşür? Fikrinizi əsaslandırın (şəkil 4).
- Fərz edin ki, C nöqtəsi hər hansı F nöqtəsi ilə üst-üstə düşsün. Bu, mümkündürmü? Nə üçün? MF parçasını çəkin və fikrinizi əsaslandırın.

*Bir tərəfi və ona bitişik iki bucağına görə üçbucaqların konqruyentlik əlaməti (II əlamət):*  
 Bu üçbucağın bir tərəfi və ona bitişik iki bucağı eyni olan digər üçbucağın bir tərəfi və ona bitişik iki bucağına konqruyentdirsə, bu üçbucaqlar konqruyentdir. İkinci əlamətə HTB (bucaq, tərəf, bucaq) əlaməti də deyilir.

73

**Standartlar:** 3.2.2. Üçbucaqların konqruyentlik əlamətlərini bilir və tətbiq edir.

4.1.1. Eyniadlı kəmiyyətlərin ölçü vahidlərinin birindən digərinə keçir.

**Təlim nəticələri:**

1) Üçbucaqların konqruyentliyinin ikinci əlamətini bilir və tətbiq edir.

2) Bucağın ölçü vahidlərinin birindən digərinə keçir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Mövzunun öyrənilməsi məqsədilə şagirdlər dərslikdə verilmiş fəaliyyəti yerinə yetirirlər.

Bir tərəfinin uzunluğuna və iki bucağına görə iki üçbucaq qurulur. Alınmış üçbucaqlardan biri qayçı ilə kəsilərək digərinin üzərinə qoyulur. Bu üçbucaqların vəziyyətini müşahidə edən şagirdlər üçbucaqlar haqqında fikirlərini söyləyirlər.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Şagirdlərlə C nöqtəsinin K ilə deyil, F nöqtəsi (fəaliyyətdə göstərilən) ilə üst-üstə düşmə ehtimalının doğru olub-olmaması haqqında müzakirələr aparılır. Bu halda şagirdlərə kömək məqsədilə MF parçası çəkilir. KMN və FMN bucaqları haqqında şagirdlərin fikirləri soruşulur (şərtə görə bu bucaqların hər ikisi  $60^\circ$ -li A bucağına bərabər ola bilməz). Şagirdlərin fikirləri dinlənilir və müəllim üçbucaqların konqruyentliyinin ikinci əlamətini izah edir. Kompüter vasitəsilə və ya üçbucağın üzərində qarşı, bitişik tərəf və bucaqlar nümayiş etdirilir.

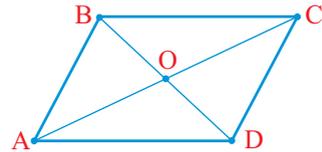
**Tədqiqat sualı:** Üçbucaqların bərabərliyinin ikinci əlaməti necə tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar qruplarla yerinə yetirilir.

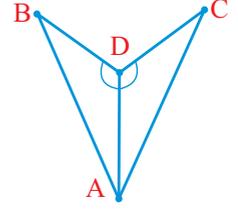
**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 3.**  $\triangle COB \cong \triangle AOD$  olduğunu isbat etmək üçün şagirdlər bu üçbucaqların bir tərəfi və ona bitişik iki bucağının bərabər olduğunu əsaslandırmağıdır.  $AO = OC$ ,  $\angle OCB = \angle OAD$  olduğu məlumdur.

Qarşılıqlı bucaqların bərabərliyinə əsasən  $\angle BOC = \angle AOD$ -dir. Deməli,  $\triangle COB$ -nin  $OC$  tərəfi və ona bitişik  $OCB$  və  $BOC$  bucaqları, uyğun olaraq  $\triangle AOD$ -nin  $AO$  tərəfi və ona bitişik  $CAD$  və  $AOD$  bucaqlarına bərabərdir. Üçbucaqların konqruyentliyinin ikinci əlamətinə görə  $\triangle COB \cong \triangle AOD$  olar.

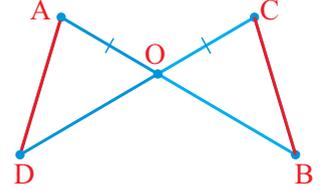


**Çalışma № 5.** AD şüası  $\angle CAB$ -nin tənbölənirsə,  $\angle DAB = \angle DAC$  olar. Deməli, ABD üçbucağının AD tərəfi və ona bitişik iki bucağı, uyğun olaraq ACD üçbucağının AD tərəfi (ortağ tərəf) və ona bitişik iki bucağına bərabərdir. Beləliklə,  $\triangle ADB \cong \triangle ADC$ .



**Çalışma № 7.** Məsələnin şərtinə uyğun şəkil çəkilməsi zəruridir. Bərabər uzunluqlu AB və CD parçalarının O nöqtəsində kəsişdiyini və  $AO = OC$  olduğu məlumdur.

a) AOD və COB bucaqları qarşılıqlı bucaqlar olduğuna görə bərabər bucaqlardır.  $AB = CD$  və  $AO = OC$  olduğuna görə  $OD = OB$ -dir. Deməli, AOD və COB üçbucaqlarının iki tərəfi və onlar arasında qalan bucaqları bərabərdir (TBT əlaməti), yəni  $\triangle BOC \cong \triangle DOA$ -dir.

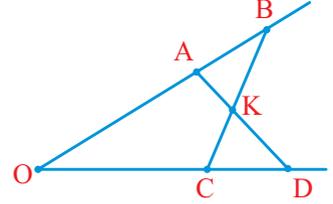


b)  $\triangle BOC \cong \triangle DOA$  olduğu üçün uyğun bucaqlar bərabərdir, yəni  $\angle ABC = \angle ADC$ .

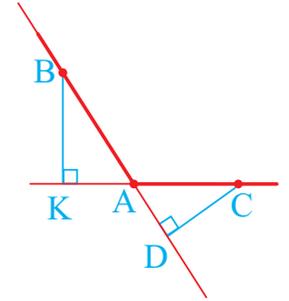
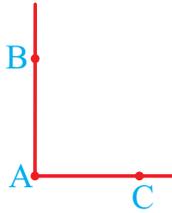
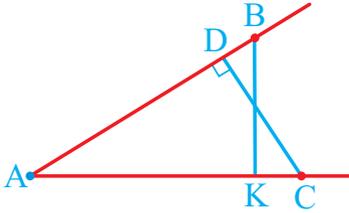
**Çalışma № 8.** a) Şərtə görə  $OA = OC$  və  $OB = OD$ -dir. Deməli,  $\triangle AOD \cong \triangle COB$ -dir. Onda bu üçbucaqların uyğun tərəfləri bərabərdir, xüsusi halda  $AD = BC$ .

b)  $\triangle AOD \cong \triangle COB$  olduğu üçün  $\angle OAD = \angle OCB$  olar.

Onda həmin bucaqların qonşu bucaqları olan  $\angle DAB = \angle BCD$  olar.



**Çalışma № 9.** Verilmiş şərtlərə əsasən iti, düz və kor bucaqlar üçün şəkil çəkilir.



1) Şərtə görə  $AB = AC$  və  $\angle ADC = \angle AKB$ . A bucağı hər iki üçbucağın bucağıdır, onda  $\angle ABK = \angle ACD$  olar. Beləliklə, ABK və ACD üçbucaqlarının hər üç bucağı bərabərdir, yəni bu üçbucaqlar konqruyentdir.

Onda  $\triangle ABK$ -nin BK tərəfi uyğun olaraq  $\triangle ACD$ -nin CD tərəfinə bərabərdir.

2)  $\angle BAC = 90^\circ$  olduqda bu perpendikulyarlar AB və AC parçaları ilə üst-üstə düşür. Onların bərabər olduğu şərtə verilir.

3) Kor bucaqda isə B və C nöqtələrindən çəkilən perpendikulyarlar AC və AB düz xətlərinə çəkilmiş olur. Bu halda BAK və CAD bucaqları qarşılıqlı bucaqlardır:  $\angle BAK = \angle CAD$ . Onda bu halda da ABK və ACD üçbucaqları konqruyentdir. Yəni,  $BK = CD$ .

**Müəllimin izahı:** Müəllim bucağın qiymətinin dərəcə, dəqiqə, saniyə ilə verilməsi haqqında məlumat verir, bucağın qiymətinin vahidləri arasındakı əlaqəni izah edir. Nümunələr üzərində çevrilmələri nümayiş etdirir.

$1^\circ = 60'$ ,  $1' = 60''$ ,  $1' = \frac{1^\circ}{60}$ ,  $1'' = \frac{1^\circ}{3600}$  olduğu şagirdlərin diqqətinə çatdırılır. Bu çevrilmələrin yerinə yetirilməsinə aid tapşırıqlar hazırlamaq olar:

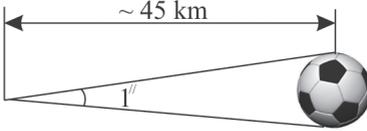
$45^\circ = \dots'$ ,  $120' = \dots^\circ$ ,  $12^\circ 10' 56'' + 40^\circ 25' 45''$ ,  $50^\circ - 16^\circ 43'$  və s.

Onluq kəsr şəklində yazılmış dərəcələrin dəqiqə və saniyə ilə ifadə edilməsi qaydası şagirdlərin diqqətinə çatdırılır:

$$12,5^\circ = 12^\circ + 0,5^\circ = 12^\circ + 30' = 12^\circ 30'$$

$$156^\circ 25' = 156^\circ + 25' = 156^\circ + \left(\frac{25}{60}\right)^\circ \approx 156,42^\circ,$$

$$42^\circ 34' 55'' = 42^\circ + \left(\frac{34}{60}\right)^\circ + \left(\frac{55}{3600}\right)^\circ \approx 42^\circ + 0,6^\circ + 0,02^\circ = 42,62^\circ.$$



$1''$  təqribən bir futbol topunun 45 km-dən görünmə bucağına bərabər götürülür.

**Çalışma № 12.** a)  $73,4^\circ = 73^\circ + 0,4^\circ = 73^\circ + 0,4 \cdot 60' = 73^\circ + 24' = 73^\circ 24'$ ;

$$66,2^\circ = 66^\circ + 0,2^\circ = 66^\circ + 0,2 \cdot 60' = 66^\circ + 12' = 66^\circ 12';$$

$$125,1^\circ = 125^\circ + 0,1^\circ = 125^\circ + 6' = 125^\circ 6';$$

$$41,93^\circ = 41^\circ + 0,9^\circ + 0,03^\circ = 41^\circ + 0,9 \cdot 60' + 0,03 \cdot 3600'' = 41^\circ + 54' + 108'' = 41^\circ 54' + 1' 48'' = 41^\circ 55' 48'';$$

$$12,5^\circ = 12^\circ + 0,5^\circ = 12^\circ + 30' = 12^\circ 30'.$$

b)  $12^\circ 36' = 12^\circ + 36' = 12^\circ + 36 \cdot \frac{1}{60} = 12^\circ + 0,6^\circ = 12,6^\circ;$

$$44^\circ 16' 25'' = 44^\circ + 16' + 25'' = 44^\circ + 16 \cdot \frac{1^\circ}{60} + 25 \cdot \frac{1^\circ}{3600} \approx 44^\circ + 0,26^\circ + 0,007^\circ = 44,267^\circ \approx 44,3^\circ.$$

$$54^\circ 30'' = 54^\circ + 30 \cdot \frac{1^\circ}{3600} = 54^\circ + \frac{1^\circ}{120} = 54^\circ + 0,09^\circ = 54,09^\circ \approx 54,1^\circ$$

$$135^\circ 56' 10'' = 135^\circ + 56' + 10'' = 135^\circ + 56 \cdot \frac{1^\circ}{60} + 10 \cdot \frac{1^\circ}{3600} \approx 135^\circ + 0,93^\circ + 0,003^\circ = 135,933^\circ \approx 136^\circ$$

**Çalışma № 13.** Hesablamaları yerinə yetirin:

a)  $7^\circ 15' + 16^\circ 30' = 23^\circ 45'$ ; b)  $46^\circ 25' - 17^\circ 59'' = 46^\circ 24' 60'' - 17^\circ 59'' = 29^\circ 24' 1'';$

c)  $150^\circ 21' 12'' + 51^\circ 16' 51'' = 201^\circ 37' 63'' = 201^\circ 38' 3'';$

ç)  $42^\circ - 25^\circ 10'' = 41^\circ 59' 60'' - 25^\circ 10'' = 16^\circ 59' 50'';$

d)  $175^\circ 13' - 101^\circ 43'' = 175^\circ 12' 60'' - 101^\circ 43'' = 74^\circ 12' 17'';$

e)  $98^\circ 15' - 53^\circ 45' = 97^\circ 60' 15'' - 53^\circ 45' = 44^\circ 15' 15'';$

a)  $23^\circ 36' \cdot 2 = 46^\circ 72' = 47^\circ 12';$

f)  $24,5^\circ - 6^\circ 7' + 32,1^\circ = 24,5^\circ + 32,1^\circ - 6^\circ 7' = 56,6^\circ - 6^\circ 7' = 56^\circ + 0,6^\circ - 6^\circ 7' = 56^\circ + 36' - 6^\circ 7' = 56^\circ 36' - 6^\circ 7' = 50^\circ 29';$

g)  $77^\circ 19' - 56,4^\circ = 77^\circ 19' - (56^\circ + 0,4^\circ) = 77^\circ 19' - (56^\circ + 24') = 77^\circ 19' - 56^\circ 24' = 76^\circ 79' - 56^\circ 24' = 20^\circ 55'.$

**Çalışma № 14.** ABC üçbucağının bucaqları  $15,8^\circ$  və  $44^\circ 53'$ -dir. Üçbucağın üçüncü bucağını təyin etmək üçün bu iki bucağın qiymətlərinin cəmini  $180^\circ$ -dən çıxmaq lazımdır:

$$180^\circ - (15,8^\circ + 44^\circ 53') = 180^\circ - (15^\circ + 0,8^\circ + 44^\circ 53') = 179^\circ 60' - (15^\circ 48' + 44^\circ 53') = 179^\circ 60' - 59^\circ 101' = 179^\circ 60' - 60^\circ 41' = 119^\circ 19'.$$

**Cavab:**  $119^\circ 19'$ .

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim üçbucaqların konqruentliyinin ikinci əlamətini bir daha təkrarlayaraq onun tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Üçbucaqların konqruentliyinin II əlamətini bilir, tətbiq etməkdə çətinlik çəkir, bucağın ölçü vahidinin birindən digərinə keçə bilmir.
II səviyyə	Üçbucaqların konqruentliyinin II əlamətini bilir, tətbiq edərkən mexaniki səhvlər edir, bucağın ölçü vahidinin birindən digərinə keçərkən müəyyən səhv edir.
III səviyyə	Üçbucaqların konqruentliyinin II əlamətini bilir və sərbəst tətbiq edir, bucağın ölçü vahidinin birindən digərinə səhvsiz keçir.
IV səviyyə	Üçbucaqların konqruentliyinin II əlamətini bilir və yaradıcı olaraq tətbiq edir, bucağın ölçü vahidinin birindən digərinə sərbəst keçir.

**Dərs 2.14. Bərabəryanlı üçbucağın xassələri**

**Standart:** 3.1.1. Üçbucağın əsas elementləri və onlar arasındakı münasibətləri bilir, həndəsi təsvir edir.

**Təlim nəticəsi:**

Bərabəryanlı üçbucağın xassələrini bilir və tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Mövzunun öyrənilməsinə başlarkən bərabəryanlı üçbucaq, onun yan tərəfləri və oturacağı, tərə və oturacağı bitişik bucaqları kompüterdə hazırlanmış təqdimatla (və ya lövhədə) nümayiş etdirilir. Sonra dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yetirilir. Fəaliyyətə əsasən şagirdlər bərabəryanlı üçbucağın tərə bucağının tən bölənini çəkir və alınmış ABD və CBD üçbucaqları haqqında fikirlərini söyləyirlər. Üçbucaqların konqruentliyinin birinci əlamətinə görə bu üçbucaqların konqruent olduğunu əsaslandırirlar. Müəllim şagirdlərlə bu üçbucaqların konqruentliyindən həmin üçbucaqların daha hansı elementlərinin bərabər olması haqqında müzakirələr aparır.

II fəsil

**2.14. Bərabəryanlı üçbucağın xassələri**

İki tərəfi konqruent olan üçbucağa **bərabəryanlı üçbucaq** deyilir. Bərabəryanlı üçbucağın konqruent tərəflərinə onun yan tərəfləri, üçüncü tərəfinə isə bu üçbucağın oturacağı deyilir (şəkil 1). Bərabərtərəfli üçbucaq bərabəryanlı üçbucağın xüsusi halıdır.

**Fəaliyyət**

Bərabəryanlı üçbucağın xassələri:

1. Bərabəryanlı ABC üçbucağın çəkin.  $AB = BC$  (şəkil 2). Onun tərə və oturacağına bitişik bucaqlarını göstərin.
2. Tərə bucağını BD tən bölənini çəkin. Alınmış bucaqların adını deyin. Bu bucaqlar haqqında nə deyə bilərsiniz? (şəkil 3)
3. ABD və CBD üçbucaqlarının konqruent olduğunu deməli olursuz. Sizcə, bu üçbucaqlar üçün üçbucaqların bərabərliyinin hansı əlaməti ödəsir? A və C bucaqları haqqında fikirlərinizi söyləyin (şəkil 3).

**Teoremlər** Bərabəryanlı üçbucaqda oturacağı bitişik bucaqların kassası

**Bərabəryanlı üçbucağın oturacağına bitişik bucaqların konqruentdir.**

**Teoremin şərti:**  $\triangle ABC$  bərabəryanlıdır.  $AB = BC$  (şəkil 3).

**Teoremin hökmi:**  $\angle A = \angle C$ .

*Özünüzlə isbat edin.*

**ABBC-nin BD tən bölənini çəkin. Üçbucaqların konqruentliyinin TBT əlamətində istifadə edin.**

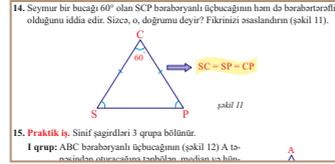
76

Şagirdlər oturaçağa bitişik bucaqların da bərabər olması fikrini səsləndirirlər. Beləliklə, bərabəryanlı üçbucağın oturaçağına bitişik bucaqların bərabərliyi xassəsi alınmış olur.

**Müəllimin izahı:** Müəllim bərabəryanlı üçbucağın oturaçağına bitişik bucaqların bərabərliyi xassəsini teorem şəklində ifadə edir. Teoremin şərti və hökmü dəqiqləşdirilir.

Teoremin isbatı şagirdlərə həvalə edilir. Əslində, fəaliyyəti icra edərkən onlar bu teoremi isbat etmiş oldular.

Növbəti addımda dərslikdə verilmiş ikinci fəaliyyət yerinə yetirilir. Burada bərabəryanlı üçbucağın tərədən çəkilmiş medianının onu iki konqruent üçbucağa ayırması (TBT əlamətinə görə) müəyyən edilir. Şagirdlər bu üçbucaqların konqruentliyindən ABD və CBD bucaqlarının da bərabər olduğunu, yəni BD medianının həm də tən böləni olduğunu müəyyən etmiş olurlar. Daha sonra yenə də həmin üçbucaqların konqruentliyindən ADB və CDB bucaqlarının qonşu və bərabər bucaqlar olduğu, yəni  $\angle ADB = \angle CDB = 90^\circ$  olduğu müəyyən olunur. Deməli, BD medianı həm də hündürlükdür. Beləliklə, bərabəryanlı üçbucağın medianının həm tən böləni, həm də hündürlük olması xassəsi müəyyən olunur.

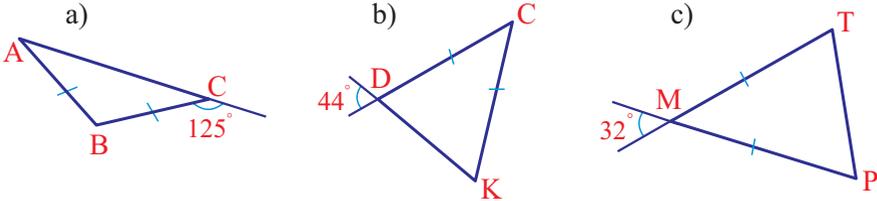


**Tədqiqat sualı:** Bərabəryanlı üçbucağın xassələri necə tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

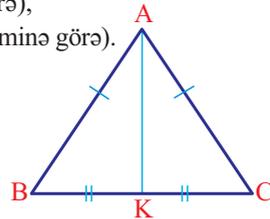
**Çalışma № 11.** Şəklə əsasən hər üçbucağın bucaqlarını təyin etmək üçün şagirdlər qonşu, qarşılıqlı bucaqların xassələrini yada salır, bərabəryanlı üçbucağın oturaçağına bitişik bucaqlarının xassəsini tətbiq etməklə bucaqları təyin edirlər.



- a)  $\triangle ABC$ -də qonşu bucaqların xassəsinə görə  $\angle ACB = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$ ,  
 $\angle ACB = \angle BAC = 55^\circ$  (oturaçağa bitişik bucaqlar olduğuna görə),  
 $\angle B = 180^\circ - (55^\circ + 55^\circ) = 70^\circ$  (üçbucağın daxili bucaqlarının cəminə görə).

- b)  $\triangle DKC$ -də qarşılıqlı bucaqların xassəsinə görə  $\angle CDK = 44^\circ$ ,  
 $\angle CKD = \angle CDK = 44^\circ$  (oturaçağa bitişik bucaqlardır),  
 $\angle C = 180^\circ - (44^\circ + 44^\circ) = 92^\circ$ .

- c)  $\triangle TMP$ -də qarşılıqlı bucaqların xassəsinə görə  $\angle TMP = 32^\circ$ ,  
 $\angle MTP = \angle MPT = (180^\circ - 32^\circ) : 2 = 74^\circ$ .



**Cavab:** a)  $55^\circ, 55^\circ, 70^\circ$ . b)  $44^\circ, 44^\circ, 92^\circ$ . c)  $32^\circ, 74^\circ, 74^\circ$ .

**Çalışma № 13.** Şərtə görə  $P_{ABC} = 48$  sm,  $P_{ABK} = 36$  sm,  $AB = AC$ . AK mediandırsa,  $BK = KC$  olduğu məlumdur.

Deməli,  $P = AB + BC + AC = 2AB + BK + KC = 2AB + 2BK$ ,

$2(AB + BK) = 48$  buradan,  $AB + BK = 24$  sm olar.

Onda  $\triangle ABK$ -dan  $AK = P_{ABK} - (AB + BK) = 36 - 24 = 12$  sm.

**Cavab:** 12 sm.

**Çalışma № 17.** Tapşırığı yerinə yetirərkən verilmiş bucağı birinci dəfə tərə bucağı, ikinci dəfə isə oturacağa bitişik bucaq kimi götürmək lazımdır.

a) Əgər tərə bucağı  $58^\circ$  olarsa, oturacağa bitişik bucaqların hər ikisi

$(180^\circ - 58^\circ) : 2 = 61^\circ$  olar.

Əgər  $58^\circ$  oturacağa bitişik bucaqdırsa, oturacağa bitişik digər bucaq da  $58^\circ$ -dir, tərə bucağı isə  $180^\circ - 2 \cdot 58^\circ = 64^\circ$ -dir.

**Cavab:**  $58^\circ, 61^\circ, 61^\circ$  və ya  $64^\circ, 58^\circ, 58^\circ$ .

**Diferensial təlim:** Təlim nəticələri zəif olan şagirdlər bərabəryanlı üçbucağın xassələrini isbat edə bilməsələr də, sadə halda onları tətbiq etməyi bacarmalıdırlar. Bərabəryanlı üçbucağın bu xassələri məsələ həllində ən çox tətbiq edilən xassələrdir. Bu səbəbdən onları hər bir şagirdin bilməsi zəruridir.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim bərabəryanlı üçbucağın xassələri və onun tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

#### Qiymətləndirmə

- Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Bərabəryanlı üçbucağın xassələrini bilir, tətbiq edə bilmir.
II səviyyə	Bərabəryanlı üçbucağın xassələrini bilir, tətbiq etdikdə müəyyən səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Bərabəryanlı üçbucağın xassələrini bilir, sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	Bərabəryanlı üçbucağın xassələrini bilir, tətbiq edir və fikrini əsaslandırır.

## Dərs 2.15. Üç tərəfinə görə üçbucağın qurulması

**Standart:** 3.1.2. Parçanı yarıya bölür, parçanın orta perpendikulyarını, bucağın tən bölməni və tərəflərinə görə üçbucağı qurur.

#### Təlim nəticəsi:

Üç tərəfinə görə üçbucağı qurur.

**İş forması:** kollektiv və fərdi iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, pərgar, xətkəş, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslərdə verilmiş fəaliyyət hər bir şagird tərəfindən fərdi olaraq yerinə yetirilir və üç tərəfinə görə üçbucağın qurulması icra edilir. Lazım gəldikdə müəllim hər bir şagirdin işinə nəzarət edərək müəyyən istiqamət verə bilər. Qurmanı dəqiq yerinə yetirmək üçün hər bir şagird pərgardan düzgün istifadə etməyi bacarmalıdır.

Dərsin məqsədi üç tərəfinə görə üçbucağın qurulmasıdır. Bu məqsədə çatmaq üçün müəllim hər bir şagirdin işinə diqqət verməlidir.

Fəaliyyətdən sonra dərslərdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Tədqiqat sualı:** Üç tərəfinə görə üçbucaq necə qurulur?

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

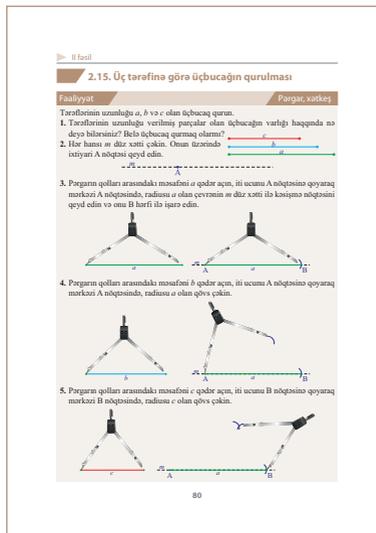
**Çalışma № 1.** a) Şəkildən aydın olur ki, əvvəlcə  $m$  düz xətti üzərində  $K$  nöqtəsi qeyd edilir. Pərgarın ucları  $a$  parçası qədər açılır, iynə uc  $K$  nöqtəsinə qoyularaq radiusu  $a$  olan çevrə çəkilir və onunla  $m$  düz xəttin kəsişdiyi  $N$  nöqtəsi qeyd edilir. Sonra pərgarın ucları arasındakı məsafəni dəyişmədən iynə uc  $N$  nöqtəsində yerləşdirilir və radiusu  $a$  olan ikinci çevrə çəkilir. Bu çevrələrin kəsişdiyi  $M$  nöqtəsi qeyd edilir.  $K$ ,  $N$  və  $M$  nöqtələri ardıcıl birləşdirilir. Alınan  $\triangle KMN$  bərabərtərəfli üçbucaqdır (şagirdlər tərəfindən əsaslandırılır).

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim üç tərəfinə görə üçbucağın qurulması qaydasını təkrar edərək öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Qurma

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Üç tərəfinə görə üçbucağı qurmaqda çətinlik çəkir.
II səviyyə	Üç tərəfinə görə üçbucağı qurarkən cüzi səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Üç tərəfinə görə üçbucağı sərbəst qurur.
IV səviyyə	Üç tərəfinə görə üçbucağı qurur və qurmanı izah edir.



## Dərs 2.16. Üçbucaqların konqruentliyinin üçüncü əlaməti

**Standart:** 3.2.2. Üçbucaqların konqruentlik əlamətlərini bilir və tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

Üçbucaqların konqruentliyinin üçüncü əlamətini bilir və tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, qayçı, vərəq, mismar, çəkil, taxta parçaları, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yetirilir. Bu zaman damalı dəftərdə çəkilmiş eyni üçbucaqlar şəkil 2-də olduğu kimi yerləşdirilir. Fəaliyyətdə əsasən üçbucaqların konqruentliyinin əvvəlki əlamətlərindən istifadə etməklə tərəflərinin üçü də uyğun olaraq bərabər olan üçbucaqların da konqruent olduğu müəyyən edilir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim üç tərəfinə görə üçbucaqların konqruentlik əlamətini teorem şəklində ifadə edir. Teoremin isbatı şagirdlərə həvalə edilir. İşbata aid göstəriş və şəkil 3-dən istifadə edən şagirdlərə müəllim də müəyyən istiqamət verə bilər.

Növbəti mərhələdə fəaliyyət praktik olaraq icra edilir. İki taxta parçası mismarla bir ucundan tərponməz lövhəyə bərkidilir. Taxtaların digər ucları sərbəst saxlanılır. Bu halda taxta parçaları hərəkət etdirilə bilər. Üçüncü taxta parçası əvvəlkilərin sərbəst uclarına bərkidildikdə isə onları tərpətmək olmur. Üçbucağın möhkəmlik xüsusiyyətindən praktikada istifadə haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənilir, nümunələr söylənilir. Kompüterlə üçbucaqdan istifadə sahələrinə nümunələr nümayiş etdirilir.

**Tədqiqat sualı:** Üçbucaqların konqruentliyinin üçüncü əlaməti necə tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 7.**  $\triangle ABC \cong \triangle KPM \cong \triangle DEF$  olduğu məlumdur. Deməli,  $AB = KP = DE$ ,  $AC = KM = DF$ ,  $BC = PM = EF$  olar.

Bunu nəzərə alaraq cədvəli tamamlamaq olar.

$\triangle ABC$	$AB = 10$ sm $AC = 6$ sm $BC = 11$ sm	$AB = 5$ mm $AC = 9$ mm $BC = 8$ mm	$BC = 17$ mm $AC = 17$ mm $AB = 20$ mm
-----------------	---------------------------------------------	-------------------------------------------	----------------------------------------------

II fəsil

2.16. Üçbucaqların konqruentliyinin üçüncü əlaməti

**Fəaliyyət**

- Tərəfləri  $AB = 3$  sm,  $BC = 5$  sm,  $AC = 6$  sm olan  $\triangle ABC$  üçbucağını qurun.
- Tərəfləri  $A_1B_1 = 3$  sm,  $B_1C_1 = 5$  sm,  $A_1C_1 = 6$  sm olan  $A_1B_1C_1$  üçbucağını qurun.
- Alınmış  $\triangle ABC$  və  $A_1B_1C_1$  üçbucaqlarını şəkil 2-də göstəriləyi kimi yerləşdirin.  $B_1$  və  $B_2$  nöqtələrini bərkidirin. Alınmış  $\triangle AB_1B_2$  və  $\triangle CB_1B_2$  üçbucaqlarının sərbəst müəyyən edin.  $AB_1$  və  $A_1B_1$  tərəfləri haqqında nə deyə bilərsiniz? Bəs  $BC_1$  və  $B_1C_1$  tərəfləri?
- $\angle ABB_1$  və  $\angle A_1B_1B_2$  bucaqları necə bucaqlardır? Bəs  $\angle CBB_1$  və  $\angle B_1B_2C$  bucaqları necə bucaqlardır?
- $\triangle ABC$  və  $A_1B_1C_1$  üçbucaqlarının konqruentliyini demək olarmı? Nə üçün?
- $\triangle ABC$  və  $A_1B_1C_1$  üçbucaqların konqruentliyini öyrə konqruentliyiniz, hansı əlamətlə  $A_1(A_1)$   $C_1(C_1)$  gils?
- $AC$  və  $A_1B_1$  tərəflərinin də konqruent olduğunu nəzərə alaraq,  $\triangle ABC$  və  $A_1B_1C_1$  üçbucaqlarının konqruentliyini necə ifadə etmək olar?

**Teorem** Üç tərəfinə görə üçbucaqların konqruentliyi (TTT)

İki üçbucağın üç tərəfi uyğun olaraq digər üçbucağın üç tərəfinə konqruentdirsə, üçbucaqlar konqruentdir.

Bu əlamət TTT (tərəf, tərəf, tərəf) adlandırılır.

**Teoremin şərti:**  $\triangle AABD$  və  $\triangle AMNC$ ,  $AB = MC$ ,  $AD = NC$ ,  $BD = MN$

**Teoremin bəkməti:**  $\triangle AABD \cong \triangle AMNC$  (şəkil 3)

**Teoremin isbatı:** Teoremin şərtinə əsasən  $AB = MC$ ,  $AD = NC$ -dir.  $\triangle ABD$  və  $\triangle MNC$  üçbucaqlarında  $BD$  və  $MN$  tərəfləri bərabərdir. Bu zaman alınan  $\triangle ABC$  bərabəryanlı üçbucaq olar və  $\angle A \cong \angle C$ . Onda üçbucaqların konqruentliyinin  $\triangle AABD \cong \triangle AMNC$  olar. Teorem isbat olunur.

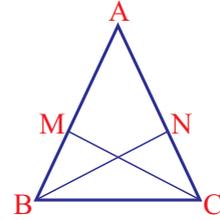
(Üçbucaqların konqruentliyinin II əlamətinə görə isbat edin.)

82

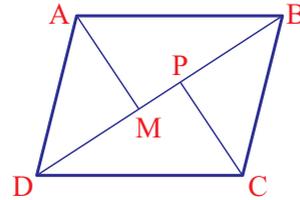
$\Delta KPM$	KP = 10 sm KM = 6 sm PM = 11 sm	MK = 5 mm KP = 9 mm PM = 8 mm	PM = 17 mm KM = 17 mm KP = 20 mm
$\Delta DEF$	DE = 10 sm DF = 6 sm EF = 11 sm	DE = 5 mm DF = 9 mm EF = 8 mm	EF = 17 mm DF = 17 mm DE = 20 mm

**Çalışma № 8.** Tapşırıqda verilmiş aləti şagirdlər evdə düzəldə bilərlər. İkinci dərs ərzində isə həmin alətin köməyi ilə hər hansı bucağın tənbölənini qurmaq olar. Bunun üçün alətin A təpəsi tənböləni qurulacaq bucağın təpəsi ilə üst-üstə qoyulur, alətin tərəfləri isə bucağın tərəflərini örtəcək qədər açılır (bunun üçün D nöqtəsini hərəkət etdirmək lazımdır). Bu halda AD çubuğu bucağın tənböləni ilə üst-üstə düşmüş olar.

**Çalışma № 10.**  $BN = CM$  və  $BM = CN$  olduğu məlumdur. Onda  $\Delta BMC$  və  $\Delta CNB$  konqruyent üçbucaqlardır (üçbucaqların konqruyentliyinin üçüncü əlamətinə görə). Onda  $\angle ABC = \angle ACB$ , deməli,  $\Delta ABC$  bərabəryanlıdır. Yəni  $AB = AC$ .



**Çalışma № 13.**  $AD = BC$ ,  $AB = CD$  və  $BD$  ortaq tərəf olduğuna görə  $\Delta ABD \cong \Delta CDB$ -dir. Onda uyğun bucaqlar  $\angle DAB = \angle DCB$ ,  $\angle DBC = \angle BDA$ ,  $\angle ABD = \angle BDC$  olar. Deməli,  $\angle BDC = 25^\circ$ -dir.  $AM$  və  $CP$  parçaları tənböləndir və  $AM = CP$ ,  $\angle DAM = \angle MAB$  və  $\angle DCP = \angle BCP$  olar.  $\angle DAB = \angle DCB$  olduğuna görə  $\angle DAM = \angle BCP$ . Deməli,  $\Delta ADM \cong \Delta CBP$ , yəni  $DM = BP = 3$  sm.



**Cavab:**  $\angle BDC = 25^\circ$ ,  $DM = 3$  sm.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Üçbucaqların konqruyentliyinin üçüncü əlamətini öyrənməklə şagirdlər onun dayanıqlıq xassəsini və bu xassədən məişətdə geniş istifadə edilməsini müəyyən edirlər. Müəllim şagirdlərə üçbucağın bu xassəsindən istifadə edilərək düzəldilən alətlər, avadanlıqlar və s. haqqında təqdimat hazırlamaqlarını tapşırıla bilər.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim üçbucaqların konqruyentliyinin üçüncü əlaməti və onun tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Tətbiqetmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Üçbucaqların konqruyentliyinin III əlamətini bilir, tətbiq etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Üçbucaqların konqruyentliyinin III əlamətini bilir, tətbiq edərkən cüzi səhvlər edir.
III səviyyə	Üçbucaqların konqruyentliyinin III əlamətini bilir və sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	Üçbucaqların konqruyentliyinin III əlamətini bilir və əsaslandıraraq tətbiq edir.

**IV kiçik summativ qiymətləndirmə tapşırıqlarının  
tərtibi üçün qiymətləndirmə meyarlarına nümunə**

<b>№</b>	<b>Meyarlar</b>
1	Bərabər üçbucaqları müəyyən edir.
2	Üçbucaqların konqruentlik əlamətlərini bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.
3	Bərabəryanlı üçbucağın xassələrini bilir və tətbiq edir.
4	Üç tərəfinə görə üçbucağı qurur.

## Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 4

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

Düzgün cavabların sayı: \_\_\_\_\_

Səhv cavabların sayı: \_\_\_\_\_ Qiymət: \_\_\_\_\_

1.  $\triangle BDK \cong \triangle AMP$  olarsa, bərabər tərəfləri və bərabər bucaqları yazın.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Üçbucaqların konqruyentliyinin birinci əlamətini ifadə edin:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.  $\triangle ABC \cong \triangle DEK$  olduğu məlumdur.  $AB = 42$  mm,  $AC = 6$  sm,  $EK = 0,08$  m olarsa, hər üçbucağın perimetrini müəyyən edin.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.  $\triangle MKP$  və  $\triangle ABD$  verilib.  $AB = 34$  dm,  $MK = 3,4$  m,  $\angle M = 45^\circ$  və  $\angle A = 45^\circ$ ,  $MP = 190$  mm,  $AD = 19$  dm olarsa, bu üçbucaqlar haqqında nə demək olar?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.  $ABC$  bərabəryanlı üçbucaqdır. Oturacağına bitişik bucağı  $43^\circ$  olarsa, üçbucağın digər iki bucağını müəyyən edin.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6.  $ABC$  bərabəryanlı üçbucağının  $A$  təpəsindən çəkilən  $AD$  hündürlüyünün uzunluğu  $2,3$  sm,  $BC$  oturacağıının uzunluğu  $5,6$  sm-dir.  $ABD$  üçbucağının perimetri  $8,1$  sm olarsa,  $ABC$  üçbucağının perimetrini tapın.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7.  $\triangle ABD \cong \triangle MNP$  olduğu məlumdur.  $AB = 145$  mm,  $MP = 11,3$  sm,  $BD = 3,8$  sm olarsa, bu üçbucaqların perimetrlərinin cəmini tapın.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Pərgarın və xətkəşin köməyi ilə tərəflərinin uzunluğu  $2,4$  sm,  $1,7$  sm və  $1,5$  sm olan üçbucaq qurun.

9. Bərabərtərəfli üçbucaqda median  $12$  sm-dir. Bu üçbucağın tən bölgələrinin və hündürlüklərinin uzunluğu neçə millimetrdir?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Böyük summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 1

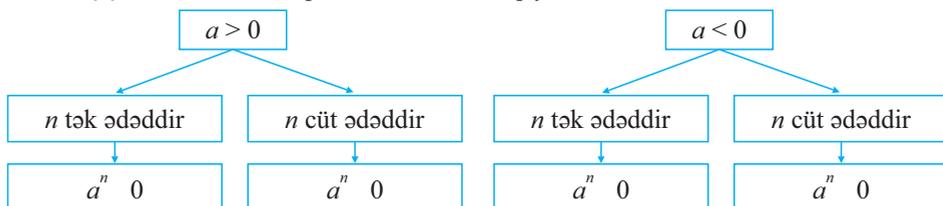
1. A və B nöqtələri arasındakı məsafəni tapın: A(-214,6) və B(202,1).

---



---

2. Verilmiş şərtlərə əsasən  $a^n$  qüvvətini sıfırla müqayisə edin:



3. Verilmiş kəşrləri onluq kəsr şəklində yazın. Dövri onluq kəsrin növünü yazın:

$$\frac{7}{15} = \quad 2\frac{5}{24} = \quad \frac{11}{18} = \quad 1\frac{7}{16} = \quad \frac{9}{21} =$$

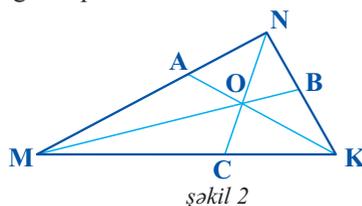
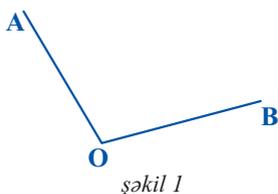
4. Dövri onluq kəşrləri adi kəsre çevirin:

$$2,(5) = \quad 0,9(1) = \quad 3,01(3) = \quad 0,7(53) =$$

5. Hesablamanı yerinə yetirin:

$$24,(8) + 11,0(4) - 9,(123) =$$

6. Verilmiş bucağın (şəkil 1) tənbölənini pərgarla qurun:



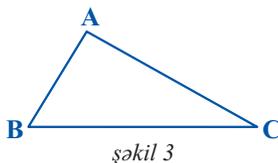
7. KA, NC və MB parçaları MNK üçbucağının (şəkil 2) tənbölənləridir.  $\angle MNK = 66^\circ$ ,  $\angle MKA = 32^\circ$  olarsa, NMB, MBN, NCK bucaqlarını tapın:

---



---

8. ABC üçbucağının (şəkil 3) A təpəsindən çıxan hündürlüyünü və medianını çəkin.



9. Üçbucağın tərəflərinin uzunluğu 12,4 sm, 164 mm və 1,52 dm olarsa, onun medianları çəkildiyi tərəfləri hansı uzunluqlara ayırır?

---

---

---

---

---

---

10. İfadəni sadələşdirin:

$$(2^6)^2 : 2^{10} + 3^8 : (3^2)^4 - 125 \cdot 25^3 : 5^5 =$$

---

---

---

---

11. Tural hər il qoyulan məbləğin 5%-i qədər artım verən banka 1500 manat qoydu və 3 ildən sonra əldə etdiyi məbləğin 50%-ni geri götürdü. Tural daha 5 il sonra bankdan nə qədər pul götürər?

---

---

---

---

---

---

12.  $AB = 8 \text{ sm } 2 \text{ mm}$ ,  $MN = 43 \text{ mm}$ ,  $NK = 8,2 \text{ sm}$   $AC = 65 \text{ mm}$ ,  $MK = 0,65 \text{ dm}$  olarsa, ABC və MNK üçbucaqları haqqında fikrinizi yazın.

---

---

---

---

---

---

13. Bərabəryanlı üçbucağın bucaqlarından biri  $50^\circ$  olarsa, digər bucaqlarını təyin edin.

---

---

---

---

---

---

## III FƏSİL

### ÇOXHƏDLİ. ORTA PERPENDİKULYAR

Standart	Tədris vahidi	Mövzu	Saat
2.2.1.	<b>III fəsil. Çoxəhdlilərin orta perpendikulyarı</b>	<b>Dərs 3.1.</b> Çoxəhdlilərin və onların standart şəkliləri	<b>1</b>
2.2.1.		<b>Dərs 3.2.</b> Çoxəhdlilərin toplanması	<b>1</b>
2.2.1.		<b>Dərs 3.3.</b> Çoxəhdlilərin çıxılması	<b>2</b>
2.2.1.		<b>Dərs 3.4.</b> Bir xətdənin çoxəhdliliyə vurulması	<b>1</b>
2.2.1.		<b>Dərs 3.5.</b> Çox xətdənin çoxəhdliliyə vurulması	<b>2</b>
2.2.1.		<b>Dərs 3.6.</b> Çox xətdənin vuruqlara ayrılması	<b>2</b>
3.1.2.		<b>Dərs 3.7.</b> Perpendikulyar və maillər	<b>1</b>
3.1.2.		<b>Dərs 3.8.</b> Parçanın yarıya bölünməsi	<b>2</b>
3.1.2.		<b>Dərs 3.9.</b> Parçanın orta perpendikulyarı	<b>1</b>
3.2.1.		<b>Dərs 3.10.</b> Mərkəzi simmetriya	<b>2</b>
2.2.1.		<b>Dərs 3.11.</b> Eynilik. Eynilik çevrilmələri	<b>1</b>
2.2.2.		<b>Dərs 3.12.</b> Birdəyişənli xətti tənlik	<b>2</b>
4.2.1., 1.3.1.		<b>Dərs 3.13.</b> Mütləq xəta	<b>2</b>
4.2.1., 1.3.1.		<b>Dərs 3.14.</b> Nisbi xəta	<b>2</b>
		Özünüzi yoxlayın	<b>1</b>
		Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 5	<b>1</b>

## Dərs 3.1. Çoxhədli və onun standart şəkli

**Standart:** 2.2.1. Çoxhədlilər üzərində toplama, çıxma və vurma əməllərini yerinə yetirir.

**Təlim nəticəsi:**

Çoxhədli tanıyır və standart şəkklə gətirir.

**İş forması:** kollektiv və fərdi iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

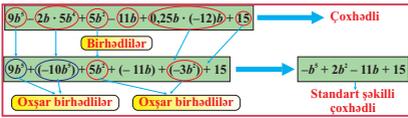
**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyətdəki həndəsi fiqurlar kompüterlə ekrana verilir (və ya dərslikdəki şəkildən istifadə edilir). “Birləşmə” mövzusunun keçərkən şagirdlər bu fiqurlarla tanış olmuşlar. Fəaliyyətə əsasən şagirdlər  $x^3 + 2x^2 + x + 3$  ifadəsini yazır və buradakı toplananlar (birləşmə) haqqında fikirlərini söyləyirlər.

Fəaliyyət yerinə yetirildikdən sonra dərslikdə verilmiş çoxhədli ekrana verilir və onun üzərində çoxhədli, onun hədləri, standart şəkli, oxşar birləşmələrin islahı, çoxhədlinin dərəcəsi araşdırılır. Müəllim lazımı izahat verir. Nümunə və ikinci fəaliyyət yerinə yetirilir.



**III FƏSİL. ÇOXHƏDLİ. ORTA PERPENDİKULYAR**

**3.1. Çoxhədli və onun standart şəkli**

**Fəaliyyət** **Çoxhədli, standart şəkli, cəmi cəm**

- Verilmiş kubun və dübucaqlı paralelepipedlərin həcmlərini müqayisə edin və onların birləşməsinin cəmi sənədi yazın.
- Alınmış ifadədə necə toplanan işarələr? Hər toplanan necə adlanır? Onlardan bir birləşmə dərəcəsi sənədi yazın.
- Bir neçə birləşmənin cəmi necə adlandırılır?

**Nümunə**

$7.2ab, 3a^2, -11b^2, 8a-4b$  birləşmələri cəm sənədi yazın. Cəmdə işarələr eyni birləşmənin sayını müqayisə edin. Onlardan hansının standart şəkildə göstəriləndiyini sənədi yazın.

**Həlli:**  $7.2ab + 3a^2 + (-11b^2) + 8a - 4b$ .

Alınan cəmdə 4 birləşmə işarələrdir. Onlardan  $8a-4b$  birləşməsi standart şəkildə deyil.

Birləşmələrin cəmi cəmi **çoxhədli** deyildir. Cəmi cəm dərəcəli toplananların qarşısını nəzərə alaraq cəm bəzə deyildir.

Məsələn:  $a + 2b - 3c = a + 2b + (-3c)$ .

Çoxhədliyi işarələr eyni birləşmələrə bu **çoxhədlinin hədləri** deyildir. İki həddli olan çoxhədliyə **ikihədli**, üç həddli olan çoxhədliyə isə **üçhədli** deyildir.

**Fəaliyyət**

$9b^3 - 2b \cdot 5b^2 + 5b^3 - 11b + 0.25b \cdot (-12)b + 15$  çoxhədlinin hər bir həddini arıdırın.

- Bu çoxhədliyə necə hədd işarələrdir? Onları sənədi yazın.
- Bu həddlərdən standart şəkildə olmayan standart şəkli gətirin.
- Alınmış birləşmələrdən oxşar olanları islah edin.

**Çoxhədli**

$9b^3 + (-10b^3) + 5b^3 + (-11b) + (-3b^2) + 15$   $\rightarrow$   $-b^3 + 2b^2 - 11b + 15$

**Oxşar birləşmələr** **Oxşar birləşmələr** **Standart şəkildə çoxhədli**

87

**Tədqiqat sualı:** Standart şəkildə olmayan çoxhədli standart şəkklə necə gətirilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 6.**

ç)  $5a \cdot 4b^2 - 0,8b \cdot 4b^2 - 2ab \cdot 3b + b \cdot 3b^2 - 1 = \underline{20ab^2} - \underline{3,2b^3} - \underline{6ab^2} + \underline{3b^3} - 1 = 14ab^2 - 0,2b^3 - 1$ .

Çoxhədlinin dərəcəsi 3, sərbəst həddi  $-1$ -dir.

**Çalışma №8.**

a)  $2a^2 + 3ab - b^2 - 6a^3 - 7ab + 2b^2 = -4ab + b^2 = -4 \cdot 2^3 - 4 \cdot 2 \cdot (-6) + (-6)^2 = -32 + 48 + 36 = 52;$

b)  $mn - 6mn^2 - 8mn - 6mn^2 = -7mn - 12mn^2 = -17;$

c)  $10xy^2 - 12x^2y + 9x^2y - 9xy^2 = xy^2 - 3x^2y = 24.$

**Çalışma №10.** Şagirdlər ikirəqəmli və üçrəqəmli ədədlərin hərflərlə yazılışı ilə tanışdırlar:  $\overline{ab}$ ,  $\overline{abc}$ . Müəllim  $\overline{abc}$  ədədinin mərtəbə vahidlərinin cəmi şəklində yazılışını şagirdlərə xatırlada və ya onlardan soruşa bilər.

a)  $\overline{cba} = 100c + 10b + a$ ;

b)  $\overline{abc} - \overline{ab} = 100a + 10b + c - 10a - b = 90a + 9b + c$ ;

c)  $\overline{a0c} + \overline{ac} = 100a + 10 \cdot 0 + c + 10a + c = 110a + 2c$ ;

ç)  $\overline{cab} + \overline{ca} = 100c + 10a + b + 10c + a = 110c + 11a + b$ ;

d)  $\overline{abc} + \overline{bca} = 100a + 10b + c + 100b + 10c + a = 101a + 110b + 11c$ ;

e)  $\overline{ab9} + \overline{7a} = 100a + 10b + 9 + 10 \cdot 7 + a = 101a + 10b + 79$ .

**Diqqət edilməli məqamlar:** Tapşırıqların bəzilərində birhədlilər həndəsi fiqurlarla model-ləşdirilmiş şəkildə verilmişdir. Bu tapşırıqları yerinə yetirməklə şagirdlər həcm və sahə anlayışlarını bir daha yada salmış olurlar. Müəllim birhədlilərin cəbri cəmi anlayışını həndəsi fiqurların köməyi ilə də şagirdlərin diqqətinə çatdırır.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim çoxhədli, onun standart şəkli, dərəcəsi, əmsalları, sərbəst həddi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Yerinə yetirmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Çoxhədlinin dərəcəsinə, hədlərini göstərir, standart şəklə gətirməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Çoxhədlini standart şəklə müəyyən istiqamət verməklə gətirir, dərəcəsinə, hədlərini sərbəst göstərir.
III səviyyə	Çoxhədlini sərbəst olaraq standart şəklə gətirir, dərəcəsinə, hədlərini göstərir.
IV səviyyə	Çoxhədlini izah edərək standart şəklə gətirir, hədləri, dərəcəsi haqqında ətraflı məlumat verir.

## Dərs 3.2. Çoxhədlilərin toplanması

**Standart:** 2.2.1. Çoxhədlilər üzərində toplama, çıxma və vurma əməllərini yerinə yetirir.

### Təlim nəticəsi:

Çoxhədlilərin cəmini tapır.

**İş forması:** kollektiv və qruplarla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları, kartondan kəsilmiş həndəsi fiqurlar

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyətdəki modellər kompüter vasitəsilə təqdim edilir və modellər üzərində toplama əməli şagirdlər tərəfindən yerinə yetirilir. Oxşar top-

lananların islahı əyani olaraq həndəsi fiqurlar vasitəsilə həyata keçirilir. Müəllim bu fiqurları kartondan da kəsinib hazırlaya bilər.

Çoxhədliləri modellə topladıqdan sonra müəllim sütunla toplama üsulunu da şagirdlərin diqqətinə çatdırır.

**Tədqiqat sualı:** Çoxhədlilərin cəmi necə tapılır?

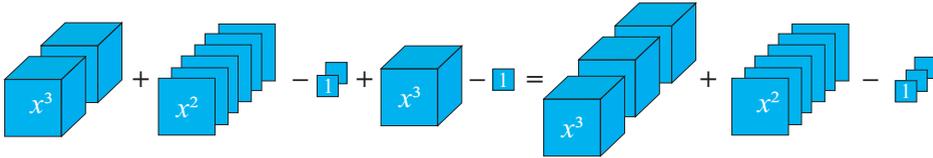
Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar işçi vərəqlərində qruplara bölünmüş şagirdlərə verilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 2.** Çoxhədlilərin cəmini model vasitəsilə təsvir etmək üçün həndəsi fiqurlardan istifadə etmək olar. Həmin fiqurları ya əvvəlcədən kartondan kəsinib hazırlamaq olar (kubun modeli şəkil kimi verilə bilər) və ya kompüter proqramlarının imkanlarından istifadə etmək olar.

c)  $(2x^3 + 6x - 2) + (x^3 - 1)$ .

Bu çoxhədlilərin fərqi həndəsi fiqurlar vasitəsilə təsvir edərkən  $x^3$  ilə – tili  $x$  uz.v. olan kubun həcmi,  $x^2$  ilə – tərəfi  $x$  uz.v. olan böyük kvadratın sahəsi, 1 kv.v. ilə – tərəfi 1 uz.v. olan kiçik kvadratın sahəsi qəbul edilir.



Təsvir vasitəsilə fərq müəyyən edilir və sonra riyazi yazılışı təqdim edilir.

Modelə əsasən,  $(2x^3 + 6x - 2) + (x^3 - 1) = 3x^3 + 6x - 3$ .

**Çalışma № 3.** Çoxhədliləri sütun şəklində toplamaq üçün oxşar toplananların eyni sütunda, yəni bir-birinin altında yazılması zəruridir.

**Çalışma № 5.** Tapşırıq qruplarla yerinə yetirilə bilər. Şagirdlər ardıcıl natural ədədləri ifadə şəklində yazmağı bacarmalıdır. Bunun üçün birinci natural ədəd  $n$  ilə işarə edilir və sonrakı ədədlər əvvəlkinə bir vahid artırmaqla düzəlir:  $n, n + 1, n + 2, n + 3, n + 4$ . Bu ədədlərin cəmini yazaraq alınmış ifadə standart şəkə götürülür:

$n + n + 1 + n + 2 + n + 3 + n + 4 = 5n + 10 = 5(n + 2)$ .

Beləliklə, sonuncu hasilə 5 vuruğu iştirak edir, deməli, beş ardıcıl natural ədədin cəmi 5-ə tam bölünür.

Eyni qayda ilə dörd ardıcıl natural ədədin cəminin 4-ə bölünməsi fikrinin doğru olmadığını göstərmək olar:  $n + n + 1 + n + 2 + n + 3 = 4n + 6 = 2(2n + 3)$ .

Dörd ardıcıl tək ədədi  $2n - 1; 2n + 1; 2n + 3; 2n + 5$  kimi qəbul etsək, onların cəmi:

$2n - 1 + 2n + 1 + 2n + 3 + 2n + 5 = 8n + 8 = 8(n + 1)$  olar. Bu ifadə 8-ə bölünür.

Belə qanunauyğunluğu ödəyən digər təkliflər qruplar tərəfindən irəli sürülür.

**3.2. Çoxhədlilərin toplanması**

**Fəaliyyət** **Çoxhədlilərin cəmi**

1. Modelə əsasən çoxhədlilərin cəmini tapın.

$(3x^3 + 3x + 2) + (2x^3 + 2x + 4)$

2. Məntəzəli oxşar oxşar hədləri islah edin. Alınan çoxhədlilərin hədlərini deyin.

3. Çoxhədliləri sütun şəklində yazın və toplayın.

$$\begin{array}{r} 3x^3 + 3x + 2 \\ + 2x^3 + 2x + 4 \\ \hline 5x^3 + 5x + 6 \end{array}$$

Çoxhədlilərin cəmini taparkən məntəzəli oxşar (oxşar vaxta), oxşar toplananlar vaxta islah edilir. Çoxhədliləri sütun şəklində toplanarkən oxşar hədlər bir-birinin altında yazılır.

**Çalışmalar**

1. a)  $4x^3 - 5x - 7$  və  $x^3 - 8x$  çoxhədlilərinin cəmi şəklində yazın və alınmış çoxhədlini standart şəkə göstərin.  
 b)  $x^2 - 8x$  və  $4x^2 - 5x - 7$  çoxhədlilərinin cəmi şəklində yazın və alınmış çoxhədlini standart şəkə göstərin.  
 Nəticələr haqqında fikirlərinizi əyləyin. Burada toplanmış hansı xassələrin ədədiyini demək olar?

2. Verilmiş çoxhədlilərin cəmini modeləşdirin və tapın:  
 a)  $(2x + 3) + (3x - 9)$ ; b)  $(2x^2 + 6x + 2) + (x^2 + x - 3)$ ;  
 c)  $(2x^2 + 6x - 2) + (x^2 - 1)$ ; ç)  $(x^2 + 5x^2 - 10) + (x^3 - 17)$ .

3. Verilmiş çoxhədliləri sütun şəklində yazın və cəmini tapın:  
 a)  $(4a + 5b - c) + (8a - 6b + 2c)$ ; b)  $(3a^2 + 8a - 4) + (3 + 8a - 5a^2)$ ;  
 c)  $(b^3 - 3b^2 + 4b) + (b^3 + 2b^2 + 8^2)$ ; ç)  $(0,1x^2 + 0,02x^3) + (0,17x^2 - 0,08x^3)$ .

4. a)  $P = 5x^2 + 4$ ;  $Q = -4x^2 - 8$  olarsa,  $P + Q$  çoxhədlisini müəyyən edin.  
 b)  $A = x^2 - 8^2 + ab$ ;  $B = 2a^2 + 3ab - 5b^2$ ;  $C = -4a^2 + 2ab - 3b^2$  olarsa,  $A + B + C$  çoxhədlisini müəyyən edin.

5. Seymour deyir ki, beş ardıcıl natural ədədin cəmi 5-ə tam bölünür. Onun doğru dediyini ərsəyə bilirsinizmi? Dörd ardıcıl natural ədədin cəminin 4-ə bölünməsi fikri doğrudurmu? Dörd ardıcıl tək ədədin cəmi neçəyə bölünür? Siz belə qanunauyğunluğu sözdəki daha hansı ədədlərin xassəsini deyə bilərsiniz?

90

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim çoxhədlilərin toplanması haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Yerinə yetirmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Çoxhədlilərin cəmini tapmaqda çətinlik çəkir. Çoxhədlilərin cəmini həndəsi fiqurların köməyi ilə müəyyən edir, lakin cəbri toplama üsulu ilə toplaya bilmir.
II səviyyə	Çoxhədliləri toplayarkən cüzi səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Çoxhədlilərin cəmini sərbəst olaraq tapır.
IV səviyyə	Çoxhədlilərin cəmini əlverişli yolla tapır.

## Dərs 3.3. Çoxhədlilərin çıxılması

**Standart:** 2.2.1. Çoxhədlilər üzərində toplama, çıxma və vurma əməllərini yerinə yetirir.

### Təlim nəticəsi:

Çoxhədlilərin fərfini tapır.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyətdəki modellər kompüter vasitəsilə təqdim edilir və ya kartondan düzəldilmiş fiqurlarla icra edilir. Modellər üzərində çıxma əməlinin necə yerinə yetirildiyi şagirdlər tərəfindən izah edilir. Modellər çoxhədliliyə çevrilərək, alınan fərqin  $x^2 + x - 2$  olduğu müəyyən edilir. Fərqin modelə və ifadə şəklində tapılması arasında əlaqə izah edilir.

Növbəti mərhələdə müəllim çoxhədlilərin fərfinin sütünla tapılması üsulunu da şagirdlərə izah edir.

**Tədqiqat sualı:** Çoxhədlilərin fərqi necə təyin edilir və alınan nəticə necə ifadədir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar iş vərəqlərində yerinə yetirilir.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 2.** Modelə əsasən aşağıdakı çoxhədlilərin fərqi yazılır:

a)  $(6x^2 + 4x + 5) - (2x^2 + 2x + 4) = 4x^2 + 2x + 1$ ;

b)  $(2x^3 + 3x^2 + x - 3) - (x^3 + 2x^2) = x^3 + x^2 + x - 3$ .

Çoxhədlilər. Orta perpendikulyar <img alt="arrow icon" data-bbox="865 430 875 440"/>

### 3.3. Çoxhədlilərin çıxılması

**Fəaliyyət**

1. Modelə əsasən çoxhədliləri müəyyən edin.



2. Modeli çoxhədlilərin fərqi təşkil edir yazın.

$$(3x^2 + 3x + 2) - (2x^2 + 2x + 4)$$

3. Mövzünüzü açın. Bu zaman qarşınızdakı modeli qarşınıza alaraq mövzünüzün daxilindəki bəzi hətələri izah etməyə çalışın. Mövzünüzü aqılqan sonra oxşar hədəfləri izah edin.

$$x^2 + x - 2$$

4.  $(3x^2 + 3x + 2) - (2x^2 + 2x + 4)$  fərfini tapmaq üçün cüziyyətlər istifadə edilərək çoxhədlilərin cəmi təşkil edən, Çoxhədliləri sütün şəklinə yazmaq cəmi tapın:

$$\frac{3x^2 + 3x + 2}{x^2 + x - 2} - \frac{2x^2 + 2x + 4}{x^2 + x - 2}$$

İki çoxhədlilərin fərfini tapmaq üçün aralığın üzərinə cüziyyətlər əlavə etmək lazımdır.

**Çalışmalar**

1. a)  $8x^2 - 12x + 3$  və  $2x^2 - 8x$  çoxhədlilərinin fərfini yazın və alınmış çoxhədlilərin standart şəklinə gətirin.  
b)  $2x^3 - 8x$  və  $8x^2 - 12x + 3$  çoxhədlilərinin fərfini yazın və alınmış çoxhədlilərin standart şəklinə gətirin. Alınmış çoxhədlilərdə fiqurları izah edin.

2. Modelə əsasən aralığın cüziyyətlərini yazın və fərqi tapın:

a)  b) 

3. Həndəsi fiqurlar vasitəsilə model quraraq verilmiş fərfini hesablayın:  
a)  $(7m + 3) - (3m + 1)$ ; b)  $(5r^2 + 10) - (2r^2 + 8)$ ; c)  $(3a^2 + 2a + 4) - (a^2 + 2)$ .

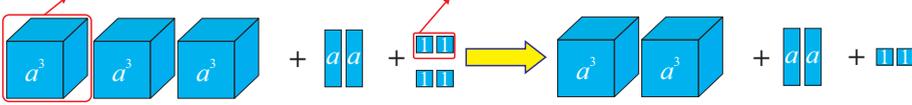
4. Hesablayın:  
a)  $\frac{6x^2 + 4x - 8}{2x^2 - 2x + 4}$  b)  $\frac{6x^2 + 4x^3 - 8x}{2x^2 - 2x + 4}$

91

**Diqqət edilməli məqamlar:** Çoxhədlilərin cəmini və fərqini modelləşdirmək bütün çoxhədlilər üçün əlverişli olmur. Bu səbəbdən dərslikdəki tapşırıqlarda nisbətən sadə çoxhədlilərin cəmini və fərqini modelləşdirmək tapşırığı verilir. Modelləşmə yolu çoxhədlilər üzərində əməllərin yerinə yetirilməsinin şagirdlər tərəfindən dərk edilməsini asanlaşdırır. Modelləşmə zamanı kartonlardan, rəngli kağızlardan istifadə edilməsi məqsədəuyğundur.

**Çalışma № 3.** c) Tili  $a$  uz.v. olan kubun həcmi  $a^3$ , tərəfləri 1 və  $a$  uz. v. olan düzbucaqlının sahəsi  $a$  kv.v., tərəfi 1 uz.v. olan kvadratin sahəsi 1 kv.v. qəbul edilir.

$$(3a^3 + 2a + 4) - (a^3 + 2) = 2a^3 + 2a + 2$$



**Çalışma № 8.** Tapşırığı yerinə yetirməzdən əvvəl məchul toplananın, azalanın və çıxılanın tapılması qaydaları şagirdlərdən soruşulur.

a)  $A + (12y^2 + 6y - 1) = -10y + 9$

$$A = (-10y + 9) - (12y^2 + 6y - 1)$$

$$A = -12y^2 - 16y + 10.$$

b)  $(-6x^2 + 7x - 11) - A = 2x^2 + 2x - 1$

$$A = (-6x^2 + 7x - 11) - (2x^2 + 2x - 1)$$

$$A = -8x^2 + 5x - 10.$$

**Çalışma № 10.** Tapşırıq fərdi şəkildə yerinə yetirilə bilər.

c)  $(9ax^3 - 5ax^2 + 6ax) - (-3ax^3 - 6ax^2 - 7ax) - (5ax^3 + ax) =$   
 $= 9ax^3 - 5ax^2 + 6ax + 3ax^3 + 6ax^2 + 7ax - 5ax^3 - ax = 7ax^3 + ax^2 + 12ax.$

ç)  $(a^3 - 0,12b^3) + (0,39a^3 - b^3 - 9) + (0,01a^3 - 1,88b^3 + 11) =$   
 $= a^3 - 0,12b^3 + 0,39a^3 - b^3 - 9 + 0,01a^3 - 1,88b^3 + 11 = 1,4a^3 - 3b^3 + 2.$

**Diferensial təlim:** Çoxhədlilərin çıxılması zamanı mütərizənin qarşısındakı işarənin nəzərə alınması vacibdir. Təlim nəticəsi zəif olan şagirdlər işarəni nəzərə alarkən səhvə yol verirlər. Müəllim şagirdlərlə işləyərkən buna diqqət etməlidir.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim çoxhədlilərin çıxılması qaydaları haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Yerinə yetirmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Çoxhədlilərin fərqini taparkən mütərizənin qarşısındakı işarəni nəzərə almır. Çoxhədlilərin fərqini taparkən oxşar birhədliləri islah edə bilmir.
II səviyyə	Çoxhədlilərin fərqini taparkən cüzi səhvlərə yol verir, müəyyən istiqamət verdikdən sonra nəticəni alır.
III səviyyə	Çoxhədlilərin fərqini sərbəst tapır.
IV səviyyə	Çoxhədlilərin fərqini əlverişli yolla tapır.

## Dərs 3.4. Birləhdlinin çoxhədlilyə vurulması

**Standart:** 2.2.1. Çoxhədlilər üzərində toplama, çıxma və vurma əməllərini yerinə yetirir.

**Təlim nəticəsi:**

Birləhdli ilə çoxhədlinin hasilini tapır.

**İş forması:** kollektiv və qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyətə icra etmək üçün kartondan modellər hazırlanaraq istifadə edilə bilər (burada  $x = 2$  sm qəbul etmək olar).

Fəaliyyətin şərti kompüter vasitəsilə təqdim edilir. Şagirdlər tərəfinin eni  $x$  (uz.v.), uzunluğu isə  $(x + 2)$  (uz. v.) olan düzbucaqlının sahəsini modelə görə və düzbucaqlının sahə düsturuna əsasən təyin edərək bərabərlik şəklində yazır. Alınan bərabərlik haqqında fikirlərini izah edirlər. Vurmanın paylama xassəsi şagirdlərdən soruşularaq yada salınır. Birləhdlinin çoxhədlilyə hasilə zamanı bu xassənin tətbiqi izah edilir.

**Tədqiqat sualı:** Birləhdlinin çoxhədlilyə vurulması necə yerinə yetirilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar işçi vərəqlərdə yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 1.** Modellərə görə hasildə iştirak edən birləhdli və ikihədlili müəyyən edilir. Bu tapşırığı həll edərəkən şagirdlər kartondan düzəldilmiş fiqurlardan istifadə edə bilərlər.

b) modelə görə düzbucaqlının eni  $2x$  (uz.v.), uzunluğu isə  $(x + 3)$  (uz.v.)-dir.

Alınmış düzbucaqlıların sahələri cəmi (şəklə görə)

$$x^2 + x^2 + x + x + x + x + x + x = 2x^2 + 6x \text{ olar.}$$

Digər tərəfdən, sahə düsturuna görə,  $2x(x + 3)$  hesablanmalıdır.

$$\text{Deməli, } 2x(x + 3) = 2x^2 + 6x \text{ olar.}$$

Eyni qayda ilə digər modellərdə də vuruqlar və hasil müəyyən edilir.

**Çalışma № 2.** Verilmiş hasilləri modellə təyin etmək üçün vuruqlara uyğun karton fiqurlardan istifadə etmək olar. Tapşırıqlar qruplara verilir.

$$\text{c) } 3x(x + 2) = 3x^2 + 6x.$$

**Çalışma № 3.** Hasilə tapmaq üçün vurmanın istiqamətinin əyani olaraq oxlarla göstərilməsi şagirdlərin birləhdli ilə çoxhədlinin hasilinin tapılma qaydasını daha tez qavramasına kömək edir.

$$\text{h) } 2ab(4a^2b^3 + 5ab^3 - 2,1ab) = 8a^3b^4 + 10a^2b^4 - 4,2a^2b^2.$$

Alınan nəticə dərəcəsi 7 olan üçhədlidir. Bu çoxhədlinin sərbəst həddi yoxdur (və ya sıfırdır).

Çoxhədlilərə perpendikulyar

### 3.4. Birləhdlinin çoxhədlilyə vurulması

**Fəaliyyət**

- Tutaq ki, eni  $x$ , uzunluğu  $x + 2$  olan düzbucaqlı verilib. Modelə görə onun sahəsinin hansı çoxhədlilyə bərabər olduğunu araşdır.
- Digər tərəfdən bu düzbucaqlının sahəsi  $S = x(x + 2)$  düsturuna hesablanır. Sahənin hesablanması üçün alınan iki ifadəni bərabərləşdirin. Hansı bərabərliyi alırsınız?
- Aşağıdakı bərabərliyin doğruluğunu izah etməyə çalışın. Burada hansı əməli yerinə yetirirsiniz? Vurmanın hansı xassəsi tətbiq edirsiniz?

$$x(x + 2) = x \cdot x + x \cdot 2 = x^2 + 2x$$

Birləhdli çoxhədlilyə vurmaq üçün birləhdlini çoxhədlinin hər bir həddinə vurub alınan hasiləri cəmi cəmi şəklində yazmaq lazımdır.

**Nümunə**

$3x^2$  birləhdli ilə  $(4x^2 - x + 1)$  üçhədlinin hasilini tapın.  
Həll:  $3x^2(4x^2 - x + 1) = 3x^2 \cdot 4x^2 - (3x^2 \cdot x) + (3x^2 \cdot 1) = 12x^4 + 3x^2 - 3x^3$ .

**Çalışmalar**

- Modeləsasən verilmiş düzbucaqların sahəsini iki ifadələ hesablayın. Alınmış ifadələr haqqında no deyə bilərsiniz?

a) b) c)

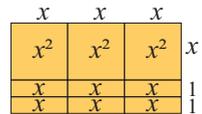
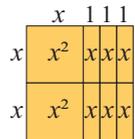
- Hasili model qurmaqla tapın:

a)  $2x(x + 4)$ ; b)  $x(3x + 1)$ ; c)  $3x(x + 2)$ .

- Hasilləri taparkən vurmanın istiqamətini göstərən oxlardan istifadə edin və alınmış çoxhədlinin dərəcəsinə və sərbəst həddinə diqqət.

a)  $5(2x + 7)$ ; b)  $3x(m + 9)$ ; c)  $(b - 11) \cdot 8b$ ;  
d)  $4(-3x + 6)$ ; e)  $2x(5x^2 - 3x)$ ; f)  $10(x^2 + 2x) \cdot (-2x^2)$ ;  
g)  $6x^2 \cdot 2a + 6x$ ; h)  $-10x^2(-4x^2 - 3x^2 + 5)$ ; g)  $x(7x^2 + 11x^2 - 1)$ ;  
b)  $2x(4x^2b^3 + 5ab^3 - 2,1ab)$ ; k)  $3x^2y^2(1,1 - 2xy + 0,5x - 2,3y)$ .  
Burada vurmanın hansı xassəsinin istifadə ediyinizi söyləyin.

93



**Çalışma № 5.** Bağın sahəsini tapmaq üçün böyük düzbucaqlının sahəsindən kiçik düzbucaqlının sahəsini çıxmaq lazımdır.

$$S_{\text{plan}} = 4c(a + 2b) - 2c \cdot 2b = 4ac + 8bc - 4bc = 4ac + 4bc = 4c(a + b).$$

$a = 8$  sm,  $b = 5$  sm,  $c = 3$  sm və miqyas 1 : 200 olarsa,

həqiqi ölçülər:

$$a = 8 \cdot 200 = 1600 \text{ sm} = 16 \text{ m},$$

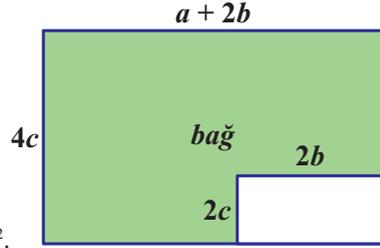
$$b = 5 \cdot 200 = 1000 \text{ sm} = 10 \text{ m},$$

$$c = 3 \cdot 200 = 600 \text{ sm} = 6 \text{ m} \text{ olar. Onda}$$

$$S_{\text{plan}} = 4c(a + b) = 4 \cdot 3 \cdot (8 + 5) = 156 \text{ sm}^2$$

$$S_{\text{bağ}} = 4c(a + b) = 4 \cdot 6 \cdot (16 + 10) = 624 \text{ m}^2 \text{ olar.}$$

**Cavab:** 156 sm<sup>2</sup>, 624 m<sup>2</sup>.



**Çalışma № 7.** Bu tapşırıq şagirdlərə ev tapşırığı kimi verilə bilər.

**Çalışma № 8.** Bihədəlinin çoxhədlilyə vurulması, çoxhədlilərin toplanması və çıxılması qaydaları tənlik həllinə tətbiq edilir.

d)  $6 + (2 - 4x) + 5 = 3(1 - 3x)$

$$6 + 2 - 4x + 5 = 3 - 9x$$

$$9x - 4x = 3 - 13$$

$$x = -2.$$

**Cavab:** -2.

e)  $0,15(x - 4) = 9,9 - 0,3(x - 1).$

$$0,15x - 0,6 = 9,9 - 0,3x + 0,3$$

$$0,15x + 0,3x = 9,9 + 0,3 + 0,6$$

$$x = 24.$$

**Cavab:** 24.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim bihədəli ilə çoxhədəlinin hasilinin tapılması qaydaları haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Yerinə yetirmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Bihədəli ilə çoxhədəlinin hasilini tapmaqda çətinlik çəkir.
II səviyyə	Bihədəli ilə çoxhədəlinin hasilini taparkən müəyyən səhvlər edir.
III səviyyə	Bihədəli ilə çoxhədəlinin hasilini sərbəst tapır.
IV səviyyə	Bihədəli ilə çoxhədəlinin hasilini taparkən əlverişli üsullardan istifadə edir.

## Dərs 3.5. Çoxhədəlinin çoxhədəliyə vurulması

**Standart:** 2.2.1. Çoxhədəllər üzərində toplama, çıxma və vurma əməllərini yerinə yetirir.

**Təlim nəticəsi:**

Çoxhədəli ilə çoxhədəlinin hasilini tapır.

**İş forması:** kollektiv, qrup və ya cütlərlə iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, kartondan düzəlmiş həndəsi fiqurlar

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyəti icra etmək üçün əvvəlki dərsdə kartondan hazırlanan modellərdən istifadə edilə bilər. Şagirdlər tərəfləri  $(2x+1)$  və  $(x+3)$  olan

düzbucaqlının sahəsini modelə görə və düzbucaqlının sahə düsturuna əsasən təyin edərək bərabərlik şəklində yazırlar:

$$(x + 3)(2x + 1) = 2x^2 + 7x + 3.$$

Alınan bərabərlik haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənilir. Onlar bərabərliyin sol tərəfindən sağ tərəfinin necə alınması haqqında araşdırma apararaq çoxhədlilərin hasilinin tapılması qaydasını söyləməyə cəhd edirlər. Müəllim lazım gəldikdə müəyyən istiqamət verməklə şagirdlərə kömək edə bilər.

**Tədqiqat sualı:** Çoxhədlilərin hasilini necə tapılır?

Sınıf şagirdləri dərslikdəki tapşırıqları qrup və ya cütlərlə yerinə yetirə bilər.

Çalışma №1, 2 və 3-ü yerinə yetirmək üçün hər biri 3-4 nəfərdən ibarət 4 qrup yaradılır. Tapşırıqlar qruplar arasında bölünür. Hər qrup verilmiş modellərə əsasən hasilini və vuruqları təyin edir, ikinci tapşırıqda isə çoxhədlilərin hasilini model qurmaqla müəyyən edirlər.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

	$x$	$x$	1
$x$	$x^2$	$x^2$	$x$
1	$x$	$x$	1
1	$x$	$x$	1

**Çalışma № 1. ç)** Verilmiş modeldə alınan düzbucaqlının eni  $(x + 3)$ , uzunluğu isə  $(2x + 1)$  çoxhədlisini ifadə edir. Daxildə əmələ gələn kvadrat və düzbucaqlıların sahələri cəmi isə  $x^2 + x^2 + x + x + x + x + x + x + x + 1 + 1 + 1 = 2x^2 + 7x + 3$

çoxhədlisini ifadə edir.

Deməli,  $(x + 3)(2x + 1) = 2x^2 + 7x + 3$  olur.

**Çalışma № 2. ç)**  $(3x + 1)(x + 2)$  hasilinin modelini qurmaq üçün eni  $(x + 2)$  (uz.v.), uzunluğu  $(3x + 1)$  (uz.v.) olan düzbucaqlı təsvir edək. Modelə görə  $(3x + 1)(x + 2) = 3x^2 + 7x + 2$  olar.

Qrupun üçüncü tapşırığı rəngli kağızlardan istifadə etməklə hər hansı iki ikihədlilərin hasilinin modelini qurmaqdır.

**Çalışma № 4.** Uşaq yorğanı kvadrat şəklindədir. Onu böyük adamın yorğanına tamamlamaq üçün bir tərəfini 30 sm, digər tərəfini isə 40 sm artırmaq lazımdır.

Modelə əsasən böyük adamın yorğanının sahəsi aşağıdakı çoxhədlilə ilə müəyyən edilir:

$$(x + 30)(x + 40) = x^2 + 70x + 1200.$$

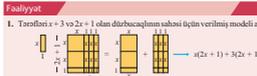
**Cavab:**  $x^2 + 70x + 1200$ .

Növbəti dərsdə çoxhədlilərin hasilini sütun şəklində (və ya vurmanın istiqamətini oxlarla göstərməklə) və birhədlilərin çoxhədliləyə hasilinin tapılması qaydasından istifadə etməklə təyin edilir. Dərslikdə nümu-

Cəhədli. Orta perpendikulyar

**3.5. Çoxhədlilərin çoxhədliləyə vurulması**

**Fəsiləyici**

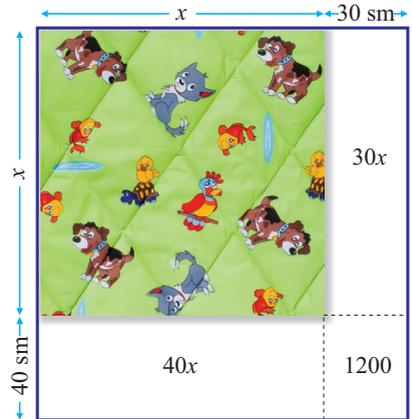
- Tərəfləri  $x + 3$  və  $2x + 1$  olan düzbucaqlının sahəsi üçün verilmiş modeli araşdırın.
 
- Digər tərəfini verilmiş düzbucaqlının sahəsi  $S = (x + 3)(2x + 1)$  düstur ilə hesablayın.  $(x + 3)(2x + 1) = 2x^2 + 7x + 3$  ifadələri haqqında no deyər bilirsiniz?
- Bu ikihədlilərin hasilini oxlarla göstərilmiş istiqamətdə hesablayın.
 
$$(x + 3)(2x + 1) = x \cdot 2x + x \cdot 1 + 3 \cdot 2x + 3 \cdot 1 = 2x^2 + 7x + 3$$
- $x + 3$  və  $2x + 1$  ikihədlilərin hasilini sütun şəklində yazmaqla hesablayın. Övçölə  $x$ -i, sonra isə  $3$ -ü  $(2x + 1)$  ikihədlilərinə hər bir haddinə vurub, alınan hasililəri toplayın.
 
$$\begin{array}{r} x+3 \\ \cdot 2x+1 \\ \hline 2x^2+7x+3 \end{array}$$

Çoxhədlilərin çoxhədliləyə vurmaq üçün birinci çoxhədlilərin hər bir haddini ikinci çoxhədlilərin hər bir haddinə vurub alınan hasililəri cəmi cəmi şəklində yazmaq lazımdır.

**Cəhədli**

- Verilmiş düzbucaqlıların sahəsini müxtəlif (səhərlə ifadə) şəkildə yazın:
 
- Verilmiş ikihədlilərin hasilini tapmaq üçün model qurun.
 a)  $(x + 3)(x + 3)$ ; b)  $(x + 1)(x + 4)$ ; c)  $(2x + 1)(x + 3)$ ; ç)  $(3x + 1)(x + 2)$ ; d)  $(x + 4)(2x + 3)$ ; e)  $(3x + 1)(x + 1)$ ; ə)  $(x + 2)(3x + 2)$ ; f)  $(x + 1)(x + 5)$ .
   
3. **Praktiki is.** **Lavabo:** Rəngli kağız, qayçı, cəhədli və kağızdan: Rəngli vərəqə üzərində tərəfi 3 sm olan bir neçə yastı kvadrat; eyni 1 sm, uzunluğu 3 sm olan bir neçə qırmızı düzbucaqlı və tərəfi 1 sm olan bir neçə göy rəngli kvadrat təyin. Bu fiqurlardan istifadə edərək hər hansı iki ikihədlilərin hasilinin modelini qurun.
 

95



nələr verildiyinə görə bu tapşırıqların həllinə göstəriş verməyi artıq hesab etdik. Şagirdlər nümunədən istifadə etməklə tapşırığı sərbəst yerinə yetirə bilərlər. Müəllim lazım gəldikdə onlara müəyyən istiqamət verməlidir.

**Çalışma № 8.** İfadənin qiymətini hesablamazdan əvvəl onun sadələşdirilməsi məqsədəuyğundur.

$$(5x - 1)(x + 3) - (x - 2)(5x - 4) = 5x^2 + 15x - x - 3 - 5x^2 + 4x + 10x - 8 =$$

$$= 28x - 11 = 28 \cdot \frac{1}{7} - 11 = 49.$$

**Cavab:** 49. Sevincin aldığı nəticə doğrudur.

**Çalışma № 9.** İfadə sadələşdirilir:

a)  $(x + 3)(x - 3) + (4 - x)x - 3x = x^2 - 3x + 3x - 9 + 4x - x^2 - 3x = x - 9.$

Çalışmanın şərtinə görə  $x$ -in hansı qiymətində ifadənin qiymətinin  $a$ -ya bərabər olması təyin edilməlidir:  $x - 9 = a$ . Bu bərabərlikdən  $x$ -i tapaq. Beləliklə,  $x = a + 9$  olarsa, ifadənin qiyməti  $a$ -ya bərabər olar.

b)  $x(1 - 2x) - (x - 3)(x + 3) + 3x^2 = x - 2x^2 - x^2 - 3x + 3x + 9 + 3x^2 = x + 9;$

$$x + 9 = a, \quad x = a - 9.$$

c)  $x^2(3 - x) - (2 - x^2)(x + 1) - 4x^2 = 3x^2 - x^3 - 2x - 2 + x^3 + x^2 - 4x^2 = -2x - 2;$

$$-2x - 2 = a, \quad x = -\frac{a + 2}{2}.$$

ç)  $(x + 2)(x + 2) - x(5 - x) - 2x^2 = x^2 + 2x + 2x + 4 - 5x + x^2 - 2x^2 = 4 - x.$

$4 - x = a$ , olarsa, ifadənin qiyməti  $a$ -ya bərabər olar.

**Cavab:** a)  $x = a + 9;$  b)  $x = a - 9;$  c)  $x = -\frac{a + 2}{2};$  ç)  $x = 4 - a.$

**Diferensial təlim:** Kartondan düzəldilmiş həndəsi fiqurlar vasitəsilə ikihədlilərin hasilinin modelinin qurulması təlim nəticəsi zəif olan şagirdlər üçün müsbət təsir göstərə bilər. Dərsin əvvəlində hasilin modelə tapılması ilə şagirdlər ikihədlilərin hasilinin həndəsi şərhini vermiş olurlar. Bundan sonra çoxhədlilərin hasilinin tapılmasının cəbri üsulunu mənimsəyirlər.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim çoxhədlilərin hasilinin tapılması üsulları haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Yerinə yetirmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Çoxhədlilərin hasilini tapmaqda çətinlik çəkir. Çoxhədlilərin hasilini modelə müəyyən edir, cəbri üsulla hasilini tapmaqda çətinlik çəkir.
II səviyyə	Çoxhədlilərin hasilini taparkən müəyyən səhvlər edir. Çoxhədlilərin hasilini taparkən işarələrdə və ya oxşar toplananların islahında səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Çoxhədlilərin hasilini sərbəst tapır.
IV səviyyə	Çoxhədlilərin hasilini taparkən əlverişli üsullardan istifadə edir.

## Dərs 3.6. Çoxhədlinin vuruqlara ayrılması

**Standart:** 2.2.1. Çoxhədlilər üzərində toplama, çıxma və vurma əməllərini yerinə yetirir.

**Təlim nəticəsi:**

Çoxhədlini vuruqlarına ayırır.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyətdə çoxhədlinin qruplaşdırma yolu ilə vuruqlara ayrılması qaydası şagirdlərə addım-addım öyrədilir. Çoxhədlini təşkil edən birhədlilərin ortaq vuruqları şagirdlərlə birlikdə araşdırılır. Onların bu ifadələr haqqında fikirləri dinlənir. Fəaliyyətdə araşdırılan vuruqlara ayırma əməliyyatı nümunə əsasında bir daha öyrədilir.

**Tədqiqat sualı:** Çoxhədlilər qruplaşdırma yolu ilə vuruqlarına necə ayrılır?

Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar qruplarla yerinə yetirilərək çoxhədlinin vuruqlara ayrılmasına aid müxtəlif hallar araşdırılır.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 2.** a) Verilmiş düzbucaqlıların və kvadratin sahələri cəmi aşağıdakı çoxhədlilərlə ifadə edilir:

$$a^2 + ab + bc + ac.$$

Sahəsi  $ab$  olan düzbucaqlının tərəfləri  $a$  və  $b$ , sahəsi  $bc$  olan düzbucaqlının tərəfləri  $b$  və  $c$ , sahəsi  $ac$  olan düzbucaqlının tərəfləri  $a$  və  $c$ , sahəsi  $a^2$  olan kvadratin tərəfi  $a$ -dir. Onda ABCD düzbucaqlısının tərəfləri  $(a + c)$  və  $(b + a)$  olar.

Deməli,  $(a + c)(b + a) = a^2 + ab + bc + ac$  olar.

b) Eyni qayda ilə ikinci düzbucaqlı üçün yazırıq:

$$(a + d)(b + 2a) = ab + 2a^2 + bd + 2ad.$$

**Çalışma № 3.** Tapşırıq qruplarla yerinə yetirilir. Hər qrup ona tapşırılan çoxhədliləyə model qurmalıdır. Verilmiş çoxhədliləyə uyğun model qurmaq üçün bu çoxhədliləri əmələ gətirən birhədlilərə uyğun düzbucaqlıları (və ya kvadratı) elə yerləşdirmək lazımdır ki, onların əmələ gətirdiyi fiqur tam düzbucaqlı olsun.

Çoxhədlilər. Orta perpendikulyar

### 3.6. Çoxhədlinin vuruqlara ayrılması

**Fəaliyyət**

Çoxhədlini vuruqlarına ayırmaq:

- $ab - 2b + 3a - 6$  çoxhədlisinin toplanmaları olan  $ab$  və  $2b$  birhədliləridə hansı vuruq eynidir? İki  $3a$  və  $6$  birhədlilərinə ortaq vuruq varmı? Bu birhədliləri qruplaşdıraraq bir mütərizədə yazın.
- Verilmiş çoxhədlini  $(ab - 2b) + (3a - 6)$  şəklində yazmaqda hansı əməliyyat yerinə yetirilməlidir? İki mütərizədə eyni vuruq mütərizə xaricində qeyd olunmuşdur. Bu zaman verilmiş ifadə hansı şəkildə yazılır?
- $3a - 2b + 3a - 2b$  ifadəsində eyni cəmi toplanmalar hansı vuruqlardan ibarətdir? Onlardan hansı vuruq eynidir?
- $(a - 2)$  vuruqunu mütərizə xaricində qeyd etməz, mütərizə daxilində hansı ifadəni yazarsınız?
- Alınmış ifadə hansı ikihədlilərin hasilindən ibarətdir? Bu əməliyyatı necə adlandırırıq? Fəaliyyətinizi izah edin.

Çoxhədlinin bir neçə çoxhədlinin hasil şəklində göstərməsinə onun vuruqların ayrılmasına deyilir.

**Nümunə**

$ac + bd - bc - ad$  çoxhədlisinin vuruqlarına ayırmaq.

*Həll:* Verilmiş çoxhədlidə eyni (ortaq) vuruqları olan birhədliləri qruplaşdıraraq:

$$ac + bd - bc - ad = ac - bc + bd - ad$$

Ortaq vuruq mütərizə xaricində qeyd olunmuşdur.  $ac - bc$  ifadəsində ortaq vuruq  $c$ ,  $bd - ad$  ifadəsində isə ortaq vuruq  $d$ -dir. (Mütərizədə  $(a - b)$  vuruqun alınması üçün mütərizə xaricində  $d$  vuruq qeyd edilir.)

$$c(a - b) - d(a - b)$$

Bu ifadədə ortaq vuruq  $(a - b)$  ikihədlisidir. Onu mütərizə xaricində qeyd edərək,  $(a - b)(c - d)$  alırıq.

Beləliklə, çoxhədlini qruplaşdırma yolu ilə vuruqlarına ayırırıq:

$$ac + bd - bc - ad = ac - bc + bd - ad = c(a - b) - d(a - b) = (a - b)(c - d).$$

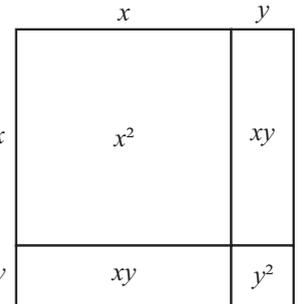
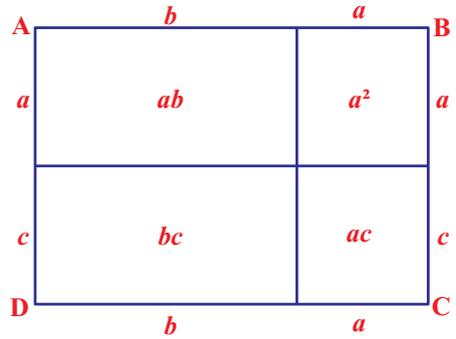
Nümunədə verilmiş ümumi çoxhədlinin qruplaşdırma yolu ilə vuruqlara ayrılması nümunədir.

**Çalışmalar**

- Kənəl bir neçə çoxhədlini aşağıdakı kimi vuruqlara ayırın. İkihədlilərin hasilini taparaq çoxhədlinin vuruqlarına ayrılışını doğrultu və ya yanlış olduğunu müəyyən edin.

Çoxhədlilər	Vuruqlara ayırma	Dəftrudür	Yanıbdır
$ab + a^2 + ab - 4c$	$(c + a)(b + a)$		
$2c - 2d + pt - d$	$(2 - c)(p - d)$		
$mx + my + 6x + 6y$	$(m + 6)(x + y)$		

97



b)  $x^2 + 2xy + y^2$  çoxhədlisinə uyğun model qurmaq üçün birinin tərəfi  $x$ , digərinin tərəfi isə  $y$  olan iki kvadrat, tərəfləri  $x$  və  $y$  olan iki düzbucaqlı çəkmək lazımdır.

Göründüyü kimi, alınan fiqur tərəfləri  $x + y$  olan kvadrat olacaq.  $(x + y)(x + y) = x^2 + 2xy + y^2$ .

**Çalışma № 6.**  $a^2 + 7a + 12$  şəkildə olan çoxhədlilərin vuruqlara ayrılması üçün xüsusi qayda mövcuddur. Belə ki,  $7a$  birhədlisi elə iki birhədlinin cəmi şəklində göstərilməlidir ki, alınan birhədlilər digər  $a^2$  və  $12$  birhədliləri ilə ortaq vuruğa malik olsun.  $7a = 3a + 4a$  şəklində ayrıldıqda lazım olan ortaq vuruq alınır. Lakin  $7a = 2a + 5a$  olduqda isə alınan ifadələrdə ortaq vuruq alınmır və çoxhədlini vuruqlarına ayırmaq mümkün olmur.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Şagirdlərin diqqətini  $3 + 4 = 7$  və  $3 \cdot 4 = 12$  bərabərliklərinə cəlb etmək lazımdır. Müəllim çoxhədliləri vuruqlara ayırarkən əmsalların bu xassəsindən necə istifadə etməyi şagirdlərin diqqətinə çatdırır. Bu xassə çalışma № 7 və 8-də tətbiq edilir.

**Çalışma № 14.** Bu tapşırıq şagirdlər tərəfindən yaradıcı tətbiqetmə məqsədilə yerinə yetirilir. Şagirdlər verilmiş çoxhədlidə sağ tərəfdəki vuruğu araşdırmalıdırlar. Tapşırıq qruplarla yerinə yetirilə bilər.

a)  $6a^3 - 15a^2b - 14ab + \dots = (2a - 5b)(\dots - \dots)$

Bu tapşırıqdan göründüyü kimi,  $6a^3 - 15a^2b$  ifadəsində ortaq vuruq  $3a^2$ -dir.

$3a^2(2a - 5b)$ . Deməli,  $-14ab + \dots$  ifadəsində də  $(2a - 5b)$  vuruğunu yaratmaq lazımdır.  $-14ab = 2a \cdot (-7b)$  şəklində yazmaq. Göründüyü kimi,  $-14ab + \dots$  ifadəsində nöqtələrin yerinə elə birhədli yazılmalıdır ki, ondan  $(-7b)$  vuruğunu mətərizə xaricinə çıxardıqda mətərizənin içində  $5b$  vuruğu qalsın. Deməli, nöqtələrin yerinə  $(-7b \cdot 5b) = -35b^2$  birhədlisi yazılmalıdır. Doğrudan da,

$$6a^3 - 15a^2b - 14ab + (-35b^2) = 3a^2(2a - 5b) - 7b(2a - 5b) = (2a - 5b)(3a^2 - 7b).$$

Eyni qayda ilə digər bəndlərdə verilən çoxhədlilər də vuruqlarına ayrılır.

b)  $12x^3 + 42x^2y - 10xy^2 - 35y^3 = 6x^2(2x + 7y) - 5y^2(2x + 7y) = (2x + 7y)(6x^2 - 5y^2)$ ;

c)  $24m^4 - 18m^3 - 4mn^3 + 3n^3 = 6m^3(4m - 3) - n^3(4m - 3) = (6m - n^3)(4m - 3)$ ;

ç)  $36y^5 - 54y^4 + 10y - 15 = 18y^4(2y - 3) + 5(2y - 3) = (2y - 3)(18y^4 + 5)$ .

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim çoxhədlilərin vuruqlara ayrılması üsulları haqqında öyrənilənləri bir daha vurğulayaraq ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Yerinə yetirmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Çoxhədliləri vuruqlarına ayırmaqda çətinlik çəkir.
II səviyyə	Çoxhədliləri vuruqlarına ayırdıqda müəyyən səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Çoxhədliləri vuruqlarına sərbəst ayırır.
IV səviyyə	Çoxhədliləri vuruqlarına ayırarkən əlverişli üsullardan istifadə edir.

## Dərs 3.7. Perpendikulyar və maillər

**Standart:** 3.1.2. Parçanı yarıya bölmür, parçanın orta perpendikulyarını, bucağın tənbölənini və tərəflərinə görə üçbucağı qurur.

**Təlim nəticəsi:**

Perpendikulyar və mailləri müəyyən edir.

**İş forması:** kollektiv, fərdi iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, pərgar, xətkəş, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Lövhədə hər hansı düz xətt çəkilib və onun üzərində olmayan bir nöqtə qeyd edilir. Müəllim şagirdlərə bu nöqtədən verilmiş düz xəttə kəsən və kəsməyən düz xətlər keçirməyi tapşırır. Şagirdlər tapşırığı yerinə yetirir və çəkilən düz xətlər araşdırılır. Onlardan hansının perpendikulyar və mail olduğu müəyyən edilir.

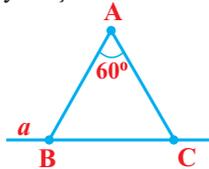
**Müəllimin izahı:** Müəllim mail, perpendikulyar, nöqtədən düz xəttə qədər olan məsafə haqqında məlumat verir. Perpendikulyar parçanın perpendikulyar olduğu düz xətt üzərindəki proyeksiyasının nöqtə olması şagirdlərin nəzərinə çatdırılır.

**Tədqiqat sualı:** Düz xəttə çəkilən mail və perpendikulyarlar hansı xüsusiyyətə malikdir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 6.** Bu tapşırığı yerinə yetirərkən şərtə uyğun şəkil çəkmək lazımdır. Şərtə görə A nöqtəsindən iki eyni uzunluqlu mail çəkilmişdir. Bu maillər şəkildə göstəriləndiyi kimi yerləşməlidir.  $AB = AC$  olduğuna görə  $\triangle ABC$  üçbucağı bərabəryanlıdır.  $\angle A = 60^\circ$  olduğu məlumdur. Onda



$\angle B = \angle C = (180^\circ - \angle A) : 2 = 60^\circ$ . Deməli,  $\triangle ABC$  həm də bərabər-tərəfli. Yəni  $BC = 8$  sm.

**Cavab:** 8 sm

**Diqqət edilməli məqamlar:** Şagird nöqtədən düz xəttə çəkilmiş perpendikulyar parçanın uzunluğunun bu nöqtə ilə düz xətt arasındakı məsafə olduğunu dərk etməlidir. Verilmiş nöqtədən verilmiş düz xəttə qədər məsafə sabitdir və deməli, nöqtədən düz xəttə yeganə perpendikulyar çəkmək mümkündür.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim nöqtədən düz xəttə çəkilən perpendikulyar və maillər haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

III fəsil

**3.7. Perpendikulyar və maillər**

$\alpha$  düz xətt və onun üzərində olmayan A nöqtəsi verilib. A nöqtəsindən keçən  $\alpha$  düz xətt ilə kəsişməli  $90^\circ$ -li bucaq əmələ gətirən düz xətt A nöqtəsindən  $\alpha$  düz xəttinə çəkilmiş perpendikulyar, kəsişmə nöqtəsinə isə perpendikulyarın oturacağı deyilir. Perpendikulyarın oturacağı ilə verən A nöqtəsi arasındakı məsafəyə A nöqtəsindən  $\alpha$  düz xəttinə qədər məsafə deyilir. A nöqtəsindən  $\alpha$  düz xəttinə H nöqtəsinə fərqli istiqamətli B nöqtəsi ilə birləşdirən parçaya A nöqtəsindən  $\alpha$  düz xəttinə çəkilmiş mail deyilir və B nöqtəsi AB mailinin oturacağı adlanır.

Mailin oturacağı ilə perpendikulyarın oturacağı birləşdirən parça mailin  $\alpha$  düz xətt üzərindəki proyeksiyası adlanır. BH parçası AB mailinin  $\alpha$  düz xətt üzərindəki proyeksiyasıdır.

A nöqtəsindən  $\alpha$  düz xəttinə çəkilmiş istənilən mail həmin nöqtədən  $\alpha$  düz xəttə çəkilmiş perpendikulyardan böyükdür:  $AB > AH$ .

**Çalışmalar**

1.  $m$  düz xətt çəkin və onun üzərində olmayan M nöqtəsi qeyd edin. M nöqtəsindən  $m$  düz xəttinə perpendikulyar və maillər çəkin. Bu parçalardan hansı M nöqtəsi ilə  $m$  düz xətt arasındakı məsafədir?

2. Şəkil 2-yə əsasən aşağıdakıları göstərin:

- maillər;
- mailinin oturacağı;
- perpendikulyar;
- perpendikulyarın oturacağı;
- mailinin proyeksiyası;
- A nöqtəsindən  $\alpha$  düz xəttinə qədər məsafəni.

3. a) İtibucağı; b) dritbucağı; c) kəsbəcağı üçbucaq çəkin. Bu üçbucaqları hər topusundan qarşı tərəfə qədər olan məsafəni göstərin.

4. Dritbucağın em 3 sm 4 mm, uzunluğu isə bundan 7 dəfə çoxdür. Dritbucağın hər topusundan qarşı tərəfə qədər olan məsafəni tapın.

5. Dritbucağın paralelqəpənin ölçüləri 12 sm, 15 sm və 16,2 sm-dir. Onun hər topusundan tilsərə qədər olan məsafəni müəyyən edin.

6. Düz xətt üzərində olmayan nöqtədən bu düz xəttə aralarında bucaq  $60^\circ$  olan iki kongruent mail çəkilmişdir. Mailin uzunluğu 8 sm olarsa, maillərin oturacağı arasındakı məsafəni müəyyən edin.

100

## Qiymətləndirmə

### • Müəyyənətmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Perpendikulyar və mailləri çəkir, fərqləndirə bilir.
II səviyyə	Perpendikulyar və mailləri müəyyən edir, xüsusiyyətlərini cüzi səhvlərlə izah edir.
III səviyyə	Perpendikulyar və mailləri sərbəst təyin edir, xüsusiyyətlərini izah edir.
IV səviyyə	Perpendikulyar və maillərin xüsusiyyətlərini əsaslandıraraq tapşırıqlara tətbiq edir.

## Dərs 3.8. Parçanın yarıya bölünməsi

**Standart:** 3.1.2. Parçanı yarıya bölür, parçanın orta perpendikulyarını, bucağın tən bölməni və tərəflərinə görə üçbucağı qurur.

### Təlim nəticəsi:

Pərgarın köməyi ilə parçanı yarıya bölür.

**İş forması:** kollektiv, fərdi iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, pərgar, xətkəş, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət

hər bir şagird tərəfindən yerinə yetirilir. Müəllim verilmiş parçanın orta nöqtəsinin pərgarla qurulmasının şagirdlər tərəfindən necə yerinə yetirilməsinə nəzarət edir, hər bir şagirdə lazımı istiqamət verir. Müəllim parçanın orta nöqtəsinin qurulması prosesini kompüterlə də icra edərək qurmanı şagirdlərə nümayiş etdirə bilər.

Fəaliyyət yerinə yetirilərkən alınmış  $OA$  və  $OB$  parçalarının bərabər olduğunu əsaslandırmaq lazımdır. Müəllim  $OA = OB$  bərabərliyi haqqında şagirdlərin fikirlərini soruşur. Qurma zamanı alınan  $ADC$  və  $BCD$  üçbucaqlarının bərabərliyi,  $ABC$  üçbucağının bərabəryanlı olduğu müəyyən edilir.  $CO$ -nun median olması şagirdlər tərəfindən əsaslandırılır. Bu zaman müəllim zəruri olduqda müəyyən istiqamətlər verə bilər.

**Tədqiqat sualı:** Müxtəlif vəziyyətlərdə yerləşmiş parçanı pərgarla yarıya necə bölmək olar?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar fərdi olaraq hər bir şagird tərəfindən yerinə yetirilir.

Coxhədli. Orta perpendikulyar

### 3.8. Parçanın yarıya bölünməsi

Fəaliyyət	Pərgar, xətkəş
<p><b>Parçanın orta nöqtəsinin tapılması:</b></p> <p>1. Uzunluğu 4 sm olan <math>AB</math> parçası çəkin.</p> <p>2. Parçanı qolları <math>A</math> və <math>B</math> parçası çəkir. Bu işi <math>A</math> nöqtəsində olan <math>AD</math> radiuslu çevrə çəkir. (Şəkilə çevrənin lazım olan hissəsi göstənilib.)</p>	<p>3. Parçanı qolları <math>A</math> və <math>B</math> parçası çəkir. Bu işi <math>B</math> nöqtəsində olan <math>BE</math> radiuslu çevrə çəkir.</p>
<p>4. Xətənin ləməyi ilə çevrələrin kəsişmə nöqtələrindən (<math>C</math> və <math>D</math> nöqtələri) keçən düz xətt çəkin. Bu düz xətin <math>AB</math> parçası ilə kəsişmə nöqtəsinə <math>O</math> hərfi ilə işarə edin. <math>O</math> nöqtəsi <math>AB</math> parçanın orta nöqtəsidir və onu yarıya bölür.</p>	<p>5. <math>OA</math> və <math>OB</math> parçalarının bərabər olduğunu necə əsaslandırmağa bilərsiniz? Fikirlərinizi söyləyin.</p>
<p>6. <math>ADC</math> və <math>BDC</math> üçbucaqlarının növləri haqqında nə demək olar? Bu üçbucaqlar kongruentdirmi? <math>CO</math> parçası <math>ABC</math> üçbucağının tənböləndiricimidir? <math>CO</math> parçasının <math>ABC</math> üçbucağının medianı deyə bilərikmi? Nə üçün? Çünki <math>CO</math> medianıdır, onda <math>O</math> nöqtəsi <math>AB</math> parçanın orta nöqtəsidirmi?</p>	

101

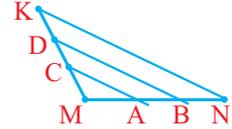
**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 2.** Bu tapşırığı yerinə yetirərkən şagirdlər parçanı üfüqi deyil, şaquli vəziyyətdə çəkməli və onu pərgarın köməyi ilə üfüqi vəziyyətdə olduğu kimi yarıya bölməlidirlər.

**Çalışma № 3.** Praktiki iş qruplarla yerinə yetirilir. Hər qrup ona tapşırılan fiqurun tərəflərini pərgarla yarıya bölür. Alınmış nöqtələri ardıcıl birləşdirərək alınmış yeni fiquru rəngləyir. Hər qrup alınan fiqur haqqında fikirlərini söyləyə bilər.

**Çalışma № 6.** Parçanın 3 bərabər hissəyə bölünməsi üsulunu şagirdlər müəyyən etməyi bacarmalıdırlar. Müəllim bu işi onların öhdəsinə buraxır. Hər qrupun və ya hər bir şagirdin bu bölgünün necə aparılması haqqında fikirləri dinlənilir.

**Qurma:** Uzunluğu 12 sm olan MN parçası çəkin. Təpəsi M nöqtəsində olan hər hansı bucaq qurun.  $\angle KMN$ -in MK tərəfi üzərində M nöqtəsindən başlayaraq eyni uzunluğa malik MC, CD və DK parçalarını ayırın. KN parçasını çəkin. Sonra D və C nöqtələrindən KN parçasına paralel düz xətlər keçirin. MN parçasının bu düz xətlərlə kəsişmə nöqtələrini A və B ilə işarə edin. Alınan parçaları xətkəslə ölçərək bərabər olduğunu müəyyən edin.  $MA = AB = BN = 4$  sm. Şagirdlərə uzunluğu  $a$  olan hər hansı parçanın bu üsulla 3 bərabər yerə bölünməsinə yerinə yetirməyi tapşırmaq olar.



**Diqqət edilməli məqamlar:** Bu dərs ərzində hər bir şagird fərdi olaraq çalışmalıdır. Hər bir şagirdin pərgarla qurma aparma bacarığına müəllim tərəfindən diqqət edilməlidir. Şagird parçanın orta nöqtəsinin dəqiq tapılması üçün qurmanın dəqiq aparılmasının vacibliyini dərk etməlidir.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim parçanın pərgarla yarıya bölünməsi üçün qurmanın necə aparılması haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Qurma

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Pərgar vasitəsilə parçanı yarıya bölməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Pərgar vasitəsilə parçanı yarıya bölür, lakin qurmanı izah etməkdə çətinlik çəkir.
III səviyyə	Pərgar vasitəsilə parçanı sərbəst yarıya bölür.
IV səviyyə	Pərgar vasitəsilə ixtiyari vəziyyətdə olan parçanı yarıya bölür və bölgünü necə apardığını izah edir.

**Dərs 3.9. Parçanın orta perpendikulyarı**

**Standart:** 3.1.2. Parçanı yarıya bölür, parçanın orta perpendikulyarını, bucağın tənbölənini və tərəflərinə görə üçbucağı qurur.

**Təlim nəticəsi:**

Pərgarın köməyi ilə parçaya orta perpendikulyar düz xətti qurur.

**İş forması:** kollektiv, fərdi iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, pərgar, xətkəş, İKT avadanlıqları

**Dərsin gedışı:**

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Əvvəlki dərstdə şagirdlər parçanın yarıya bölünməsinə öyrəndilər. Eyni qayda ilə yenə də hər hansı parçanı yarıya bölən düz xətt qurulur. Bu düz xəttin verilmiş parçanın orta perpendikulyarı olduğu şagirdlər tərəfindən əsaslandırılır. Bunun üçün onlar ABC üçbucağının növünü müəyyən edir, CO-nun tənbölən, median və həm də hündürlük olduğunu təyin edirlər. Beləliklə,  $CD \perp AB$  olduğu əsaslandırılır.

**Tədqiqat sualı:** Müxtəlif vəziyyətlərdə yerləşmiş parçanın orta perpendikulyarı pərgarla necə qurulur?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 1.** Bu tapşırıqda hər hansı düz xəttə perpendikulyar düz xəttin qurulması yerinə yetirilir. Bunun üçün əvvəlcə həmin düz xətt üzərində hər hansı parça seçilir. Daha sonra həmin parçaya orta perpendikulyar qurulur.

**Çalışma № 3.** Bu tapşırıqda düz xəttin üzərində olmayan nöqtədən həmin düz xəttə perpendikulyar düz xətt çəkilir. Bunun üçün əvvəlcə mərkəzi həmin nöqtədə (A nöqtəsi) olan və düz xətti iki nöqtədə kəsən çevrə çəkilir. Daha sonra ucları çevrənin düz xətlə kəsişmə nöqtələrində olan parçanın orta perpendikulyarı qurulur. Bu perpendikulyar düz xətt A (dərslik) nöqtəsindən keçir.

**Diferensial təlim:** Təlim nəticəsi zəif olan şagirdlər qurmanı apararkən ardıcılığı unudurlar. Müəllim onlar üçün xüsusi işçi vərəqlər hazırlayaraq bu çatışmazlığı aradan qaldıra bilər. Həmin işçi vərəqlərdə şagirdə kömək məqsədilə müəyyən göstərişlər vermək olar.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim parçanın orta perpendikulyarının necə qurulması haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Qurma

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Pərgar vasitəsilə parçanın orta perpendikulyarını qurmaqda çətinlik çəkir.
II səviyyə	Pərgar vasitəsilə parçanın orta perpendikulyarını qurur, lakin qurmanı izah etməkdə çətinlik çəkir.
III səviyyə	Pərgar vasitəsilə parçanın orta perpendikulyarını sərbəst qurur.
IV səviyyə	Pərgar vasitəsilə ixtiyari vəziyyətdə olan parçaya orta perpendikulyar düz xətt qurur və izah edir.

Coxhədli. Orta perpendikulyar

**3.9. Parçanın orta perpendikulyarı**

**Fəaliyyət**

- Hər hansı uzunluğa malik AB parçası çəkin. 
- Əvvəlki mövzuda parçanın orta nöqtəsini qurmağı öyrəndiniz. AB parçasının orta nöqtəsini qurun.
- ADC və BDC üçbucaqları haqqında nə demək olar? CO parçası ABC üçbucağının tənböləndirir? CO parçasının ABC üçbucağının hündürlüyü olduğunu deyə bilərsinizmi? Nə üçün? Əgər CO hündürlükdürsə, CD düz xətti və AB parçası haqqında nə demək olar? CD  $\perp$  AB olduğunu doğrudarmı?

**Çalışmalar**

- $m$  düz xəttinin üzərində qeyd edilmiş K nöqtəsindən həmin düz xəttə perpendikulyar düz xətt qurmaq üçün alqoritmi təmənləyən və qurmanı yerinə yetirin.
  - Parçanın iki ucunu K nöqtəsinə qoyun və  $m$  düz xətti üzərində K nöqtəsindən müxtəlif tərəflərə bərabər parçalar  $CM$  və  $KN$  çəkin (şəkil 1).
  - Parçaların uc nöqtələrini M və N hərfləri ilə işarə edin.
  - ...
- $a$  düz xətti üzərində verilmiş A, B və C nöqtələrindən  $a$  düz xətinə perpendikulyar düz xətt qurun. Qurmanın doğruluğunu geyimlərin köməyi ilə yoxlayın. Alınmış düz xəttin qarşılıq vəziyyətini haqqında fikirlərinizi söyləyin.
- $b$  düz xətti çəkin və onun üzərində olmayan A nöqtəsi qeyd edin. Bu nöqtədən  $b$  düz xətinə perpendikulyar olan düz xətt qurun.
 

**Göstəriş:** Pərgar vasitəsilə mərkəzi A nöqtəsindən olan və  $b$  düz xəttini iki nöqtədə kəsən çevrə çəkin.



103

## Dərs 3.10. Mərkəzi simmetriya

**Standart:** 3.2.1. Verilmiş nöqtəyə nəzərən verilmiş fiqurla simmetrik fiquru qurur (mərkəzi simmetriya).

**Təlim nəticəsi:**

Nöqtəyə nəzərən fiqura simmetrik olan fiquru qurur.

**İş forması:** kollektiv, fərdi iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

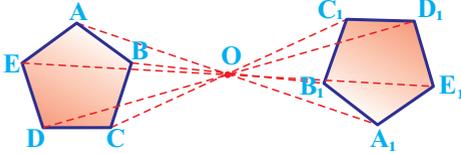
**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, pərgar, xətkəş, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Kompüterdə hazırlanmış təqdimatla müxtəlif formalara malik fiqurlar təqdim edilir. Şagirdlər bu fiqurlardan simmetrik olanları seçirlər və nə üçün bu fiqurların simmetrik olduğunu düşündüklərini izah edirlər. Müəllim onları dinləyərək doğru və yanlış fikirləri qeyd edir. Simmetrik fiqurların xasələri müəyyən edilir.

Dərslikdə verilmiş fəaliyyət şagirdlər tərəfindən icra edilir. Bu zaman onlar hər hansı nöqtəyə nəzərən verilmiş nöqtəyə simmetrik olan nöqtəni qurmağı öyrənmiş olurlar. Daha sonra müəllim dərslikdə verilmiş ikinci fəaliyyəti şagirdlərin nəzərinə çatdırır və simmetrik fiqurun xüsusiyyətləri müəyyən edilir.

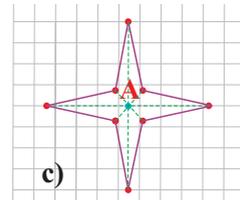
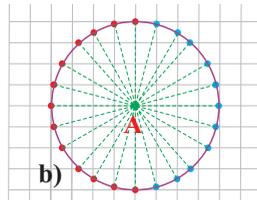
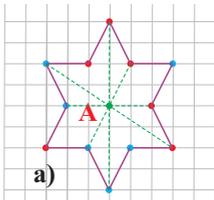


Müəllim verilmiş nöqtəyə nəzərən hər hansı fiqura simmetrik fiqurun qurulması üsulunu şagirdlərdən soruşur. Artıq nöqtəyə simmetrik nöqtənin qurulmasını bilən şagird fiqura simmetrik fiqurun qurulması haqqında müəyyən bir fikir söyləməyi bacarmalıdır. Şagird fiqurun əsas (təpə) nöqtələrinə simmetrik nöqtələri qurmaqla fiquru özünə simmetrik fiqura çevirə bilər. Burada simmetrik nöqtələrdən simmetriya mərkəzinə qədər olan məsafələrin bərabərliyi şagirdlərin diqqətinə çatdırılmalıdır.  $AO = A_1O$ ,  $BO = B_1O$ ,  $CO = C_1O$ ,  $DO = D_1O$ ,  $EO = E_1O$ .

**Tədqiqat sualı:** Nöqtəyə nəzərən fiqura simmetrik fiqur necə qurulur?

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 3.** Sinif 3 qrupa bölünür. Hər qrup ona verilən bəndi yerinə yetirir. Şəkilə göstərilən nöqtələr olduğu kimi damalı dəftərə köçürülür.



III fəsil

**3.10. Mərkəzi simmetriya**

**Fəaliyyət**

- Dərslikdə A və O nöqtələrini seçin. Bu nöqtələri düz xətt vasitəsilə birləşdirin.  $A \quad O$
- Pərgar ucunu OA parçası qədər açın, si ucunu O nöqtəsinə yerləşdirərək bu düz xətt üzərində  $OA_1 = OA$  parçasını ayırın.
- OA və  $OA_1$  parçaları haqqında nə demək olar? O nöqtəsi haqqında fikrinizi bölüşün. A və  $A_1$  nöqtələri O nöqtəsinə nəzərən necə yerləşir?

O və  $A_1$  nöqtəsindən keçən düz xətt üzərində  $OA_2 = OA_1$  parçasını ayırın. O nöqtəsinə nəzərən  $A_2$  nöqtəsi ilə simmetrik nöqtə deyilmi? O nöqtəyə **simmetriya mərkəzi** adlanır və kəndinə **simmetrik nöqtə** adlanır.

**Fəaliyyət**

- Şəkilə verilmiş hər fiqurun üzərində olan A nöqtəsinə O-ya nəzərən simmetrik nöqtəni qurun (şəkil 1).

Şəkil 1

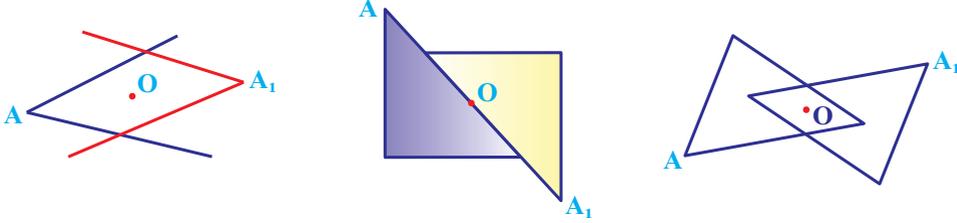
- Hər bir fiqur üçün A nöqtəsinə O-ya nəzərən simmetrik olan nöqtənin yeri haqqında nə deyə bilərsiniz? Hansı fiqurlarda O nöqtəsinə nəzərən A-ya simmetrik olan nöqtə fiqura aiddir?

Fiqurun hər bir nöqtəsinə O nöqtəsinə nəzərən simmetrik nöqtə də fiqura aiddir, bu fiquru O nöqtəsinə nəzərən mərkəzi simmetrik fiqur deyilir və O nöqtəsi fiqurun **simmetriya mərkəzi** adlanır. Simmetriyaya incəsənətdə, memarlıqda, texnikada, məişətdə tez-tez rast gəlirik. Xəyalınızda, divar kağızlarında, parçalarında olan müxtəlif abstrakt simmetriya nüsxələrinə malik olan fiqurlardır.

104

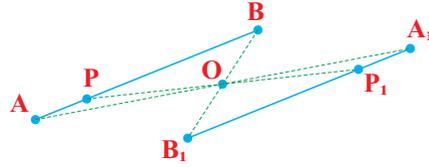
Hər bir nöqtəyə A nöqtəsinə nəzərən simmetrik nöqtə qurulur və alınmış nöqtələr ardıcıl birləşdirilir. Alınmış fiqurlar haqqında qrupların rəyləri dinlənilir.

**Çalışma № 7.** Verilmiş fiqurlara simmetrik fiqurları qurmaq üçün O mərkəzinə nəzərən fiqurların əsas nöqtələrinə simmetrik nöqtələr qurulur. Bu tapşırıq qruplarla yerinə yetirilir.



**Çalışma № 9.** Verilmiş parçaların simmetrik olduğu nöqtənin yerini təyin etmək üçün  $AA_1$  və  $BB_1$  parçaları çəkilir və onların kəsişmə nöqtəsinin, yəni simmetriya mərkəzinin yeri təyin olunur.

$OA = OA_1$ ,  $OB = OB_1$ .



Daha sonra P nöqtəsinə O mərkəzinə nəzərən simmetrik olan  $P_1$  nöqtəsi qurulur. Bunun üçün OP düz xətti çəkilir və pərgarın köməyi ilə OP düz xətti üzərində  $OP = OP_1$  parçası ayrılır. Bu nöqtə  $A_1B_1$  parçasının üzərində yerləşəcək, çünki O mərkəzli simmetriyada AB parçasının bütün nöqtələri  $A_1B_1$  parçasının nöqtələrinə köçür.

**Diferensial təlim:** Nöqtəyə nəzərən simmetrik fiqurların qurulması zamanı təlim nəticəsi zəif olan şagirdlərə daha asan tapşırıqların verilməsi məqsəduyğundur. VII sinif şagirdi, ən azı, nöqtəyə simmetrik olan nöqtəni qurmağı bacarmalıdır. Təlim nəticəsi yüksək olan şagirdlərə verilən tapşırıqlar bir qədər mürəkkəb olmalıdır. Məsələn: simmetriya mərkəzini həndəsi fiqurların (üçbucağın, düzbucaqlının, dairənin və s.) tərəfi üzərində, daxilində qeyd edərək həmin nöqtəyə nəzərən bu fiqura simmetrik fiquru qurmağı tapşırmaq olar.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim mərkəzi simmetriya, simmetrik fiqurlar və onların qurulması haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir. Ərtafımızda rast gəlinən simmetrik fiqurlara aid nümunələr və onların əhəmiyyəti haqqında müzakirələr aparılır. Kompüterdə simmetrik fiqurlar nümayiş etdirilir.

### Qiymətləndirmə

- Qurma

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Nöqtəyə nəzərən simmetrik nöqtəni qurur, lakin simmetrik fiqurları qurmaqda çətinlik çəkir.
II səviyyə	Nöqtəyə nəzərən simmetrik fiqurları cüzi səhvlər etməklə qurur.
III səviyyə	Nöqtəyə nəzərən simmetrik fiqurları sərbəst qurur.
IV səviyyə	Simmetrik fiqurları qurur və simmetrik olduğunu əsaslandırır.

## Dərs 3.11. Eynilik. Eynilik çevrilmələri

**Standart:** 2.2.1. Çoxhədlilər üzərində toplama, çıxma və vurma əməllərini yerinə yetirir.

**Təlim nəticəsi:**

İfadələr üzərində eynilik çevrilmələri aparır.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Sınıf şagirdləri iki qrupa bölünür. Bir qrupdakı şagirdlər dərslikdə verilmiş fəaliyyətdəki bərabərliyin sol tərəfindəki ifadəni sağ tərəfindəki ifadəyə, digər şagirdlər isə bərabərliyin sağ tərəfini sol tərəfindəki ifadəyə çevirir. Araşdırma sona çatdıqdan sonra nəticələr lövhəyə yazılır və şagirdlərin fikirləri dinlənir.

**Tədqiqat sualı:** Eynilik çevrilmələri necə yerinə yetirilir?

Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar tədqiqatın aparılması üçün yerinə yetirilir.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 6.** Verilmiş ifadələrin eynilik olması üçün bərabərliyin sağ və ya sol tərəfinə hansı birləşməyə əlavə ediləcəyini müəyyən etmək məqsədilə bərabərliklərin hər iki tərəfi çoxhədlili şəklində göstərilir.

a)  $(a + 5)(a - 12) = a^2 - 60$ ... bərabərliyində sol tərəfi çoxhədliliyə çevirək.

$$(a + 5)(a - 12) = a^2 - 12a + 5a - 60 = a^2 - 7a - 60.$$

Göründüyü kimi, bərabərliyin sağ tərəfində nöqtələrin yerinə  $-7a$  birləşməsini yazmaq lazımdır.

ç)  $x^2 - 12x + 30$ ... =  $(x - 7)(x - 5)$ . Sağ tərəfi çoxhədliliyə çevirək.

$$(x - 7)(x - 5) = x^2 - 12x + 35 \text{ olduğuna görə bərabərliyin sol tərəfində nöqtələrin yerinə } 5 \text{ yazılır.}$$

**Çalışma № 7.** İfadənin sabit ədədə bərabər olması o deməkdir ki, bu ifadənin qiyməti dəyişəndən asılı deyil. Şagird çevirmə aparmadan sabit ədədin necə yarana biləcəyini müəyyən etməlidir. Bunun üçün hər ifadədə yarana biləcək sərbəst hədd araşdırılır.

a)  $(a - 3)(a^2 - 8a + 5) - (a - 8)(a^2 - 3a + 5)$  ifadəsindəki sərbəst həddi araşdıraraq:

$$(a - 3)(a^2 - 8a + 5) \text{ hasilindəki sərbəst hədd } -3 \cdot 5 = -15,$$

$$(a - 8)(a^2 - 3a + 5) \text{ hasilindəki sərbəst hədd isə } -8 \cdot 5 = -40 \text{ olar.}$$

Onda ifadənin sərbəst həddi:  $-15 - (-40) = 25$ -dir.

Doğrudan da,  $(a - 3)(a^2 - 8a + 5) - (a - 8)(a^2 - 3a + 5) = a^3 - 8a^2 + 5a - 3a^2 + 24a - 15 - a^3 + 3a^2 - 5a + 8a^2 - 24a + 40 = -15 + 40 = 25$ .

**Cavab:** a) 25.

Cəhədi. Orta peşendikilər <

**3.11. Eynilik. Eynilik çevrilmələri**

**Fəaliyyət**

$(a - 8)(b + 3) - 1 = ab - 8b + 3a - 25$  bərabərliyini doğru olduğunu isbat edin.

1. Bərabərliyin sol tərəfindəki ikihədlilərin hasilini tapın. Alınan çoxhədlili standart şəklə gətirin. Hansı çoxhədlili alınır?

2. Bərabərliyin sağ tərəfində  $ab - 8b$  ifadəsindəki ortaq vuruğu müəyyən edin.  $3a - 25$  ifadəsində hansı çevirmə apararsınız, onu vuruqlarına ayırmaq olar? 25 bəhdəsinin svayına  $-24 \cdot 1$  yurmaq olar?

3. Alınmış  $(ab - 8b)$  və  $(3a - 24)$  ikihədlilərdə ortaq vuruq varmı? -1 ədədi nə üçün bu ifadələrə daxil edilmədi?

4. Bərabərliyin doğruluğunu göstərmək mümkün oldumu? Bərabərlik haqqında fikirlərinizi əsərləyin.

Dəyişənlərin minimum qiymətində doğru olan bərabərliyi eynilik deyil. Eynilik isbat etmək üçün sol tərəfindəki ifadəni sağ tərəfindəki ifadəyə və ya sağ tərəfindəki ifadəni sol tərəfindəki ifadəyə çevirmək, yəni hər iki tərəfin eyni bir ifadəyə eynilik bərabər olduğunu göstərmək lazımdır.

Bir ifadənin ona bərabər digər ifadəyə çevrilməsi eynilik çevrilməsi adlanır. Dəyişənin minimum qiymətində eynilik çevrilməsi bərabər olan ifadələrin eynilik bərabər ifadələri deyil.

**Nəzəriyyə**

$(x - 5)(x - 4) + 12 = (x - 1)(x + 2) - 6$  eyniliyini isbat edin.

Həli: Eynilik isbat etmək üçün bərabərliyin hər iki tərəfinin eyni bir ifadəyə bərabər olduğunu göstərik:  $(x + 5)(x - 4) + 12 = (x - 1)(x + 2) - 6$

Sol tərəf:  $(x - 5)(x - 4) + 12 = x^2 - 4x - 5x + 20 + 12 = x^2 - 9x + 32$

Sağ tərəf:  $(x - 1)(x + 2) - 6 = x^2 + 2x - x - 2 - 6 = x^2 + x - 8$

Hər iki tərəfin eyni ifadəyə bərabər olduğunu görə verilmiş bərabərlik eynilidir.

**Çalışmalar**

1. Kəsim 21  $(a - b) = -21(b - a)$  bərabərliyinin eynilik olduğunu iddia edir. Sizin, o haqqında? Nə üçün? Müəttəzəni aparmadan bunu necə isbat edə bilərsiniz?

2. a) Tapılan müəyyən qiymət və qiymətlərə xassələrin hərifi ifadə şəklində yazın. Onların eynilik olduğunu isbat edin.

b) Verilmiş müəyyən qiymət və qiymətlərə xassələrin hərifi ifadə şəklində yazın. Bu bərabərliklər eynilikdirmi?

107

**Diqqət edilməli məqamlar:** Şagirdlər indiyə qədər ifadələr üzərində çevirmə apararaq onu bir şəkildən digər şəkllə keçiriblər. Məsələn, tənliyi həll edərkən şagirdlər bərabərliyin sağ və sol tərəfində belə çevrilmələr aparıblar. Lakin bu çevirmənin mahiyyətinə, bəlkə də, o qədər fikir verməyiblər. Eynilik mövzusunda müəllim onların nəzərinə çatdırılmalıdır ki, ifadələrin özünə bərabər digər şəkildə yazılması elə onun eyniliklə çevrilməsidir.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim ifadələrin eyniliklə çevrilməsi üsulları haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Yerinə yetirmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İfadələri eyniliklə çevirməkdə çətinlik çəkir. Eynilik çevrilməsinin necə yerinə yetirilməsi haqqında təsəvvürləri zəifdir.
II səviyyə	İfadələri eyniliklə çevirdikdə cüzi səhvlərə yol verir. İfadələrin eyniliklə çevrilməsini yerinə yetirir, lakin eyniliyin doğruluğunu əsaslandırma bilmir.
III səviyyə	İfadələr üzərində sərbəst çevirmələr aparır və əsaslandırır.
IV səviyyə	İfadələri əlverişli üsul tətbiq etməklə çevirir və əsaslandırır.

**Dərs 3.12. Birdəyişənli xətti tənlik**

**Standart:** 2.2.2. Birdəyişənli xətti tənliyi, modul işarəsi daxilində dəyişəni olan tənliyi və ikidəyişənli iki xətti tənliklər sistemini həll edir.

**Təlim nəticəsi:**

Birdəyişənli xətti tənliyi, dəyişəni modul işarəsi daxilində olan tənliyi həll edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** Klaster, beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Klaster üsulunun köməyi ilə tənlik haqqında indiyə qədər şagirdlərin öyrəndikləri yada salınır. 6-cı sinif riyaziyyat kursundan bərabərliyin hər iki tərəfində dəyişən iştirak edən tənliklərin həlli haqqında şagirdlərin bilikləri xatırlanır.

Çoxhədli. Orta perpendikulyar

**3.12. Birdəyişənli xətti tənlik**

**Fəaliyyət**

- $6x - 12 = 18 - 4x$  tənliyində bərabərliyin hər tərəfinə 12 əlavə edin.
- Hansı bərabərliyi alırsınız? Alınan bərabərliyin hər tərəfinə 4i bəhdəlisini çıxın.
- Nəvəti bərabərliktən  $x$ -i tapan edin.
- Bu tənliyin həllini bəzə necə yerinə yetirmək olar? Bəhdəlləri bərabərliyin eyni tərəfinə keçirdikdə bəhdəllərin qarşısındakı işarə necə dəyişir? Cavabınızı izah edin.

$a = b$  şəklində verilmiş tənliyi birdəyişənli standart xətti tənlik deyilir. Burada  $a \neq 0$ . Bu tənliyin kökünü  $x = b/a$  olar.

- Tənliyin hər iki tərəfinə eyni ifadəni əlavə etmək və ya çıxmaq olar.
- Tənliyin hər iki tərəfinə eyni fərdi hər hansı bir ədədə vurmaq və ya bölmək olar.

Eynilik çevrilmələri ilə standart xətti tənliyi gətirilə bilən tənliyi xətti tənlik deyilir. Məsələn:  $ax = b$  və  $cx = d$  xətti tənliklər.

**Standart xətti tənliyin həllinin vərəqi qaydaları:**

- $a \neq 0$  olarsa, yəqinə  $x = b/a$  həlli vardır.
- $a = 0$ ,  $b \neq 0$  olarsa, həll yoxdur:  $x = \emptyset$ .
- $a = 0$ ,  $b = 0$  olarsa, sonsuz sayda həll var.

**Çalışmalar**

- Tənlikləri həll edin:
 

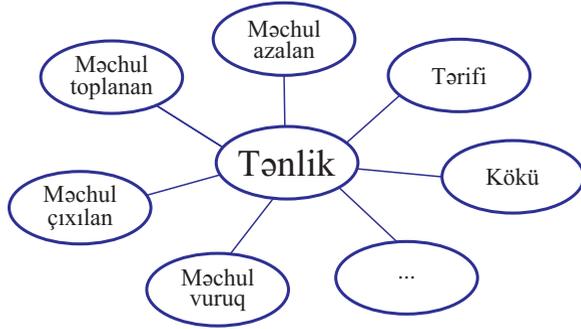
a) $13 - 10x = 0$ ;	b) $7x - 4 = x - 16$ ;	c) $13 - 5x = 8 - 2x$ ;
d) $4x + 15 = 6x + 17$ ;	e) $5x + (3x - 7) = 9$ ;	f) $3x - (5 - y) = 11$ ;
g) $13 - (5x + 11) = 6x$ ;	h) $7x + 1 - (6x + 3) = 5$ ;	ı) $5x + 2 - (4x + 7) = 8$ .
- Mövzünün qarşısındakı işarəni nəzərə alaraq tənlikləri həll edin:
 

a) $13x - 15 = (9 - 6x) - 2x$ ;	b) $12 - (4x - 18) = (16 - 4x) + (18 - 6x)$ ;
c) $1.6 - (x - 2.8) = (0.2x + 1.5) - 0.7$ ;	d) $5(5x - 1) - 2.7x + 0.2x = 6.5 - 0.5x$ ;
e) $0.5x + 1.2 = (3.6x - 4.5) = (4.8x - 0.3) + (10.5x - 0.6)$ .	
- Tənlikləri həll edin:
 

a) $5(x - 3) - 3(x - 7) = 7(2x + 6) - 7$ ;
b) $11(y - 4) + 10(z - 3) = 3(4 - 3y) - 6$ ;
c) $5(2 - 1) - 7(4x + 1) + 8(7 - 4z) = 9$ ;
d) $9(x - 2) - 3(6x + 2) + 5(11 - 4x) = 25$ .
- Verilmiş bərabərliklərin birdəyişənli xətti tənlik olduğunu müəyyən edin və kökünü tapın:
 

a) $\frac{11 - x}{2} = 3$ ;	b) $\frac{3x}{2} = \frac{6 + x}{3}$ ;	c) $\frac{x}{2} + \frac{1}{3} = 8$ ;	d) $\frac{x}{3} + \frac{1}{4} = 14$ .
-----------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

109



**Tədqiqat sualı:** Birdəyişənli xətti tənliklər, dəyişəni modul işarəsi daxilində olan tənliklər necə həll edilir?

Dərslərdə verilmiş tapşırıqlar tədqiqatın aparılması üçün yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 1, 2 və 3.** Bu tapşırıqlarda verilmiş birdəyişənli xətti tənliklərin həlli yolları ilə şagirdlər 6-cı sinif riyaziyyat kursundan tanışdırlar. Onlar bərabərliyin sağ və sol tərəfindəki hədlərin yerini dəyişərək yerinə yetirilən əməliyyatlar haqqında məlumat verirlər. Mötəri-zənin qarşısındakı işarənin nəzərə alınması qaydaları yada salınır.

**Çalışma № 4.** Bu tənliklərin həllində bərabərliyin sağ və sol tərəfi kəsrdən azad edilməlidir. Bunun üçün bərabərliyin hər tərəfi tənlikdə iştirak edən kəslərin ortaq məxrəcə vurulur (və ya tənəsübün əsas xassəsi tətbiq edilir) və tənliklər sadə formada yazılır.

$$\begin{aligned} \text{a) } \frac{11}{7} &= \frac{2-x}{5} \\ 55 &= 14 - 7x \\ 7x &= -41 \\ x &= -5\frac{6}{7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \frac{3x}{5} &= \frac{6+x}{3} \\ 9x &= 30 + 5x \\ 4x &= 30 \\ x &= 7,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \frac{x}{3} + \frac{x}{5} &= 8 \\ 5x + 3x &= 120 \\ 8x &= 120 \\ x &= 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ç) } \frac{y}{3} + \frac{y}{4} &= 14 \\ 4y + 3y &= 168 \\ 7y &= 168 \\ y &= 24 \end{aligned}$$

**Cavab:** a)  $-5\frac{6}{7}$ ; b) 7,5; c) 15; ç) 24.

**Çalışma № 5.** Tənlikləri həll edərkən bərabərliyin sağ və sol tərəfi kəsrdən azad edilir.

$$\begin{aligned} \text{a) } \frac{x-4}{5} &= 9 + \frac{2+4x}{9} \quad (\text{hər tərəfi } 45\text{-ə vuraq}) \\ 9(x-4) &= 405 + 5(2+4x) \\ 9x - 36 &= 405 + 10 + 20x \\ -11x &= 451 \\ x &= -41 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \frac{8-y}{6} + \frac{5-4y}{3} &= \frac{y+6}{2} \quad (6\text{-ya vuraq}) \\ 8-y+10-8y &= 3y+18 \\ -12y &= 0 \\ y &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 2 - \frac{3x-7}{4} + \frac{x+17}{5} &= 0 \quad (20\text{-yə vuraq}) \\ 40 - 5(3x-7) + 4(x+17) &= 0 \\ 40 - 15x + 35 + 4x + 68 &= 0 \\ -11x &= -143 \\ x &= 13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ç) } \frac{4x+7}{5} + \frac{3x-2}{2} - \frac{5x-2}{2} &= 32 \quad (10\text{-a vuraq}) \\ 8x + 14 + 15x - 10 - 25x + 10 &= 320 \\ -2x &= 306 \\ x &= -153 \end{aligned}$$

**Cavab:** a) 41; b) 13; c) 0; ç) -153.

**Çalışma № 6.** Verilmiş ifadəni tənlik şəklində yazın və alınmış tənliyi həll edin.

a)  $a$  ədədini 26% azaltsaq, 7,4 ədədi alınar.

$$a - 0,26a = 7,4. \quad a = 10.$$

b)  $m$  ədədini 20% artırırsa, 9,6 ədədi alınar.

$$m + 0,2m = 9,6. \quad m = 8.$$

c) 3,25 və  $x$  ədədlərinin hasilini 1 və  $x$  ədədlərinin cəmindən 2 dəfə çoxdur.

$$3,25x = (1 + x) \cdot 2. \quad x = 1,6.$$

ç)  $\frac{7}{12}$  və  $2y$  ədədlərinin cəmi  $25y$ -in dördə birindən 3 dəfə kiçikdir.

$\left(\frac{7}{12} + 2y\right)$  cəmi  $\frac{1}{4} \cdot 25y$  hasilindən 3 dəfə kiçikdirsə, həmin cəmi 3-ə vursaq, bu ifadələr arasında bərabər işarəsi yaza bilərik:

$$\left(\frac{7}{12} + 2y\right) \cdot 3 = \frac{1}{4} \cdot 25y, \quad y = 7.$$

**Cavab:** a) 10; b) 8; c) 1,6; ç) 7.

**Çalışma № 7.** Dəyişəni modul işarəsi daxilində olan tənlikləri həll edərkən modulun tərifini, xassələri yada salınır. Müəllim bu məqsədlə tənlikləri həll etməmişdən əvvəl şagirdlərə ədədlərin modulunun tapılmasına aid nümunələr verə bilər.

e)  $0,25|x - 8| = 5$

$$|x - 8| = 20$$

$$x - 8 = 20 \text{ və } x - 8 = -20$$

$$x = 28 \text{ və } x = -12$$

ə)  $16 + |x| = 11$

$$|x| = -5$$

$$x = \emptyset$$

f)  $|x| - \frac{1}{4} = 2,75$

$$|x| = 3$$

$$x = 3 \text{ və } x = -3$$

**Cavab:** e) 28 və -12; ə)  $\emptyset$ ; f) 3 və -3.

**Çalışma № 8.** Tapşırığı həll edərkən şagirdlər əvvəlcə hər tənliyin neçə həlli olduğunu təxmin etməlidirlər. Bununla müəllim şagirdin tənliyin həllinin şifahi təxmin edilməsi qabiliyyətini qiymətləndirir.

a)  $|10x - 9| = 14$ . Bu tənliyin iki kökü olduğunu deyən şagird modulu 14-ə bərabər olan iki ədədin olduğuna əsaslanmalıdır.

Doğrudan da, bu tənlikdən  $10x - 9 = 14$  və ya  $10x - 9 = -14$  tənlikləri alınır.

$$x = 2,3 \text{ və } x = -0,5.$$

b)  $|-3x + 21| + 4 = 4$  tənliyinin bir kökü var, çünki  $|-3x + 21| = 0$  olduğu aydındır.  $x = 7$ .

c)  $\frac{|x+11|}{5} = -2$  tənliyinin həlli yoxdur. Modulun qiyməti mənfi ədədə bərabər olmur.

**Cavab:** a) 2,3 və 0,5; b) 7; c)  $\emptyset$

**Diqqət edilməli məqamlar:** Şagirdlər indiyə qədər birdəyişənli tənliyin bir kökü olduğunu (bəzi hallarda kökü olmadığını və ya sonsuz sayda kökü olduğunu) müşahidə etmişlər. Dəyişəni modul işarəsi daxilində olan tənliklərdən bəzilərinin bir dəyişəni olsa da, iki kökü olduğunu müəyyən edən şagird bunu izah etməyi bacarmalıdır. Modulun tərifini bunu əsaslandırmağa imkan verir.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim birdəyişənli xətti tənliyin, dəyişəni modul daxilində olan tənliklərin həlli üsulları haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

## Qiymətləndirmə

### • Yerinə yetirmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Birdəyişənli xətti tənliyi, dəyişəni modul daxilində olan tənlikləri həll etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Birdəyişənli xətti tənliyi sərbəst həll edir, dəyişəni modul daxilində olan tənlikləri həll edərkən cüzi səhvlər edir.
III səviyyə	Birdəyişənli xətti tənliyi, dəyişəni modul daxilində olan tənlikləri sərbəst həll edir.
IV səviyyə	Birdəyişənli xətti tənliyi, dəyişəni modul daxilində olan tənlikləri əlverişli üsul tətbiq etməklə həll edir.

## Dərs 3.13. Mütləq xəta

**Standartlar:** 1.3.1. Praktik məsələlərin həllində təqribi hesablamalar aparır və nəticənin reallığa uyğunluğunu yoxlayır.

4.2.1. Ölçmənin nəticəsinin mütləq və nisbi xətasını tapır.

### Təlim nəticələri:

1) Təqribi hesablamalar aparır və nəticənin reallığa uyğunluğunu yoxlayır.

2) Ölçmənin nəticəsinin mütləq xətasını tapır.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** anlayışın çıxarılması, beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, xətkəş, ştangenpərgər, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyətə əsasən kitabın uzunluğu müxtəlif materialdan hazırlanan xətkəşlərlə ölçülür. Alınan nəticələr lövhədə yazılır. Əlbəttə ki, kitabın ölçüsü müxtəlif xətkəşlərlə ölçüldüyünə görə cüzi də olsa fərq olacaq. Nəticələr haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənilir. Ölçülərin müxtəlif alınmasının nə mənə kəsb etdiyi, ölçülər arasındakı fərqin necə adlandırılması haqqında müzakirələr aparılır. “Mütləq xəta” anlayışının çıxarılması məqsədilə müəllim bir neçə köməkçi sözdən istifadə edə bilər.

**Nümunə**

1. Taxta parçasının uzunluğu ( $l$ ) şəkli görə 3,6 sm və 3,7 sm arasında yerləşir. Deməli,  $l \approx 36,5 + 0,5 \text{ mm} = 37 \text{ mm}$  və ya  $l \approx 36,5 - 0,5 \text{ mm} = 36 \text{ mm}$  kimi yazmaq olar, yəni taxtanın uzunluğu 0,5 mm-ə qədər dəqiqliklə verilmişdir.

2. Burada ölçmə zamanı yol verilən xəta  $|37 - 36,5| = 0,5 \text{ mm}$  və ya  $|36 - 36,5| = 0,5 \text{ mm}$  hesab edilir.



Cəhadli. Orta perpendikulyar

**3.13. Mütləq xəta**

Pratik məsələlərin həllində bəzən kəmiyyətlərin təqribi qiymətlərində istifadə olunur. Ədədləri yuvarlaqlaşdıraraq, cüzi kəmiyyətləri ölkədən təqribi qiymət anlayışı ilə tam olmasınlar. İndi kəmiyyətin təqribi və dəqiq qiymətləri arasında olan xətəni araşdırırıq.

**Səhiyyə:**

1. Dəniz və tasta xətkəş götürün. “Riyaziyyat 7” kitabının uzunluğunu hər iki xətkəş vasitəsilə ölçün. Alınan ədədləri yazın. Nəticələrin müqayisə edin. Hər iki ölçmədə eyni nəticə alınmışdır?

2. Dəqiq uzunluğun 24 sm olduğunu qəbul edərək dəqiq və təqribi qiymətlərin fərqinin modulunu tapın. Sıraç, ədədlərin ədədi necə əldə edilmişdir?

**Nümunə:**

1. Taxta parçasının uzunluğu ( $l$ ) şəkli görə 3,6 sm və 3,7 sm arasında yerləşir. Deməli,  $l \approx 36,5 + 0,5 = 37$  (mm) və ya  $l \approx 36,5 - 0,5 = 36$  (mm) kimi yazmaq olar, yəni taxtanın uzunluğu 0,5 mm-ə qədər dəqiqliklə verilmişdir.

2. Burada ölçmə zamanı yol verilən xəta  $|37 - 36,5| = 0,5$  (mm) və ya  $|36 - 36,5| = 0,5$  (mm) hesab edilir.

Kəmiyyətin dəqiq ( $a$ ) qiyməti ilə təqribi ( $x$ ) qiymətinin fərqinin modulu təqribi qiymətin mütləq xətası adlanır:  $\Delta x = |a - x|$ .

**Mütləq xəta = ölçmə xətası - təqribi qiymət**

Mütləq xəta ölçmənin nəticəsində alınan təqribi qiymətin kəmiyyətin dəqiq qiymətinə nə qədər fərqli olduğunu göstərir.

$a = 0$  olarsa, kəmiyyətin  $a$  dəqiq qiyməti  $|a - 0| = |a|$  olur.

İkiqat təbəqələri üçün (burada  $a > 0$ ).

**Nümunə:**

5,019 ədədinin yitirdi bir və onda bir dəqiqliyi işi yuvarlaqlaşdırmaq. Yuvarlaqlaşma zamanı yol verilən mütləq xəta hesablayın.

Həlli:  $5,019 \approx 5,02$  (yitirdi birə qədər yuvarlaqlaşdırmaq). Bu zaman ədəd 0,001 qədər arandıq, yəni mütləq xəta:  $5,019 - 5,02 = -0,001$  olmuşdur.  $5,019 \approx 5$  (onda birə qədər yuvarlaqlaşdırmaq). Bu zaman ədəd 0,019 qədər azaldıq, yəni mütləq xəta:  $5,019 - 5 = 0,019$  olmuşdur.

111

Dərslikdə verilmiş nümunə müəllim tərəfindən yerinə yetirilərkən “mütləq xəta” anlayışı daxil edilir. Mütləq xəta, kəmiyyətin ölçüsünün hər hansı dəqiqliklə verilməsi müəllim tərəfindən izah edilir.

**Tədqiqat sualı:** Təqribi qiymətin mütləq xətası necə tapılır?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar qruplarla yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 2.** a)  $6\frac{1}{2}$  və  $7\frac{1}{2}$  ədədləri arasından istənilən ədəd götürülür və təkliyə qədər yuvarlaqlaşdırılaraq 7-yə bərabər olduğu göstərilir.

Məsələn,  $6,5 \approx 7$ ,  $6,8 \approx 7$ ;  $7,2 \approx 7$ ;  $7,464 \approx 7$ ,  $7,5 \approx 7$  və s.

Bu ədədləri yuvarlaqlaşdırarkən yol verilən ən böyük xəta 0,5-dir.

$$|7 - 6,5| = |7 - 7,5| = 0,5;$$

b) 7 və 9 ədədləri arasındakı istənilən ədəd 8-ə bərabər kimi götürülürsə, mütləq xəta 1-ə bərabərdir.  $|8 - 7| = |8 - 9| = 1$ .

**Cavab:** a) 0,5; b) 1.

**Çalışma № 3.** Hasarın uzunluğu 0,1 m-ə qədər dəqiqliklə verildiyi üçün dəqiq uzunluğun qiyməti  $12,5 \pm 0,1$  ədədləri arasında yerləşir.

Yəni  $12,4 < \text{hasarın uzunluğu} < 12,6$  metrdir.

**Cavab:** 12,4 m və 12,6 m.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Çalışma № 3-də  $12,5 \pm 0,1$  yazılışından istifadə etdik. Müəllim “±” işarəsi haqqında məlumat verərək, iki ədədin cəminin və fərqlinin birlikdə qısa olaraq bu işarənin köməyi ilə yazıldığını şagirdlərin diqqətinə çatdırır.

**Çalışma № 4.** Düzbucaqlının eni 1 sm dəqiqliklə  $600 \pm 1$  sm, yəni  $599 < a < 600$  sm, uzunluğu isə  $800 \pm 1$  sm, yəni  $799 < b < 800$  sm-dir.

Onda düzbucaqlının sahəsi:  $599 \cdot 799 < S < 600 \cdot 800$  olar.

$$478601 < S < 481401$$

**Cavab:**  $478601 \text{ (sm}^2\text{)} < S < 481401 \text{ (sm}^2\text{)}$ .

**Çalışma № 5.** Düzbucaqlı paralelepipedin eni  $a$ , uzunluğu  $b$ , hündürlüyü  $c$  olsun.

Onda  $a = 23 \pm 2$  sm,  $b = 24 \pm 2$  sm,  $c = 27 \pm 2$  sm-dir.

$$21 < a < 25, \quad 22 < b < 26, \quad 25 < c < 29.$$

Onda düzbucaqlı paralelepipedin həcmi  $21 \cdot 22 \cdot 25 < V < 25 \cdot 26 \cdot 29$  olar.

$$11550 < V < 18850$$

**Cavab:**  $11550 \text{ (sm}^3\text{)} < V < 18850 \text{ (sm}^3\text{)}$ .

**Çalışma № 6.** Termometrin bölgüsünün qiyməti  $0,2^\circ$  olduğu üçün temperatur  $0,1$  dəqiqliklə verilmiş hesab edilir. Havanın dəqiq temperaturu  $18,6 \pm 0,1$ , yəni  $18,5^\circ\text{C}$  və  $18,7^\circ\text{C}$  dərəcələri arasında ola bilər.

**Cavab:**  $18,5^\circ\text{C}$  və  $18,7^\circ\text{C}$ .

**Çalışma № 8.**  $\frac{2}{3} = 0,666\dots$  olduğu məlumdur. Bu ədədi onda birə, yüzdə birə, mində birə qədər yuvarlaqlaşdıraraq:

$$0,\underline{6}66\dots \approx 0,7; \quad 0,\underline{66}6\dots \approx 0,67; \quad 0,\underline{666}6\dots \approx 0,667.$$

$$\text{Birinci halda mütləq xəta: } \left| \frac{2}{3} - 0,6 \right| = \left| \frac{2}{3} - \frac{7}{10} \right| = \frac{1}{30}$$

$$\text{Birinci halda mütləq xəta: } \left| \frac{2}{3} - 0,67 \right| = \left| \frac{2}{3} - \frac{67}{100} \right| = \frac{1}{300}$$

$$\text{Birinci halda mütləq xəta: } \left| \frac{2}{3} - 0,667 \right| = \left| \frac{2}{3} - \frac{667}{1000} \right| = \frac{1}{3000}.$$

Beləliklə, mində birə qədər yuvarlaqlaşdırmada mütləq xəta daha az oldu.

**Cavab:**  $\frac{1}{30}$ ;  $\frac{1}{300}$ ;  $\frac{1}{3000}$ .

**Çalışma № 9.** Tapşırığı yerinə yetirərkən şagird masanın uzunluğunda yol verilən mütləq xətanın daha çox olduğunu əsaslandırmağı bacarmalıdır. Belə ki, şəhərlər arasındakı məsafə ən yaxın halda 1 km = 1000 m-dir. Bu məsafədə yol verilən 1 m xəta, məsələn, uzunluğu 2 m = 200 sm olan masada yol verilən 1 sm xətaya nisbətən az hesab edilir:  $\frac{1}{1000} < \frac{1}{200}$  olmalıdır.

**Cavab:** Şəhərlər arasındakı ölçmə daha dəqiqdir.

**Çalışma № 10.** Tapşırığı yerinə yetirərkən şagird hər iki halda mütləq xətanı hesablayır.

$$1) 0,55\bar{5}5\dots \approx 0,555; \quad \left| \frac{5}{9} - 0,555 \right| = \frac{1}{1800}.$$

$$2) 0,55\bar{5}5\dots \approx 0,556; \quad \left| \frac{5}{9} - 0,556 \right| = \frac{1}{2250}.$$

$\frac{1}{1800} > \frac{1}{2250}$  birinci halda mütləq xəta daha çox olduğu üçün  $0,55\bar{5}5\dots \approx 0,556$  götürmək daha düzgündür.

İkinci dərs ərzində dərslikdə verilmiş praktiki işlər qruplarla yerinə yetirilir. Ştangen-pərgardan istifadə etməklə müxtəlif ölçmələr aparılır, nəticələr müzakirə olunur. Kompüterlə dəqiq ölçmələrdə istifadə olunan digər alətlər nümayiş etdirilə bilər.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Yuvarlaqlaşma zamanı, məsələn,  $0,7\bar{5} \approx 0,8$  kimi yazılması hər zaman şagirdlərin marağına səbəb olub. Şagird  $0,75$  ədədini onda birə qədər yuvarlaqlaşdırdıqda nə üçün  $0,7$  deyil,  $0,8$  götürüldüyünü artıq mütləq xətanı hesablamaqla dərk edir. Müəllim bunu şagirdlərin diqqətinə çatdırmalıdır.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim mütləq xətanın tapılması üsulları haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir, təqribi hesablamaların nəticəsinin yoxlanılması yolları bir daha vurğulanır.

### Qiymətləndirmə

- Hesablama
- Yerinə yetirmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Təqribi hesablamalar aparmaqda çətinlik çəkir. Mütləq xətanı tapmaqda çətinlik çəkir.
II səviyyə	Təqribi hesablamalar aparır, lakin nəticəni yoxlayarkən səhvlərə yol verir. Mütləq xəta anlayışını dərk edir, hesablayarkən cüzi səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Təqribi hesablamaları sərbəst aparır və nəticəni yoxlayır. Mütləq xətanı sərbəst hesablayır.
IV səviyyə	Mütləq xətanı hesablayır, fikrini məntiqi əsaslandırır.

## Dərs 3.14. Nisbi xəta

**Standartlar:** 1.3.1. Praktiki məsələlərin həllində təqribi hesablamalar aparır və nəticənin reallığa uyğunluğunu yoxlayır.

4.2.1. Ölçmənin nəticəsinin mütləq və nisbi xətasını tapır.

**Təlim nəticələri:**

- 1) Təqribi hesablamalar aparır və nəticənin reallığa uyğunluğunu yoxlayır.
- 2) Ölçmənin nəticəsinin nisbi xətasını tapır.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** anlayışın çıxarılması, beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, xətkəş, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Anlayışın daxil edilməsi üçün arxasında “Nisbi xəta” yazılmış vərəq lövhədə asılır və nisbi xətaya aid söz və ya söz birləşmələri, ifadələr səsləndirilir, krossvord tərtib edilir. Bunun üçün dərslikdəki fəaliyyət də yerinə yetirilə bilər. “Nisbi xəta” anlayışı şagirdlərin köməyi ilə müəyyən edildikdən sonra müəllim tərəfindən izah edilir. Dərslikdə verilmiş nümunədə insan tükünün yoğunluğu və Yerdən Aya qədər məsafənin ölçülməsində yol verilən nisbi xətalər hesablanaraq müqayisə olunur. Bu nümunəyə (və ya digər nümunələrə) əsasən kompüter proqramlarında şagirdlər və ya müəllim tərəfindən hazırlanmış təqdimat nümayiş etdirilə bilər.

**Tədqiqat sualı:** Təqribi qiymətin nisbi xətası necə müəyyən edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar qruplarla yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 2.**  $2,45 \approx 2,4$  və  $2,45 \approx 2,5$  bərabərliklərindən mütləq və nisbi xətanı müəyyən edək:

$$1) \text{ Mütləq xəta: } |2,45 - 2,4| = 0,05 \quad \text{Nisbi xəta: } \frac{0,05}{2,45} \cdot 100\% \approx 2\%$$

$$2) \text{ Mütləq xəta: } |2,45 - 2,5| = 0,05 \quad \text{Nisbi xəta: } \frac{0,05}{2,45} \cdot 100\% \approx 2\%$$

Nəticələr eyni alınsa da birincidə nisbi xətanı 0,05 artımla, ikincidə isə 0,05 azalma ilə tapmış olduq.

**Cavab:** eynidir.

**Çalışma № 3.** Birinci tərəziyə əsasən mütləq xətanın 5 q, ikinci tərəziyə əsasən isə 3 q olduğu məlumdur.

$$\text{Birinci halda nisbi xəta: } \frac{5}{2600} = \frac{1}{520} \approx 0,00192 \cdot 100\% \approx 0,192\%$$

► III fəsil

**3.14. Nisbi xəta**

**Fəaliyyət**

**Mütləq xətanın səviyyəsini araşdırmaq:**

1. 6,087 ədədini onda birə qədər yuvarlaqlaşdır. Mütləq xətanı müəyyən ed.
2. Mütləq xətanın qiymətinin kamçıyının dördü qiymətə nisbətini kalkulyator vasitəsilə tap.
3. Alman ədədi füzə çevirmək üçün onu 100%-ə vur.
4. Mütləq xətanın qiymətinin dördü qiymətə nisbətini təqribən neçə faiz təqribi edir? Sənə, bu, qəna və ya sənə? Faktorisizmi izah ed.

**Nümunə**

0,01 mm dəqiqliklə ölçülən insan tükünün qalınlığı 0,15 mm-dir. Yerdən Aya qədər 500 km dəqiqliklə ölçülən məsafə təqribi 384 000 km-dir. Hansı ölçü daha dəqiqdir?

*Həll:* Tükün qalınlığının mütləq xətasının təqribi ölçülmə olma nisbətini füzə ifadə etək:  $\frac{0,01}{0,15} = \frac{1}{15} = 0,0666... \approx 0,067 = 6,7\%$ .

Yerdən Aya qədər məsafəni ölçərkən yol verilən mütləq xətanın təqribi məsafəyə nisbətini füzə ifadə edək:  $\frac{500}{384000} = \frac{1}{768} = 0,0013... \approx 0,0013 = 0,13\%$ .

$0,13\% < 6,7\%$  olduğuna görə Yerdən Aya qədər olan məsafə daha dəqiq ölçülmüşdür.

Mütləq xətanın qiymətinin kamçıyının dördü qiymətinin modalına olan nisbətini təqribi qiymətin nisbi xətası deyilir.

Nisbi xətanı tapmaq üçün verilən xətanı nə qədər əldəgənə, yeni ölçmənin dəqiqliyinin səviyyəsini müəyyən etmək olar. Nisbi xəta, əsasən, füzə ifadə edilir.

**Nisbi xəta =**  $\frac{\text{mütləq xəta}}{\text{düzgün qiymət}}$  **Nisbi xəta (dəstə)**  $\frac{\text{mütləq xəta}}{\text{düzgün qiymət}} \cdot 100\%$

**Çalışmalar**

1. 8,345 ədədini üçkilyə qədər yuvarlaqlaşdır. Mütləq və nisbi xətanı müəyyən ed.
2. 2,45 ədədini onda birə qədər yuvarlaqlaşdıranda 2,45-2,4 və 2,45-2,5 bərabərliklərindən hansı yarımaq daha doğru olar? Bu bərabərliklərin hər ikisində nisbi xətanı hesablayın və sədəyiniz cavabı əsaslandırın.

114

İkinci halda nisbi xəta:  $\frac{3}{800} = \frac{3}{8}\% = 0,375\%$

Göründüyü kimi, qəndin kütləsini ölçərkən daha çox xəyata yol verilmişdir, yağ daha dəqiq çəkilməmişdir.

**Cavab:** yağ daha dəqiq çəkilib.

**Çalışma № 4.** Bu tapşırığı yerinə yetirərkən sinif şagirdləri 3 qrupa bölünür. Hər qrup cədvəlin bir sətirindəki misalı həll edir.

1)  $4\frac{3}{8} = 4,375 \approx 4,38$ . Mütləq xəta:  $|4,375 - 4,8| = 0,005$ .

Nisbi xəta:  $\frac{0,005}{4,375} \approx 0,001 = 0,1\%$ .

2)  $7\frac{1}{9} = 7,111\dots \approx 7,11$ . Mütləq xəta:  $\left|7\frac{1}{9} - 7\frac{11}{100}\right| = \frac{1}{900}$ .

Nisbi xəta:  $\frac{1}{900} : 7\frac{1}{9} = \frac{1}{900} \cdot \frac{9}{64} = \frac{1}{6400} \approx 0,0002 = 0,02\%$ .

3)  $10\frac{3}{16} = 10,1875 \approx 10,19$ . Mütləq xəta:  $\left|10\frac{3}{16} - 10\frac{19}{100}\right| = \frac{1}{400}$ .

Nisbi xəta:  $\frac{1}{400} : 10\frac{3}{16} = \frac{1}{4076} \approx 0,0002 = 0,02\%$ .

**Çalışma № 7.** Ədədin dəqiq qiymətini  $a$  ilə işarə edək. Onda nisbi xətanın tapılması düsturuna

əsasən:  $\frac{|a - 4,89|}{4,89} \cdot 100\% = 1\%$ ,  $\frac{|a - 4,89|}{4,89} = 0,01$  olar.

Mütləq xəta:  $|a - 4,89| = 0,0489 \approx 0,049$ .

**Cavab:** 0,049.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim nisbi xətanın tapılması üsulları haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir, təqribi hesablamaların nəticəsinin yoxlanılması yolları bir daha vurğulanır.

### Qiymətləndirmə

- Hesablama
- Yerinə yetirmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Təqribi hesablamalar aparmaqda çətinlik çəkir. Nisbi xətanı tapmaqda çətinlik çəkir.
II səviyyə	Təqribi hesablamalar aparır, lakin nəticəni yoxlayarkən səhvlərə yol verir. Nisbi xəta anlayışını dərk edir, hesablayarkən cüzi səhvlərə yol verir.
III səviyyə	Təqribi hesablamaları sərbəst aparır və nəticəni yoxlayır. Nisbi xətanı sərbəst hesablayır.
IV səviyyə	Nisbi xətanı hesablayır, ona əsasən hesablamaların dəqiqliyi haqqında fikir söyləyir.

**V kiçik summativ qiymətləndirmə tapşırıqlarının  
tərtibi üçün qiymətləndirmə meyarlarına nümunə**

<b>№</b>	<b>Meyarlar</b>
1	Çoxhədlini standart şəklə gətirir.
2	Çoxhədlilər üzərində əməlləri yerinə yetirir.
3	Pərgarın köməyi ilə parçanı yarıya bölür.
4	Pərgarın köməyi ilə parçaya orta perpendikulyar qurur.
5	Verilmiş nöqtəyə nəzərən fiqura simmetrik fiquru qurur.
6	Eynilik çevrilmələrini yerinə yetirir.
7	Birdəyişənli xətti tənliyi həll edir.
8	Dəyişəni modul işarəsi daxilində olan tənlikləri həll edir.
9	Mütləq və nisbi xətanı tapır.

## Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 5

1.  $2x^4 - y^3 - 5y^3 + 11x^4$  çoxhədlisini standart şəkildə yazın.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Çoxhədlilər üzərində əməlləri yerinə yetirin və alınan çoxhədlinin dərəcəsinə yazın:

$$(a^3 - 2a + 25) + (a - 3a^3 - 1) - (4a - a^2) =$$

$$=$$

\_\_\_\_\_

Dərəcəsi: \_\_\_\_\_

3. Çoxhədlilərin fərqi sütunla yerinə yetirin.

$$\begin{array}{r} 4x^2 + 9x - 13 \\ - 2x^2 - 7x + 1 \\ \hline \end{array}$$

4.  $A = 16b + 0,5b^3$ ;  $B = -7b^3 - 1,4b$ ;  
 $C = b^3 + 6b$  olarsa,  $A + B - C$  ifadəsini çoxhədli şəklində göstərin:

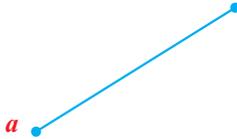
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Verilmiş parçanı yarıya bölən nöqtənin yerini təyin edin, parçanın orta perpendikulyarını qurun.



6. Eyniliyi isbat edin:

$$(5x - 3)(2 - x) - 5 = -(11 - 13x + 5x^2)$$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

Düzgün cavabların sayı: \_\_\_\_\_

Səhv cavabların sayı: \_\_\_\_\_ Qiymət: \_\_\_\_\_

7. Verilmiş hasilə çoxhədliyə çevirin və standart şəkildə yazın:

a)  $-3(a^2 - 8a + 1) =$  \_\_\_\_\_

b)  $(x^2 - 6x + 3)(2 - 5x) =$  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Tənliyi həll edin:

$$3x - 7(x + 1) = -9x - 11$$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Verilmiş çoxhədliyi vuruqlarına ayırın:

a)  $x^2 - 12x + 32 =$  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b)  $3a - 6ab + 7a^2 - 14a^2b =$  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. 2,6354 ədədini onda birə qədər yuvarlaqlaşdırın, mütləq və nisbi xətanı hesablayın:

\_\_\_\_\_

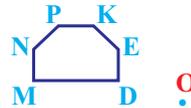
\_\_\_\_\_

11. Tənliyi həll edin:  $|4x - 1,2| = 9$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12. Verilmiş O nöqtəsinə nəzərən fiqura simmetrik fiqur qurun.



## IV FƏSİL

### MÜXTƏSƏR VURMA DÜSTURLARI. PARALELLİK ƏLAMƏTLƏRİ

Standart	Tədris vahidi	Mövzu	Saat
1.2.4.	<b>IV fəsil. Müxtəsər vurma düsturları. Paralellik əlamətləri</b>	<b>Dərs 4.1.</b> İki ifadə cəminin və fərqinin kvadratı	<b>3</b>
1.2.4.		<b>Dərs 4.2.</b> İki ifadə cəminin kvadratı və fərqinin kvadratı düsturlarından istifadə etməklə vuruqlara ayırma	<b>2</b>
1.2.4.		<b>Dərs 4.3.</b> İki ifadənin kvadratları fərqi	<b>3</b>
1.2.4.		<b>Dərs 4.4.</b> İki ifadənin cəminin və fərqinin kubu	<b>3</b>
1.2.4.		<b>Dərs 4.5.</b> İki ifadənin kubları cəminin vuruqlara ayrılması	<b>3</b>
1.2.4.		<b>Dərs 4.6.</b> İki ifadənin kubları fərqinin vuruqlara ayrılması	<b>2</b>
1.2.4.		<b>Dərs 4.7.</b> İfadələrin çevrilməsi	<b>3</b>
		Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 6	<b>1</b>
3.1.3.		<b>Dərs 4.8.</b> İki düz xəttin üçüncü düz xətlə kəsişməsindən alınan bucaqlar	<b>1</b>
3.1.3.		<b>Dərs 4.9.</b> Düz xətlərin paralellik əlamətləri	<b>2</b>
3.1.3.		<b>Dərs 4.10.</b> Paralellik aksiomu. Paralel düz xətlərin xassələri	<b>2</b>
3.1.3.		<b>Dərs 4.11.</b> Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqlar	<b>2</b>
3.1.3.		<b>Dərs 4.12.</b> Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqlar	<b>1</b>
		Özünüzü yoxlayın	<b>1</b>
		Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 7	<b>1</b>

## Dərs 4.1. İki ifadə cəminin və fərqlinin kvadratı

**Standart:** 1.2.4. Ədədi ifadələrin qiymətinin tapılmasına müxtəər vurma düsturlarını tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

İki ifadə cəminin və fərqlinin kvadratı düsturunu tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

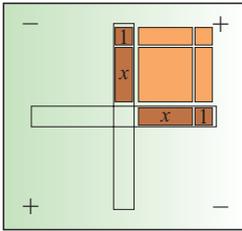
**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 3 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Çoxhədlilər mövzusunda tərəfi 1 və  $x$  (uz.v.) olan düzbucaqlının sahəsi  $x$  kv. vahid, tərəfi 1 (uz.v.) olan kvadratın sahəsi 1 kv. vahid qəbul edilmiş və  $x$  kimi modelləşdirilmişdir. İndi bu modelləşmədən istifadə edilərək ikihədlilərin hasilini müəyyən edilir.

Dərslikdə verilmiş fəaliyyətdə  $(x + 1)(x + 1)$  vuruqlarından birincisi üfüqi xətt üzərində, ikinci vuruq isə şaquli xətt üzərində  $x$  kimi təsvir edilir. İkihədlilərin hər bir həddi müsbət işarəyə malik olduğu üçün hər iki ifadə üfüqi və şaquli xətlərin kəsişmə nöqtəsindən sağda və yuxarıda (düzbucaqlı koordinat sisteminin koordinat oxlarının müsbət istiqamətində olduğu kimi) yerləşdirilir.



Bu ikihədlilərin hasilini tapmaq üçün modelləşmə şəkildəki kimi tamamlanır. Tərəfi  $x$  (uz.v.) olan bir kvadratın, tərəfi 1 və  $x$  (uz.v.) olan iki düzbucaqlının və tərəfi 1 (uz.v.) olan bir kvadratın sahələri cəm şəkildə yazılır:  $x^2 + 2x + 1$ .

Beləliklə,  $(x + 1)(x + 1) = x^2 + 2x + 1$  bərabərliyi alınır.

Eyni qayda ilə  $(x - 2)(x - 2)$  hasilini modelləşdirilərək tapılır. Bu halda  $x - 2$  ikihədlisində  $x$  birhədlisinə uyğun bir düzbucaqlı üfüqi və şaquli xətlərin sağ və yuxarı hissəsində, ikinci hədd  $(-2)$  mənfi olduğuna görə isə sol və aşağı hissənin hər birində iki kvadrat yerləşdirilir. Model şəkildəki kimi tamamlanır.

Beləliklə,  $(x - 2)(x - 2) = x^2 - 4x + 4$ .

İkinci fəaliyyəti yerinə yetirərkən şagirdlər modeldə verilmiş ikihədlilərin hasilini çoxhədlilərin hasilini kimi tapırlar. Beləliklə, iki ifadənin cəminin və fərqlinin kvadratı düsturları alınır:

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab \quad (a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$$

Müəllim bu düsturlar haqqında şagirdlərin fikrini soruşur. Şagirdlər bu düsturu sözlə ifadə etməyi bacarmalıdırlar. Sınıfın səviyyəsindən asılı olaraq müəllim lazımı istiqamətlər verə bilər.

IV FƏSİL. MÜXTƏSƏR VURMA DÜSTURLARI. PARALELLİK ƏLƏMƏTLƏRİ

4.1. İki ifadə cəminin və fərqlinin kvadratı

**Fəaliyyət**

Hədəfi fiqurların köməyi ilə  $(x + 1)(x + 1)$  hasilinin modelini qurun. Şəkildəki kimi iki kvadrat xətt təsvir edin. Birinci vuruq şaquli xətdə verildiği kimi üfüqi xətt üzərində, ikinci vuruğu isə şaquli xətt üzərində tərəfi 1 uzunluq vahidi olan kvadrat və tərəfi 1 və  $x$  uzunluq vahidi olan düzbucaqlı ilə göstərin. İşarəsi müsbət olan həddi müsbət istiqamətdə (kəsişmədən sağda və yuxarıda) işarəsi mənfi olan həddi isə mənfi istiqamətdə (kəsişmədən solda və aşağıda) yerləşdirin. Modeldə künclərdə yazılmış işarələr (+, -) hasilə alınmış çoxhədlinin həddlərinin işarəsinə bəliyə. Modelin daxilində tərəfi 1 və  $x$  uzunluq vahidi olan düzbucaqlı və kvadrat qurun. Alınan fiqurların sahələrinin cəmi cəm şəkildə yazın.

$S = x^2$  kvv  
 $S = x$  kvv  
 $S = 1$  kvv

I modelə girin  
 $(x + 1)(x + 1) =$   
 $= (x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1$   
 yazılışı yarımq olarmı?  
 II modelə girin  
 $(x - 2)(x - 2) =$   
 $= (x - 2)^2 = x^2 - 4x + 4$   
 yazılışı doğrudurmu? Fikrinizi modelə əsasən söyün.

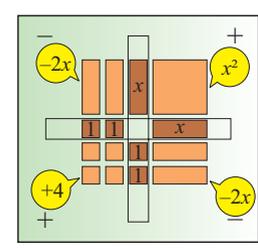
**Fəaliyyət**

1.  $(x + 1)^2$  və  $(x - 2)^2$  ifadələrinin çoxhəddiyə çevirmək üçün onları ikihədlilərin hasil şəkildə göstərin və hasil tapın:  
 $(x + 1)^2 = (x + 1)(x + 1) = x^2 + x + x + 1 = x^2 + 2x + 1$   
 $(x - 2)^2 = (x - 2)(x - 2) = x^2 - 2x - 2x + 4 = x^2 - 4x + 4$

2. Alınan ikihəddilərin hamısını qüvvəyə gətirən istifadə ediləni müəyyən edin.

İki ifadənin cəminin kvadratı düsturu: İki ifadə cəminin kvadratı bu həddlərin kvadratları cəmi ilə onların hasilinin iki mənasına bərabərdir:  $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$   
 İki ifadənin fərqlinin kvadratı düsturu: İki ifadə fərqlinin kvadratı bu həddlərin kvadratları cəmi ilə onların hasilinin iki mənasına fərqli bərabərdir:  $(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$

117



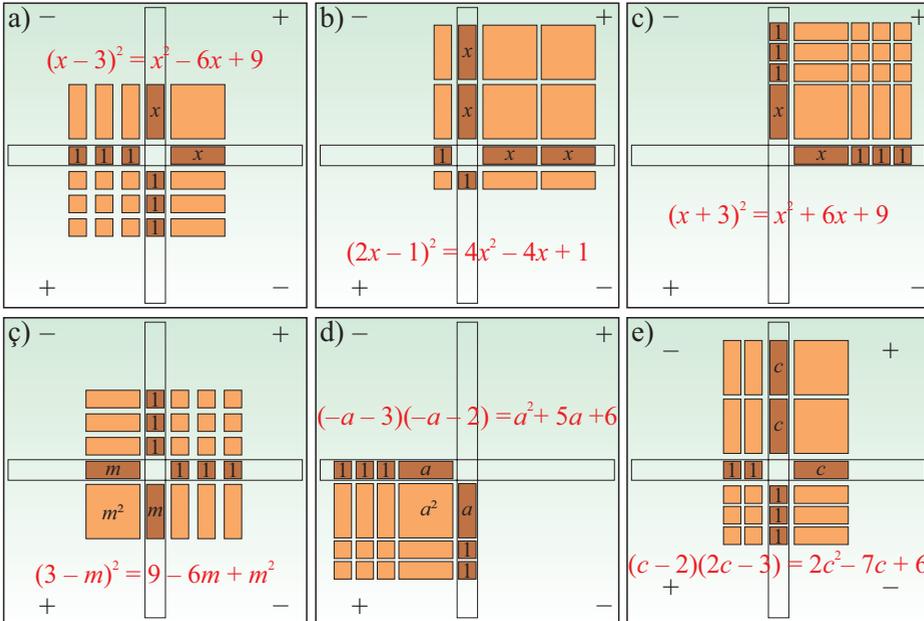
**Tədqiqat sualı:** İki ifadə cəminin və fərqinin kvadratı düsturu necə tətbiq olunur?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar qrup, cüt və ya fərdi şəkildə yerinə yetirilir.

**Diqqət edilməli məqamlar:** İki ifadə cəminin və fərqinin düsturunu tətbiq edərkən şagirdlər dəyişənlərin müxtəlif hərfələrlə işarə edilməsinə diqqət etməlidirlər. Müəllim hər bir halda düsturun tətbiqinin dəyişmədiyini onların nəzərinə çatdırmalıdır.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 1.** Sınıf 3 qrupa bölünür. Hər qrup ona verilən iki bəndi yerinə yetirir.



**Çalışma № 2.** b)  $(4 - 3a)^2$  ifadəsini modelləşdirmək üçün üfüqi xətt üzərində sağda tərəfi 1 uz.v olan 4 kvadrat, solda isə tərəfləri  $a$  və 1 uz. v. olan 3 ədəd düzbucaqlı təsvir edilir. Eyni qayda ilə şaquli xətt üzərində yuxarıda tərəfi 1 uz.v olan 4 kvadrat, aşağıda isə tərəfləri  $a$  və 1 uz.v. olan 3 düzbucaqlı təsvir edilir. Modelə əsasən,  $(4 - 3a)^2 = 16 - 24a + 9a^2$  olduğu müəyyən edilir. Modelin həcmi bir qədər çox yer tutduğuna görə onun A4 formatlı kağız üzərində işlənməsi məsləhətdir.

**Çalışma № 6.** Tapşırığı yerinə yetirmək üçün ikihəddinin cəminin və fərqinin kvadratı düsturları tətbiq edilir.

ç)  $199^2 = (200 - 1)^2 = 200^2 + 1^2 - 2 \cdot 200 \cdot 1 = 39601$ ;

ə)  $9,9^2 = (10 - 0,1)^2 = 100 + 0,01 - 2 = 98,01$ ;

m)  $9,98^2 = (10 - 0,02)^2 = 100 + 0,0004 - 0,4 = 99,6004$ .

**Çalışma № 9.** c) Verilmiş ifadələrin hər ikisini çoxhəddiyə çevirək:

$(2a + b^4)^2 = 4a^2 + b^8 + 4ab^4$

$(2a - b^4)^2 = 4a^2 + b^8 - 4ab^4$

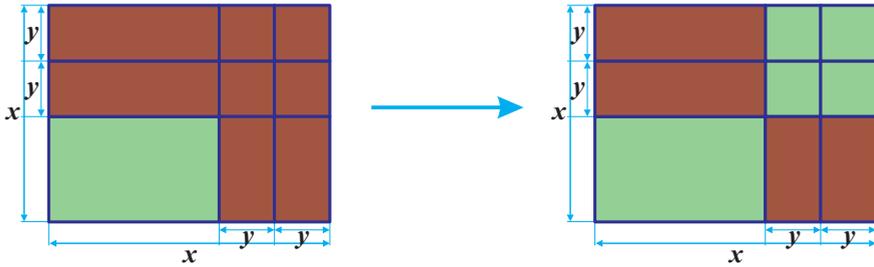
Göründüyü kimi, birinci ifadəyə  $-8ab^4$  birhədlisi əlavə edilsə, ikinci ifadə alınar:

$$(2a + b^4)^2 + (-8ab^4) = 4a^2 + b^8 + 4ab^4 + (-8ab^4) = 4a^2 + b^8 - 4ab^4 = (2a - b^4)^2.$$

$$\text{Və ya } (2a - b^4)^2 - (2a + b^4)^2 = 4a^2 + b^8 - 4ab^4 - 4a^2 - b^8 - 4ab^4 = -8ab^4$$

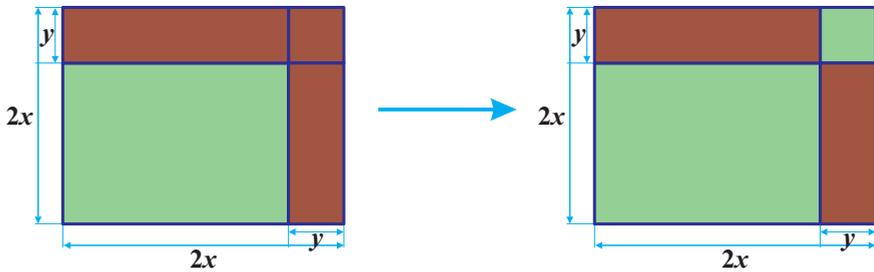
**Cavab:** c)  $-8ab^4$ .

**Çalışma № 11. 2)**  $(x - 2y)^2$  ifadəsini modelləşdirmək üçün tərəfi  $x$  (uz.v.) olan kvadrat çəkilir. Onun hər tərəfində eni  $y$  (uz.v.) olan düzbucaqlı (qəhvəyi rəngdə) təsvir edilir. Qəhvəyi rəngli hissə tərəfi  $x$  (uz.v.) olan kvadratın sahəsindən çıxılır. Burada tərəfi  $y$  (uz.v.) olan kvadratların sahəsi iki dəfə çıxıldığına görə  $4y^2$  (yəni 4 yaşıl kvadrat) əlavə olunur.



$$(x - 2y)^2 = x^2 - 4xy + 4y^2$$

3)  $(2x - y)^2$  ifadəsini modelləşdirək. Tərəfi  $2x$  (uz.v.) olan kvadratın sahəsi  $4x^2$  (kv.v.)-dir. Eni  $y$  (uz.v.), uzunluğu  $2x$  (uz.v.) olan qəhvəyi düzbucaqlının sahəsi bu  $4x^2$ -dan iki dəfə çıxılır. Bu halda tərəfi  $y$  (uz.v.) olan kvadratın sahəsi də iki dəfə çıxıldığı üçün  $y^2$  (yəni bir yaşıl kvadrat) əlavə edilir.



$$(2x - y)^2 = 4x^2 - 4xy + y^2$$

**Diferensial təlim:** İki ifadənin fərqinin kvadratını modelləşdirmək şagird üçün bir qədər mürəkkəb ola bilər. Bu tapşırıq əsasən təlim nəticəsi yüksək olan şagirdlərə həvalə edilir.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Bəzən bu düsturlar “iki ifadənin cəminin və fərqinin düsturları” əvəzinə “iki həddin cəminin və fərqinin düsturları” kimi yazılır.

$((2a - c) + b)^2$  kimi nümunələrdə  $(2a - c)$  ifadəsini bir hədlə əvəz etmək və bundan sonra düsturu tətbiq etmək olar. Məsələn:  $2a - c = m$  olarsa,  $((2a - c) + b)^2$  ifadəsi  $(m + b)^2$  kimi yazılır və iki ifadənin cəminin kvadratı düsturu tətbiq edilir:  $(m + b)^2 = m^2 + b^2 + 2bm$ . Sonra  $m = 2a - c$  ifadəsi nəzərə alınır.

$$(2a - c)^2 + b^2 + 2b(2a - c) = 4a^2 + c^2 - 4ac + b^2 + 4ab - 2bc = 4a^2 + b^2 + c^2 + 4ab - 4ac - 2bc.$$

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim iki ifadənin cəminin və fərqinin kvadratı düsturları və onların tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Tətbiqetmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İki ifadənin cəminin və fərqinin düsturlarını bilir, lakin tətbiq edə bilmir.
II səviyyə	İki ifadənin cəminin və fərqinin düsturlarını tətbiq edərkən cüzi səhvlərə yol verir.
III səviyyə	İki ifadənin cəminin və fərqinin düsturlarını sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	İki həddin cəminin və fərqinin düsturlarını əlverişli üsulla tətbiq edir.

## Dərs 4.2. İki ifadə cəminin kvadratı və fərqinin kvadratı düsturlarından istifadə etməklə vuruqlara ayırma

**Standart:** 1.2.4. Ədədi ifadələrin qiymətinin tapılmasına müxtəsər vurma düsturlarını tətbiq edir.

### Təlim nəticəsi:

İki ifadənin cəminin və fərqinin kvadratı düsturundan istifadə etməklə üçhəddli vuruqlara ayırır.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyətdə çoxhəddililər modelləşdirilmişdir. Modellərə əsasən həmin çoxhəddililərin hansı ikihəddlinin kvadratı olduğu şagirdlər tərəfindən müəyyən edilir.

Daha sonra  $x^2 + 4x + 4$  çoxhəddlisində ikinci həddi

$4x = 2x + 2x$  kimi yazaraq çoxhəddlinin qruplaşdırma yolu ilə vuruqlara ayrılması araşdırılır.

$$x^2 + 4x + 4 = x^2 + 2x + 2x + 4 = x(x+2) + 2(x+2) = (x+2)(x+2) = (x+2)^2.$$

Eyni qayda ilə  $x^2 - 6x + 9 = x^2 - 2 \cdot 3 \cdot x + 3^2 = (x-3)^2$ .

Beləliklə,  $a^2 + b^2 + 2ab = (a+b)^2$  və  $a^2 + b^2 - 2ab = (a-b)^2$  düsturları alınır.

**Tədqiqat sualı:** İki ifadənin cəminin və fərqinin kvadratı düsturlarından istifadə etməklə verilmiş üçhəddli vuruqlara necə ayırmaq olar?

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 2.** Tapşırıqda verilmiş çoxhəddililərin modeli qurulur. Modeli qararkən birhəddililərin qarşısındakı işarələr nəzərə alınmalıdır.

Müxtəsər vurma düsturları. Paralellik əlamətləri

4.2. İki ifadə cəminin kvadratı və fərqinin kvadratı düsturlarından istifadə etməklə vuruqlara ayırma

**Fəaliyyət**

1. Modellərdə hansı ikihəddlinin kvadratını təsvir etdiyini araşdırın.

2. Modelə əsasən üçhəddliyi ikihəddlinin kvadratı şəklində yazın.

3.  $x^2 + 4x + 4$  çoxhəddlisini  $x^2 + 2x + 2x + 4$  şəklində yazaraq qruplaşdırma yolu ilə vuruqlara ayırın. Aşağıdakı nüsxə ilə birinci modeldən istifadə edilərək nəticəni müəyyən edin.

4.  $x^2 + 4x + 4 = x^2 + 2 \cdot 2 \cdot x + 2^2$  yazılışının hansı ikihəddlinin kvadratından istifadə edilə biləcəyini müəyyən edin. Eyni qayda ilə  $x^2 - 6x + 9$  çoxhəddlisini vuruqlara necə ayırmaq olar? Cavabınızı izah edin.

İki ifadənin cəminin və fərqinin kvadratı yalnız ikihəddli kvadrata yüksəlmək üçün istifadə edilə bilər. Bu düsturları köməyi ilə üçhəddli vuruqlara ayırmaq da olar:

$$a^2 + b^2 + 2ab = (a+b)^2 \quad a^2 + b^2 - 2ab = (a-b)^2$$

Eyniliklərdən görünür ki,  $a^2 + b^2 + 2ab$  üçhəddlisini  $(a+b)(a+b)$  hasil şəklində,  $a^2 + b^2 - 2ab$  üçhəddlisini isə  $(a-b)(a-b)$  hasil şəklində göstərmək olar.

**Nümunə**

$a^2 - 20ab + 100b^2$  üçhəddlisini vuruqlara ayırın.

**Həll:** Birinci toplanan  $a$ -nın, üçüncü toplanan isə  $100b^2$ -nin kvadratıdır. İkinci bəddəli  $a$  və  $100b^2$ -nin hasilinin 2 mislinə bərabərdir. Onda iki ifadənin fərqinin kvadratı düsturuna əsasən:

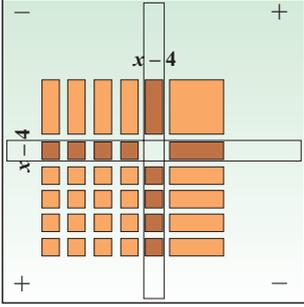
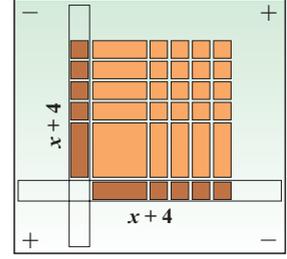
$$a^2 - 20ab + 100b^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot 10b + (10b)^2 = (a - 10b)^2 = (a - 10b)(a - 10b)$$

121

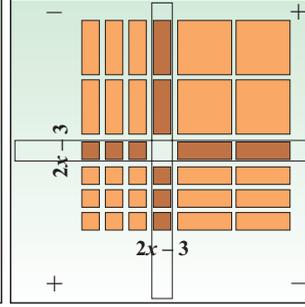
- a)  $x^2 + 8x + 16$  çoxhədli düzbucaqlı koordinat sisteminin birinci rübünə uyğun hissədə yerləşdirilir. Burada sahəsi  $x^2$  (kv.vahid) olan bir və sahəsi 1(kv.vahid) olan 16 kvadrat, sahəsi  $x$  (kv.vahid) olan 8 düzbucaqlı şəkildəki kimi təsvir edilir. Daha sonra modelə əsasən vuruqlar müəyyənləşdirilir:

$$(x + 4)(x + 4) = (x + 4)^2.$$

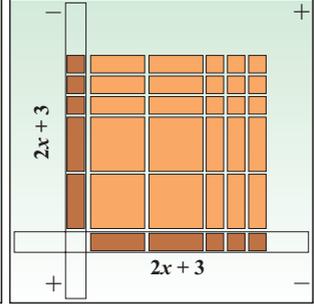
Eyni qayda ilə digər çoxhədliləri modelləşdirək:



a)  $x^2 - 8x + 16 = (x - 4)^2$



b)  $4x^2 - 12x + 9 = (2x - 3)^2$



c)  $4x^2 + 12x + 9 = (2x + 3)^2$

**Çalışma № 5.** Nöqtələrin yerinə lazımı birhədlini yazmaq üçün şagirdlər verilmiş birhədliləri araşdırmalıdır.

- a) ... + 49 + 56a ifadəsində  $49 = 7^2$  və  $56a = 2 \cdot 7 \cdot 4a$  olduğu müəyyən edilir. Bu halda iki ifadənin cəminin kvadratı düsturunu əldə etmək üçün nöqtələrin yerinə  $(4a)^2 = 16a^2$  birhədli yazılmalıdır:  $16a^2 + 49 + 56a = (4a + 7)^2$ .

Eyni qayda ilə digər çoxhədlilər də araşdırılır. Tapşırıq qruplarla yerinə yetirilə bilər:

b)  $36 - 12x + x^2 = (6 - x)^2$ ;

c)  $0,01b^2 + 2bc + 100c^2 = (0,1b + 10c)^2$ ;

ç)  $25a^2 + 5ab + \frac{1}{4}b^2 = (5a + \frac{1}{2}b)^2$ ;

d)  $81a^2 - 6ab + \frac{1}{9}b^2 = (9a - \frac{1}{3}b)^2$ ;

e)  $\frac{1}{16}y^2 - 2xy + 16x^2 = (\frac{1}{4}y - 4x)^2$ .

**Çalışma № 6.**  $(a + b + c)^2$  ifadəsini çoxhədliyə çevirmək üçün qurulan modeli tamamlayaq. Bu halda alınan çoxhədli aşağıdakı kimi olar:

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc.$$

$(a + b + c)^2$  ifadəsini  $(a + b + c)(a + b + c)$  kimi iki üçhədlinin hasilini şəkildə yazaraq çoxhədlinin çoxhədliyə vurulması üsulunu da tətbiq etmək olar.

$ac$	$bc$	$c^2$
$ab$	$b^2$	$bc$
$a^2$	$ab$	$ac$

**Çalışma № 9.** Tapşırığı həll edərkən verilmiş üçhədl üzərində elə çevirmə aparmaq lazımdır ki, orada hər hansı ikihədlinin kvadratını yazmaq mümkün olsun.

- a)  $a^2 - 16a + 69 = a^2 - 16a + 64 + 5 = (a^2 - 8)^2 + 5$ . Alınmış ifadədə  $(a^2 - 8)^2$  ifadəsinin ala biləcəyi ən kiçik qiymət 0-dır. Deməli,  $(a^2 - 8)^2 + 5$  ifadəsinin ala biləcəyi ən kiçik qiymət 5-dir.

c)  $-50 - 14b - b^2 = -(50 + 14b + b^2) = -(1 + 49 + 14b + b^2) = -1 - (7 + b)^2$ . Burada  $(7 + b)^2$  ifadəsinin ala biləcəyi ən kiçik qiymət 0-dır. Onda  $-1 - (7 + b)^2$  fərqinin ala biləcəyi ən böyük qiymət  $-1$ -dir (çıxılan böyüdükcə fərq kiçilir).

e)  $9x^2 + 4 - 6xy + 4y^2 = 9x^2 - 6xy + 4y^2 + 4 = (3x - 2y)^2 + 4$ . Burada  $(3x - 2y)^2$  ifadəsinin ala biləcəyi ən kiçik qiymət 0-dır, deməli,  $9x^2 + 4 - 6xy + 4y^2$  ifadəsinin ala biləcəyi ən kiçik qiymət 4-dür.

**Cavab:** a) 5; c)  $-1$ ; e) 4.

**Çalışma № 11.** Tapşırığı yerinə yetirərkən şagirdlər Əjdərin səhvinə müəyyən etməyi bacarmalıdır. Ədədlərin kvadratlarının bərabərliyinə əsasən bu ədədlərin özlərinin də bərabər olmasını demək olmaz.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim iki ifadənin cəminin və fərqinin kvadratı düsturları və onun tətbiqi xüsusiyyətləri haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Tətbiqetmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İki ifadənin cəminin və fərqinin kvadratı düsturlarını tətbiq etməklə çoxhədlini vuruqlarına ayırmaqda çətinlik çəkir.
II səviyyə	İki ifadənin cəminin və fərqinin kvadratı düsturlarını tətbiq etməklə çoxhədlini vuruqlarına ayırdıqda müəyyən köməyə ehtiyacı olur.
III səviyyə	İki ifadənin cəminin və fərqinin kvadratı düsturlarını tətbiq etməklə çoxhədlini vuruqlarına sərbəst ayırır.
IV səviyyə	İki ifadənin cəminin və fərqinin kvadratı düsturlarını tətbiq etməklə çoxhədlini vuruqlarına sərbəst ayırır və əsaslandırır.

## Dərs 4.3. İki ifadənin kvadratları fərqi

**Standart:** 1.2.4. Ədədi ifadələrin qiymətinin tapılmasına müxtəsər vurma düsturlarını tətbiq edir.

### Təlim nəticəsi:

İki ifadənin kvadratları fərqi düsturunu bilir və tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, qayçı, vərəq

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 3 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yetirilir. Vərəqdə tərəfinin uzunluğu  $a$  olan kvadrat ( $a = 3$  sm götürmək olar) və onun bir küncündə tərəfinin uzunluğu

$b$  ( $b = 1$  sm götürmək olar) olan kvadrat çəkin. İkinci kvadratı kəsin ayırın və yerdə qalan fiquru şəkildəki kimi diaqonal boyunca kəsin. Alınan hissələri elə birləşdirin ki, alınan fiqur düzbucaqlı olsun. Şagirdlər bu düzbucaqlının tərəfləri və onun sahəsi haqqında fikirlərini söyləyirlər.

Beləliklə,  $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$  düsturu alınır.

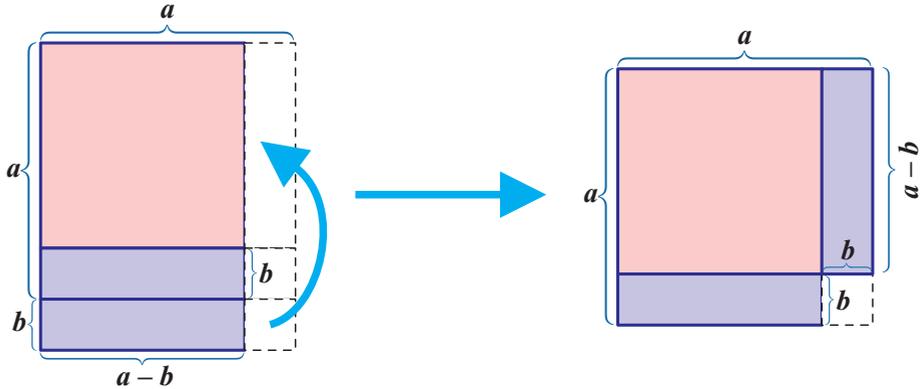
Müəllim kvadratların fərqi düsturu haqqında məlumat verir. Düsturun tətbiqinə aid nümunələr yerinə yetirilir.

**Tədqiqat sualı:** İki ifadənin kvadratlar fərqi düsturu necə tətbiq edilir?

Tədqiqat aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar qruplarla yerinə yetirilə bilər.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 2.** Verilmiş fiqurda elə yerdəyişmə aparmaq lazımdır ki, alınmış fiqur kvadratların fərqi düsturunu təsvir etsin.



**Çalışma № 6.**

- a)  $(3a + \blacktriangledown)(\blacksquare - 6b) = 9a^2 - \blacktriangle;$   $\blacktriangledown = 6b;$   $\blacksquare = 3a;$   $\blacktriangle = 36b^2.$
- b)  $(\blacksquare - 3x)(\blacksquare + 3x) = 25m^2 - \blacktriangle;$   $\blacksquare = 5m;$   $\blacksquare = 5m;$   $\blacktriangle = 9x^2.$
- c)  $(1,1a + \blacksquare)(\blacktriangle - \blacktriangledown) = \bullet - 1,44n^4;$   $\blacksquare = 1,2n^2;$   $\blacktriangle = 1,1a;$   $\blacktriangledown = 1,2n^2;$   $\bullet = 1,21a^2.$
- ç)  $m^4 - 324n^8 = (\blacktriangledown - \blacktriangleright)(\blacktriangledown + \blacktriangleright).$   $\blacktriangledown = m^2;$   $\blacktriangleright = 18n^4;$   $\blacktriangledown = m^2;$   $\blacktriangleright = 18n^4.$

**Çalışma № 7.**

b)  $\left(1\frac{1}{9}a^5 + 1\frac{1}{2}n^7\right)\left(1\frac{1}{9}a^5 - 1\frac{1}{2}n^7\right) = \left(1\frac{1}{9}a^5\right)^2 - \left(1\frac{1}{2}n^7\right)^2 = \frac{100}{81}n^{10} - \frac{9}{4}n^{14}.$

**Çalışma № 9.**

- ç)  $(x - y)(y - x) = -(x - y)(x - y) = -(x - y)^2;$
- d)  $(-b - c)(b - c) = -(b + c)(b - c) = (c + b)(c - b) = c^2 - b^2;$
- e)  $(-a - b)(-a - b) = (a + b)(a + b) = (a + b)^2.$

**Cavab:** ç)  $-(x - y)^2;$  d)  $c^2 - b^2;$  e)  $(a + b)^2.$

► IV fəsil

**4.3. İki ifadənin kvadratları fərqi**

**Fəsiləyic:**

- Tərəflərinin uzunluğu  $a$  və  $b$  olan iki kvadrat verilməlidir. Onu dəfər vərəqəyə təsvir edin. Tərəfi  $a$  olan kvadratın iki qrupu tapısını birləşdirərək diaqonalını çəkin ( $a$  və  $b$  ölçüləri müsbət olsun).
- Bu kvadratların sahələri fərqi  $a^2 - b^2$  olar. Kiçik kvadratı qayçı ilə kəsərək ayırın.
- Alınmış fiquru ortadakı xətt (diaqonal) boyunca qayçı ilə kəsin.
- Kəsilməy fiqurları sağdakı formada birləşdirin. Alınmış düzbucaqlının sahəsini müəyyən edin.
- Hansı nəticəni aldınız?

**İki ifadənin kvadratları fərqi düsturu:** İki ifadənin kvadratlarının fərqi bu həddin cəmi ilə fərqiñ hasilinə bərabərdir:  $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$ . Bu eynilikdə sağ və sol tərəfin yerini dəyişək:  $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ . İki həddin cəmi ilə fərqiñ hasilini bu həddin kvadratları fərqiñə bərabərdir.

**Nümunə:**

1)  $25 - a^2$  ifadəsini vərəqləmə ayırın.  
 Həll:  $25 - a^2 = 5^2 - a^2 = (5 + a)(5 - a)$ .

2)  $(2a + 3b)(2a - 3b)$  hasilini eyniləşdirin.  
 Həll: İfadədən gördüyümüz kimi, iki eyni bərabərlik cəmi və fərqiñ hasilini çoxhəddiyyə çevirməyə tələb olunur. Kvadratlar fərqi düsturuna görə:  
 $(2a + 3b)(2a - 3b) = (2a)^2 - (3b)^2 = 4a^2 - 9b^2$

124

**Çalışma № 17.** Kəslərin qiymətini hesablamaq üçün kvadratların fərqi düsturu tətbiq edilir:

$$c) \frac{53^2 - 27^2}{79^2 - 51^2} = \frac{(53-27)(53+27)}{(79-51)(79+51)} = \frac{26 \cdot 80}{28 \cdot 130} = \frac{4}{7};$$

$$ç) \frac{67^2 - 17^2}{83^2 - 77^2} = \frac{(67-17)(67+17)}{(83-77)(83+77)} = \frac{50 \cdot 84}{6 \cdot 160} = 4\frac{3}{8}.$$

**Cavab:** c)  $\frac{4}{7}$ ; ç)  $4\frac{3}{8}$ .

**Çalışma № 23.** Şagirdlər alqoritmi hər hansı üç ardıcıl tam ədəd üçün yoxlayır və alınmış nəticələri lövhədə yazırlar. Nəticələrə görə şagirdlərin fikirləri soruşulur və müəllim tərəfindən qiymətləndirilir. Daha sonra qruplar bu alqoritmi  $a - 1$ ,  $a$ ,  $a + 1$  ifadələri üçün yazaraq:

$(a - 1) \cdot a \cdot (a + 1) + a = a^3$  olduğunu müəyyən edirlər.

Doğrudan da,  $(a - 1) \cdot a \cdot (a + 1) + a = (a^2 - 1) \cdot a + a = a^3 - a + a = a^3$

Deməli, üç ardıcıl tam ədədin hasilinin üzərinə ikinci ədədi əlavə etdikdə ikinci ədədin kubu alınır.

**Çalışma № 25.** Burada iki ifadənin kvadratları fərqi düsturunu tətbiq edərkən mötərizədə verilmiş ikihədlilərə bir hədd kimi baxmaq lazımdır. Şagirdlər bu tapşırığın həlli zamanı çətinlik çəkərsə, mötərizədəki ikihədliləri hər hansı hərfərlə işarə edərək düsturu tətbiq edə bilərlər.

a)  $(x + 3)^2 - 4^2$ ; burada  $x + 3 = a$  ilə işarə edək:  $a^2 - 4^2 = (a - 4)(a + 4)$

Növbəti addımda  $a = x + 3$  bərabərliyi nəzərə alınır:

$(a - 4)(a + 4) = (x + 3 - 4)(x + 3 + 4) = (x - 1)(x + 7)$

**Cavab:** a)  $(x - 1)(x + 7)$ .

**Qeyd:** Əgər şagird iki ifadənin kvadratları fərqi düsturunu birbaşa tətbiq edə bilirsə, yeni dəyişənin daxil edilməsi vacib deyil.

h)  $(4c - x)^2 - (2c + 3x)^2 = ((4c - x) - (2c + 3x))((4c - x) + (2c + 3x)) =$

$= (4c - x - 2c - 3x)(4c - x + 2c + 3x) = (2c - 4x)(6c + 2x) = 4 \cdot (c - 2x)(3c + x).$

**Cavab:** h)  $4 \cdot (c - 2x)(3c + x).$

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim iki ifadənin kvadratları fərqi düsturu və onun tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

#### • Tətbiqetmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İki ifadənin kvadratları fərqi düsturunu bilir, lakin tətbiq edə bilmir.
II səviyyə	İki ifadənin kvadratları fərqi düsturunu tətbiq edərkən cüzi səhvlərə yol verir.
III səviyyə	İki ifadənin kvadratları fərqi düsturunu sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	İki ifadənin kvadratları fərqi düsturunu əlverişli üsulla tətbiq edir.

## Dərs 4.4. İki ifadənin cəminin və fərqinin kubu

**Standart:** 1.2.4. Ədədi ifadələrin qiymətinin tapılmasına müxtəşər vurma düsturlarını tətbiq edir.

### Təlim nəticəsi:

İki ifadənin cəminin və fərqinin kubu düsturunu bilir və tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 3 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslərdə verilmiş fəaliyyət yerinə yetirilir. Fəaliyyətə əsasən tilinin uzunluğu  $a + b$  olan kubun həcmi araşdırılır. Burada kubun hissələrə bölünməsi təsvir edilmişdir. Müəllim bu araşdırmanı daha əyani həyata keçirmək üçün kompüter programlarının imkanlarından istifadə edə bilər. Fəaliyyəti icra edən şagirdlər iki hədd cəminin kubu düsturunu müəyyən etmiş olurlar.

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

Növbəti fəaliyyətdə  $(a + b)^3$  ifadəsi ikihədlilərin hasilini şəklində göstərilir.

$(a + b)(a + b)^2$  və çoxhədlilərin hasilinin tapılması üsulu tətbiq edilərək düstur müəyyən edilir. Hasilini taparkən, dərslərdə verildiyi kimi sütunlu vurmada da istifadə etmək olar. Eyni qayda ilə iki ifadənin fərqinin kubu düsturu da müəyyən edilir.

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

**Tədqiqat sualı:** İki hədd cəminin kubu və fərqinin kubu düsturları necə tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslərdə verilmiş tapşırıqlar iş vərəqlərində qruplara tapşırıla bilər.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 5.**  $(1 \pm a)^3 \approx 1 \pm 3a$  ( $0 < a < 1$ ) düsturuna əsasən təqribi hesablamaları yerinə yetirək:

a)  $(1 + 0,01)^3 \approx 1 + 3 \cdot 0,01 = 1,03$ ;

$1,01^3 = 1,030301$  dəqiq qiymətdir. Mütləq xəta:  $1,030301 - 1,03 = 0,000301$

b)  $1,04^3 = 1,124864$ . Düstura əsasən:  $1,04^3 = (1 + 0,04)^3 \approx 1 + 3 \cdot 0,04 = 1,12$

Mütləq xəta:  $1,124864 - 1,12 = 0,004864$

c)  $0,99^3 = 0,970299$ ; Düstura əsasən:  $0,99^3 = (1 - 0,01)^3 \approx 1 - 3 \cdot 0,01 = 0,97$

Mütləq xəta:  $0,970299 - 0,97 = 0,000299$

ç)  $1,1^3 = 1,331$ ; Düstura əsasən:  $1,1^3 = (1 + 0,1)^3 \approx 1 + 0,3 = 1,3$

Mütləq xəta:  $1,331 - 1,3 = 0,031$

Müxtəşər vurma düsturları. Paralellik əlamətləri

### 4.4. İki ifadənin cəminin və fərqinin kubu

**Fəaliyyət**

- Tilinin uzunluğu  $a + b$  olan kub verilir.
- Kubun həcmi:  $V = (a + b)^3$ .
- Kubun səthindəki kəmərləri  $a$  və  $b$  olan kub və ya dübucaqlı paralelepipedlərə ayırmaq. Hər hissənin həcmi fərq götürmə əsasında ölçülməlidir.
- Hər fiqurun həcmi taparaq cəmi şəklində yazmaq. Həmin ifadəni alırsınız?
- Bütün kubun həcmi ilə hissələrin həcmi cəmi bərabərdir.

Aldığınız cəmi ifadəni yazın.

**İki ifadənin cəminin kubu düsturu:**  
İki ifadənin cəminin kubu bərabərdir: birincinin kubunu, üçüncü birincinin kvadratı ilə ikincinin hasilini üç misli, üçüncü ikincinin kvadratı hasilini üç misli, üçüncü ikincinin kubunu:

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3.$$

**Fəaliyyət**

- $(a + b)^3$  ifadəsinin üç eyni ikihədlilərin hasilini şəklində yazın.
- Birinci və ikinci ikihədlilərin hasilini çoxhədliliyə çevirin.
- Alınan çoxhədliləri standart şəkildə yazın və onu üçüncü ikihədliliyə yazın.
- Nəticəni düstur şəklində yazın.
- $(a - b)^3$  ifadəsinin üç eyni ikihədlilərin hasilini şəklində yazın.
- Birinci və ikinci ikihədlilərin hasilini çoxhədliliyə çevirin.
- Alınan çoxhədliləri standart şəkildə yazın və onu üçüncü ikihədliliyə yazın.
- Nəticəni düstur şəklində yazın.

129

d)  $0,996^3 = 0,988047936$  Düstura əsasən:  $0,996^3 = (1 - 0,004)^3 \approx 1 - 0,012 = 0,988$

Mütləq xəta:  $0,988047936 - 0,988 = 0,000047936$

Nəticə olaraq yol verilən xətanın cüzi olduğu müəyyən edilir.

**Cavab:** a) 1,03; 0,000301; b) 1,12; 0,004864;

c) 0,97; 0,000299; ç) 1,3; 0,031; d) 0,988; 0,000047936.

**Çalışma № 8.** Bu tapşırıq yaradıcı tətbiqetmə məqsədilə yerinə yetirilir. Tapşırığı təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə həll etdirmək məqsəduyğundur. Cəmin kubu düsturuna əsasən:

$$\left(a + \frac{1}{a}\right)^3 = a^3 + 3a^2 \cdot \frac{1}{a} + 3a \frac{1}{a^2} + \frac{1}{a^3} = a^3 + 3a + \frac{3}{a} + \frac{1}{a^3} = a^3 + \frac{1}{a^3} + 3a + \frac{3}{a} = a^3 + \frac{1}{a^3} + 3\left(a + \frac{1}{a}\right) \text{ çevrilməsi aparaq.}$$

$$\left(a + \frac{1}{a}\right)^3 = a^3 + \frac{1}{a^3} + 3\left(a + \frac{1}{a}\right) \text{ bərabərliyindən } a^3 + \frac{1}{a^3} = \left(a + \frac{1}{a}\right)^3 - 3\left(a + \frac{1}{a}\right)$$

alarıq.  $a + \frac{1}{a} = 5$  qiymətini axırıncı ifadədə nəzərə alaraq:

$$a^3 + \frac{1}{a^3} = \left(a + \frac{1}{a}\right)^3 - 3\left(a + \frac{1}{a}\right) = 5^3 - 3 \cdot 5 = 110$$

**Cavab:** 110

**Çalışma № 11.** a) Tapşırığı yerinə yetirərkən  $a$  və  $b$ -nin qiymətləri seçmə üsulu ilə təyin edilir:  $a + b = 9$ ,  $ab = 8$  olarsa,  $a = 8$ ,  $b = 1$  və ya  $a = 1$ ,  $b = 8$  olar.

$a^3 - b^3 = 8^3 - 1^3 = 511$  natural ədəddir, lakin  $a^3 - b^3 = 1^3 - 8^3 = -511$  tam ədəddir.

c)  $a - b = 52$ ,  $ab = 1260$  verilib,  $a$  və  $b$  natural ədədlər olduğu məlumdur.

$(a - b)^3 = a^3 - 3ab(a - b) - b^3$  eyniliyindən

$$a^3 - b^3 = (a - b)^3 + 3ab(a - b) = 52^3 + 3 \cdot 1260 \cdot 52 = 337168$$

$$2(a^3 - b^3) = 2 \cdot 337168 = 674336$$

**Cavab:** c) 674336

**Çalışma № 13.**

$$\begin{aligned} \text{c) } \left(\frac{2}{5}x^4y^3 + \frac{1}{2}xy^7\right)^3 &= \left(\frac{2}{5}x^4y^3\right)^3 + 3\left(\frac{2}{5}x^4y^3\right)^2\left(\frac{1}{2}xy^7\right) + 3\left(\frac{2}{5}x^4y^3\right)\left(\frac{1}{2}xy^7\right)^2 + \left(\frac{1}{2}xy^7\right)^3 = \\ &= \frac{8}{125}x^{12}y^9 + \frac{6}{25}x^9y^{13} + \frac{3}{10}x^6y^{17} + \frac{1}{8}x^3y^{21}; \end{aligned}$$

d)  $(0,1x^6y^2c^{10} - 0,2)^3 = 0,001x^{18}y^6c^{30} - 0,006x^{12}y^4c^{20} + 0,012x^6y^2c^{10} - 0,008$

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim iki hədd cəminin kubu və iki hədd fərqinin kubu düsturları və onların tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

• Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İki ifadənin cəminin kubu və fərqinin kubu düsturlarını bilir, lakin tətbiq edə bilmir.
II səviyyə	İki ifadənin cəminin kubu və fərqinin kubu düsturlarını tətbiq edərkən cüzi səhvlərə yol verir.
III səviyyə	İki ifadənin cəminin kubu və fərqinin kubu düsturlarını sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	İki ifadənin cəminin kubu və fərqinin kubu düsturlarını əlverişli üsulla tətbiq edir.

## Dərs 4.5. İki ifadənin kubları cəminin vuruqlara ayrılması

**Standart:** 1.2.4. Ədədi ifadələrin qiymətinin tapılmasına müxtəsər vurma düsturlarını tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

İki ifadənin kublar cəmi düsturunu bilir və tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 3 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Bundan əvvəlki mövzuda öyrənilən düsturda çevrilmələr aparılır:

$$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = (a + b)^3$$

$$a^3 + b^3 = (a + b)^3 - 3ab(a + b)$$

Bərabərliyin sağ tərəfindən  $(a + b)$  vuruğunu mötərizə xaricinə çıxaraq:

$$a^3 + b^3 = (a + b)((a + b)^2 - 3ab)$$

İkinci mötərizədəki ifadəni sadələşdirək:

$$(a + b)^2 - 3ab = a^2 - ab + b^2$$

$$\text{Deməli, } a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$$

**Müəllimin izahı:** İki ifadənin kubları cəmi düsturu və natamam kvadrat anlayışı müəllim tərəfindən izah edilir.

**Tədqiqat sualı:** İki ifadənin kubları cəmi düsturu necə tətbiq edilir?

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 6. a)**  $\frac{31^3 + 19^3}{50} - 31 \cdot 19 =$

$$\frac{(31+19)(31^2 - 31 \cdot 19 + 19^2)}{50} - 31 \cdot 19 =$$

$$= 31^2 - 2 \cdot 31 \cdot 19 + 19^2 = (31 - 19)^2 = 144;$$

c)  $\frac{39^3 + 41^3}{80} - (39^2 + 41^2) = \frac{(39+41)(39^2 - 39 \cdot 41 + 41^2)}{80} - 39^2 - 41^2 = -39 \cdot 41 = -1599.$

**Cavab:** a) 144, c) -1599.

**Çalışma № 8.** Tənlikləri həll edərək müxtəsər vurma düsturları tətbiq edilir.

c)  $(a + 2)^3 - a(3a + 1)^2 + (2a + 1)(4a^2 - 2a + 1) = 53$

$$a^3 + 6a^2 + 12a + 8 - 9a^3 - 6a^2 - a + 8a^3 + 1 = 53$$

$$11a = 44$$

$$a = 4$$

IV fəsil

**4.5. İki ifadənin kubları cəminin vuruqlara ayrılması**

**Fəaliyyət**

- $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = (a + b)^3$  eyniliyində seçilmiş bəhdərlərin ortaq vuruğunu mötərizə xaricinə çıxaraq və alınmış ifadəni bərabərliyin sağ tərəfinə keçirin. Hansı eyniliyi alırsınız?  
 $a^3 + b^3 = (a + b)^3 - 3ab(a + b)$
- Eyniliyin sağ tərəfində  $(a + b)$  vuruğunu mötərizə xaricinə çıxaraq. Hansı ifadəni alırsınız?  
 $a^3 + b^3 = (a + b)((a + b)^2 - 3ab)$
- İkinci mötərizəni sadələşdirin. Hansı ifadəni alırsınız?  $a^2 + b^2$  ifadəsi hansı vuruqlara ayrılır? Eyniliyin sağ tərəfindəki ikinci mötərizədəki ifadə bəzəndə fikirləşməyə çalışın.  
 $a^2 - 2ab + b^2$  ifadəsi  $(a - b)$  ikihəddisinin,  $a^2 + 2ab + b^2$  ifadəsi  $(a + b)$  ikihəddisinin tam kvadratıdır.  $a^2 - ab + b^2$  ifadəsi isə  $(a - b)$  ikihəddisinin natamam kvadratıdır. Eyni qayda ilə  $a^2 + ab + b^2$  ifadəsi  $(a + b)$  ikihəddisinin natamam kvadratıdır.

**İki ifadənin kubları cəmi düsturu:**  
İki ifadənin kubların cəmi bu hədlərin cəmi ilə onların fərqiinin natamam kvadratının hasilinə bərabərdir:  
 $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$

**Nümunə**

**Misal 1:**  $8a^3 + 27b^3$  ifadəsini vuruqlara ayırın.  
*Həll:*  $8a^3 + 27b^3 = (2a)^3 + (3b)^3 = (2a + 3b)(2a^2 - 2a \cdot 3b + (3b)^2) = (2a + 3b)(4a^2 - 6ab + 9b^2)$

**Misal 2:**  $(x + 4)(x^2 - 4xy + 16y^2)$  hasilini çözdüyü qeyd edin.  
*Həll:* İfadənin göstərdiyi kimi, birinci vuruq  $(x + 4)$ , ikinci vuruq isə  $(x - 4)$  ikihəddisinin natamam kvadratıdır. Onda kublar cəmi düsturuna gətirə bilərik:  
 $(x + 4)(x^2 - 4xy + 16y^2) = x^3 - 4x^2y + 16xy^2 - 4x^2y + 16xy^2 - 64y^3 = x^3 - 8x^2y + 32xy^2 - 64y^3$

**Çalışmalar**

1. Cədvəl tamamlayın. Düzgün və əmsalların necə dəyişdiyini izah edin.

Birhəddi	$3ab^2$	$-2a^2b^3$	$1,1x^2y^3$	$\frac{3}{5}ab^2c^3$	$\frac{2}{5}xy^3$	$\frac{4}{7}m^2n^3$	$11m^3n$
Birhəddin kubu	$27a^3b^6$						
Dərəcələri	7 və 21						
Əmsalları	3 və 27						

132

**Yoxlanması:**  $(4 + 2)^3 - 4(3 \cdot 4 + 1)^2 + (2 \cdot 4 + 1)(4 \cdot 4^2 - 2 \cdot 4 + 1) = 53$   
 $53 = 53$

ç)  $5x(x + 3)^2 - 5(x + 3)(x^2 - 3x + 9) - 30(x + 2)(x - 2) = 75$   
 $5x^3 + 30x^2 + 45x - 5x^3 - 135 - 30x^2 + 120 = 75$   
 $45x = 90$   
 $x = 2$

**Yoxlanması:**  $5 \cdot 2 \cdot (2 + 3)^2 - 5(2 + 3)(2^2 - 3 \cdot 2 + 9) - 30(2 + 2)(2 - 2) = 75$   
 $75 = 75$

**Cavab:** c) 4; ç) 2.

**Çalışma № 11.** İfadənin verilmiş ədədə bölündüyünü müəyyən etmək üçün ifadələrə iki ifadənin kubları cəmi düsturunu tətbiq edək. Burada birinci mötərizədə alınan ədədə görə fikir söyləmək mümkündür.

a)  $(11 - q)^3 + q^3 = (11 - q + q)((11 - q)^2 - (11 - q) \cdot q + q^2)$ .

Bu ifadədə birinci vuruq  $(11 - q + q) = 11$  olduğu üçün hasil 11-ə tam bölünər.

b)  $(4 - 2q)^3 + 8q^3 = (4 - 2q + 2q)((4 - 2q)^2 - (4 - 2q) \cdot 2q + 4q^2)$

Birinci vuruq 4-ə tam bölündüyü üçün hasil də 4-ə tam bölünər.

ç)  $3q^3 + 3(4 - q)^3 = 3(q^3 + (4 - q)^3) = 3(q + 4 - q)(q^2 - q(4 - q) + (4 - q)^2) =$   
 $= 12(q^2 - q(4 - q) + (4 - q)^2)$ .

Hasildə 12 vuruğu olduğuna görə verilmiş ifadə 12-yə tam bölünür.

**Çalışma № 14.** A, B, C və D hərflərinin yerinə yazılmalı ifadələri müəyyən etmək üçün verilmiş bərabərliklər araşdırılır.

a)  $(2x + A)(B + 9y^2) = C^3 + D^3$ . Bu bərabərlikdən göründüyü kimi, sağda kublar cəmi alınmalıdır. Deməli, solda verilmiş mötərizələrin birincisi iki ifadənin cəmi, ikincisi isə həmin ifadələrin fərqi natamam kvadratı olmalıdır. Onda  $A = 3y$  olmalıdır, çünki ikinci mötərizədə  $9y^2 = (3y)^2$ -dir. Deməli, birinci mötərizə  $(2x + 3y)$ -dir. Onda  $B = 4x^2 - 6xy$  olmalıdır. Beləliklə,  $(2x + 3y)(4x^2 - 6xy + 9y^2) = (2x)^3 + (3y)^3$ .

Eyni qayda ilə  $C = 3y$ , və  $D = 2x$  də ola bilər.

**Cavab:**  $A = 3y$ ,  $B = 4x^2 - 6xy$ ,  $C = 2x$ ,  $D = 3y$ .

b)  $(3m + A)(B + C) = n^6 + D$  bərabərliyində  $n^6 = (n^2)^3$  olduğu üçün  $A = n^2$  yazmaq olar. Onda birinci mötərizə  $(3m + n^2)$  olar.

İkinci mötərizədə  $B = 9m^2 - 3mn^2$  və  $C = n^4$  (və ya  $B = 9m^2$ ,  $C = -3mn^2 + n^4$ ) yazmaq olar.

Beləliklə,  $(3m + n^2)(9m^2 - 3mn^2 + n^4) = n^6 + 27m^3$ .

**Cavab:**  $A = n^2$ ,  $B = 9m^2 - 3mn^2$ ,  $C = n^4$ ,  $D = 27m^3$ .

**Çalışma № 16.** Verilmiş ifadələri hasilə çevirmək üçün iki ifadənin kublar cəmi düsturunu tətbiq edək. Burada  $(y - 2)$  ikihədlisinə bir hədd kimi baxılır.

d)  $(y - 2)^3 + 27 = (y - 2 + 3)((y - 2)^2 - 3 \cdot (y - 2) + 3^2) = (y + 1)(y^2 - 7y + 19)$ .

e)  $27m^3 + (m + n)^3 = (3m + m + n)(9m^2 - 3m(m + n) + (m + n)^2) = (4m + n)(7m^2 - mn + n^2)$ .

**Çalışma № 17.** Verilmiş ifadələr iki ifadənin cəminin kubunu düsturunu tətbiq etməklə sadələşdirilir.

c)  $\left(2\frac{1}{4}\right)^3 + 3 \cdot \left(2\frac{1}{4}\right)^2 \cdot 7\frac{3}{4} + \left(7\frac{3}{4}\right)^3 + 3 \cdot \left(7\frac{3}{4}\right)^2 \cdot 2\frac{1}{4} = \left(2\frac{1}{4} + 7\frac{3}{4}\right)^3 = 1000$ .

$$\begin{aligned} \text{ç)} & (-0,78)^3 + 2,22 \cdot (-0,78)^2 + (-2,34) \cdot 0,74^2 + 0,74^3 = \\ & = (-0,78)^3 + 3 \cdot 0,74 \cdot (-0,78)^2 + 3 \cdot (-0,78) \cdot 0,74^2 + 0,74^3 = \\ & = 0,74^3 - 3 \cdot 0,78 \cdot 0,74^2 + 3 \cdot 0,74 \cdot 0,78^2 - (0,78)^3 = (0,74 - 0,78)^3 = \\ & = -0,04^3 = -0,00064. \end{aligned}$$

**Cavab:** c) 1000, ç) -0,000064.

**Çalışma № 18.** Bu tapşırıq yaradıcı tətbiqetmə məqsədilə təlim nəticəsi yüksək olan şagirdlərə tapşırıla bilər.

Əgər ədəd 4-ə bölündükdə qalıqda 1 alınırsa, bu ədəd  $4x + 1$  şəklində yazılır.

Əgər ədəd 4-ə bölündükdə qalıqda 3 alınırsa, bu ədəd  $4y + 3$  şəklində yazılır.

$$(4x + 1)^3 + (4y + 3)^3 = (4x + 1 + 4y + 3)((4x + 1)^2 - (4x + 1)(4y + 3) + (4y + 3)^2).$$

Bu ifadədə birinci mütərizəni sadələşdirək:

$$4x + 1 + 4y + 3 = 4x + 4y + 4 = 4(x + y + 1).$$

Beləliklə, bu ədədlərin kübləri cəmi də 4-ə tam bölünür.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim iki ifadənin kübləri cəmi düsturunu və onun tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İki ifadənin kübləri cəmi düsturunu bilir, lakin tətbiq edə bilmir.
II səviyyə	İki ifadənin kübləri cəmi düsturunu tətbiq edərkən çüzi səhvlərə yol verir.
III səviyyə	İki ifadənin kübləri cəmi düsturunu sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	İki ifadənin kübləri cəmi düsturunu əlverişli üsulla tətbiq edir.

## Dərs 4.6. İki ifadənin kübləri fərqi vuruqlara ayrılması

**Standart:** 1.2.4. Ədədi ifadələrin qiymətinin tapılmasına müxtəsər vurma düsturlarını tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

İki ifadənin kübləri fərqi düsturunu tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** İki ifadənin fərqi kübu düsturunda çevrilmələr aparılır:

$$a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a - b)^3$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)^3 + 3ab(a - b)$$

Müxtəsər vurma düsturları. Paralellik əlamətləri <<

**4.6. İki ifadənin kübləri fərqi vuruqlara ayrılması**

**Fəaliyyət**

- $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a - b)^3$  eyniliyində sağlamlıq bəhdəllərin ortaq vuruqlu mütərizə xaricini çıxarma və alınmış ifadəni bəhdəllərin sağ tərəfinə keçirin. Hansı eyniliyi aldıma?  $a^3 - b^3 = (a - b)^3 + 3ab(a - b)$
- Eyniliyin sağ tərəfində  $(a - b)$  vuruqlu mütərizə xaricini çıxarma. Hansı ifadəni aldıma?  $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$
- İkinci mütərizəni sadələşdirin.  $a^3 - b^3$  ifadəsi hansı vuruqlara ayrıldı?

**İki ifadənin kübləri fərqi düsturu:**  
İki ifadənin kübləri fərqi bu həddlərin fərqi ilə onların cəminin natamam kvadratına bərabərdir:  
 $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$ .

**Nümunə**

1)  $0,125a^3 - 64b^3$  ifadəsini vuruqlara ayırın.  
*Həll:*  $0,125a^3 - 64b^3 = (0,5a)^3 - (4b)^3 = (0,5a - 4b)(0,5a^2 + 0,5a \cdot 4b + (4b)^2) = (0,5a - 4b)(0,25a^2 + 2ab + 16b^2)$

2)  $(2x - 3y)(4x^2 + 6xy + 9y^2)$  bəhdəllərinə ayırın.  
*Həll:* ifadənin görüldüyü kimi, birinci vuruq  $(2x - 3y)$ , ikinci vuruq isə  $(2x + 3y)$  üçhəddinin natamam kvadratıdır. Onda küblər cəmi düsturuna görə yazaraq:  
 $(2x - 3y)(4x^2 + 6xy + 9y^2) = (2x)^3 - (3y)^3 - 8x^2y - 27y^2x$ .

**Çalışmalar**

1. Aşağıda verilmiş eyniliklərdə hansı səhvlərin olduğunu müəyyən edin:  
a)  $(a - 2b)^3 = a^3 + 2ab^2 + b^3$ ;  
b)  $(2x - 3y)^3 = 2x^3 + 12xy^2 + 9y^3$ ;  
c)  $(m + n)^3 = m^3 + 2mn^2 + 3mn^2 + n^3$ ;  
ç)  $27a^3 + 8b^3 = (3a + 2b)(9a^2 - 6ab + 4b^2)$ .

2. Vurmanı yerinə yetirin:  
a)  $(5 - 1)a^3 + 4b + 1$ ;      b)  $(4m - 3n^2)(16m^2 + 12mn + 9n^4)$ ;  
c)  $(-d)(9 + 3d + d^2)$ ;      ç)  $(0,64x^3 + 0,48x^2y + 0,36xy^2)(0,8x^2 - 0,6y)$ ;  
d)  $(-7y + 5)(25x^2 + 35x + 49y)$ ;      e)  $\left(\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{6}xy + \frac{1}{3}y^2\right)\left(\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}y^2\right)$ .

135

Bərabərliyin sağ tərəfindən  $(a - b)$  vuruğunu mötərizə xaricinə çıxaraq:

$$a^3 - b^3 = (a - b)((a - b)^2 + 3ab)$$

İkinci mötərizədəki ifadəni sadələşdirək:

$$(a - b)^2 + 3ab = a^2 + ab + b^2$$

$$\text{Deməli, } a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

**Müəllimin izahı:** İki ifadənin kubları fərqi düsturu və cəmin natamam kvadratı anlayışı müəllim tərəfindən izah edilir.

**Tədqiqat sualı:** İki ifadənin kubları fərqi düsturu necə tətbiq edilir?

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 3.** İki ifadənin fərqinin kubu düsturuna əsasən

$$a^3 - b^3 = (a - b)^3 + 3ab(a - b)$$
 bərabərliyini yazmaq olar.

a)  $a - b = 4$ ;  $ab = -1,75$  olarsa,

$$a^3 - b^3 = (a - b)^3 + 3ab(a - b) = 4^3 + 3 \cdot (-1,75) \cdot 4 = 64 - 21 = 43$$

b)  $a - b = -5$ ;  $ab = -6$  olarsa,

$$a^3 - b^3 = (a - b)^3 + 3ab(a - b) = (-5)^3 + 3 \cdot (-6) \cdot (-5) = -125 + 90 = -35$$

**Cavab:** a) 43, b) -35.

**Çalışma № 8.** İki ifadənin kubları fərqi düsturunu tətbiq edək:

$$\begin{aligned} \text{c) } c^6(c - 6)^3 - 125c^9 &= (c^2(c - 6))^3 - (5c^3)^3 = (c^2(c - 6) - 5c^3)((c^2(c - 6))^2 + \\ &+ c^2(c - 6) \cdot 5c^3 + (5c^3)^2) = (c^3 - 6c^2 - 5c^3)(c^4(c^2 - 12c + 36) + 5c^6 - 30c^5 + 25c^6) = \\ &= (-6c^2 - 4c^3)(c^6 - 12c^5 + 36c^4 + 30c^6 - 30c^5) = (-4c^3 - 6c^2)(31c^6 - 42c^5 + 36c^4) = \\ &= -2c^6(2c + 3)(31c^2 - 42c + 36). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ç) } (2x + y)^3 - (2x - y)^3 &= ((2x + y) - (2x - y))((2x + y)^2 + (2x - y)(2x + y) + (2x - y)^2) = \\ &= (2x + y - 2x + y)(4x^2 + 4xy + y^2 + 4x^2 - y^2 + 4x^2 - 4xy + y^2) = 2y(12x^2 + y^2). \end{aligned}$$

$$\text{e) } x^6y^9 - 64x^3 = (x^2y^3)^3 - (4x)^3 = (x^2y^3 - 4x)(x^4y^6 + 4x^3y^3 + 16x^2).$$

**Çalışma № 9.** Bu tapşırığı həll edərkən şagirdlər verilmiş ifadədə iki ifadənin fərqinin kubunun komponentlərini görməyi bacarmalıdır.

$$\begin{aligned} \text{c) } 3 \cdot \left(17\frac{5}{6}\right)^2 \cdot 8\frac{1}{3} + \left(8\frac{1}{3}\right)^3 - 3 \cdot \left(8\frac{1}{3}\right) \cdot 17\frac{5}{6} - \left(17\frac{5}{6}\right)^3 &= \left(8\frac{1}{3}\right)^3 - 3 \cdot \left(8\frac{1}{3}\right) \cdot 17\frac{5}{6} + \\ &+ 3 \cdot \left(17\frac{5}{6}\right)^2 \cdot 8\frac{1}{3} - \left(17\frac{5}{6}\right)^3 = \left(8\frac{1}{3} - 17\frac{5}{6}\right)^3 = \left(-9\frac{1}{2}\right)^3 = \left(-\frac{19}{2}\right)^3 = -\frac{6859}{8} = -857\frac{3}{8}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ç) } 8,9^3 - 16,5 \cdot 8,9^2 + 26,7 \cdot 30,25 - 5,5^3 &= 8,9^3 - 3 \cdot 5,5 \cdot 8,9^2 + 3 \cdot 8,9 \cdot 5,5^2 - 5,5^3 = \\ &= (8,9 - 5,5)^3 = 3,4^3 = 39,304 \end{aligned}$$

**Çalışma № 10.** Verilmiş ifadəni çoxhəddliyə çevirək:

$$(x^2 - 10x + 6)(2x + b) = 2x^3 + bx^2 - 20x^2 - 10bx + 12x + 6b = 2x^3 + (b - 20)x^2 + (12 - 10b)x + 6b.$$

a) çoxhəddlidə  $x^2$  vuruğunun iştirak etməməsi üçün  $x^2$ -nin əmsalı sıfıra bərabər olmalıdır:

$$b - 20 = 0, \quad b = 20$$

b)  $x^2$  və  $x$ -in əmsallarının bərabər olması üçün  $b - 20 = 12 - 10b$  bərabərliyindən  $b$ -ni təyin

$$\text{edək: } b = 2\frac{10}{11}.$$

**Cavab:** a)  $b = 20$ , b)  $b = 2\frac{10}{11}$ .

**Çalışma № 12.** Verilmiş ifadəni elə çevirmək lazımdır ki, axtarılan ədədi müəyyən etmək asan olsun. Bunun üçün azalan və çıxılardan 111-i ortaq vuruq kimi mötərizə xaricinə çıxaraq:

$$111111 - 222 = 111 \cdot (1001 - 2) = 111 \cdot 999 = 111 \cdot 111 \cdot 9 = (111 \cdot 3)^2 = 333^2$$

**Cavab:** 333.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim iki ifadənin kublar fərqi düsturu və onun tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Təbiiyyət

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İki ifadənin kubları fərqi düsturunu bilir, lakin tətbiq edə bilmir.
II səviyyə	İki ifadənin kubları fərqi düsturunu tətbiq edərkən cüzi səhvlərə yol verir.
III səviyyə	İki ifadənin kubları fərqi düsturunu sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	İki ifadənin kubları fərqi düsturunu əlverişli üsulla tətbiq edir.

**Dərs 4.7. İfadələrin çevrilməsi**

**Standart:** 1.2.4. Ədədi ifadələrin qiymətinin tapılmasına müxtəsər vurma düsturlarını tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

Müxtəsər vurma düsturlarını tətbiq etməklə tam ifadələr üzərində çevrilmələr aparır.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 3 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Müxtəsər vurma düsturlarını öyrəndikdən sonra bu düsturlardan istifadə edərək ədədi ifadələrin qiymətinin necə tapılması sualı qoyulur. Şagirdlər bu dərslərin gedişi ərzində müxtəlif ifadələrdə hansı üsuldan necə istifadə etməyi araşdırmalıdır. Dərslərdəki fəaliyyətlərdə ifadələrin çevrilməsinə aid müxtəlif üsulların tətbiqi nümunələri verilmişdir. Müəllim bu nümunələrin həlli strategiyasını şagirdlərlə birlikdə araşdıraraq yerinə yetirməlidir. Nümunələr kompüter vasitəsilə nümayiş etdirilərək izah edilərsə, həm şagirdlər tərəfindən yaxşı mənimsənilər, həm də müəllim dərstdə vaxta qənaət etmiş olar.

**Müəllimin izahı:** İfadələrin çevrilməsi üçün dərslərdə verilmiş qaydalar müəllim tərəfindən şagirdlərin nəzərinə çatdırılır.

Müxtəsər vurma düsturları. Paralellik əlamətləri

**4.7. İfadələrin çevrilməsi**

Ünvanlı dərstdə çoxhədliyi vuruqlara ayırılmasına bir neçə üsul: ortaq vuruğu mötərizə xaricinə çıxarılma, qruplaşdırma üsulu, müxtəsər vurma düsturları ilə tanınma. Bəzən çoxhədliyi vuruqlara ayırmaq üçün bütün mümkün üsullardan istifadə edilir. İndi müxtəlif üsulları tətbiq ilə bir neçə çoxhədliyi vuruqlara ayırılmasına aid nümunələr yerinə yetirək.

**Fəaliyyət**

**Mənal:**  $a^3 + a^2 - a^2x - x^3$  çoxhədliyi vuruqlara ayır.

**Həll:** Həllin strategiyasını hazırlamaq:  
 $a^3 - (a^2)^2 + a^2 - (x^2)^2$  olduquna görə birinci və dördüncü toplanları qruplaşdıraraq  $a^2 - x^2 = (a^2)^2 - (x^2)^2 = (a - x)(a + x)$  kimi vuruqlara ayırmaq olar.  
 Qeyd edək ki,  $a^2 - x^2 = (a - x)(a + x)$  olduquna görə aşağıdakı bərabərliyi alaraq:  $a^2 - x^2 = (a - x)(a + x)$ .

İndi isə ikinci və üçüncü toplanları qruplaşdıraraq ortaq vuruğu mötərizə xaricinə çıxaraq:  $a^2 - a^2x = a^2(x - 1) = -a^2(1 - x)$ .

Beləliklə, aparılan çevrilmələr nəticəsində hər iki qrupda  $(a - x)$  vuruğu alındı.

**Həllin strategiyasını bəyana keçirilməsi:**  
 $a^3 + a^2 - a^2x - x^3 = a^2(a + 1 - x) - x^3 = a^2(a + 1 - x) + a^2(1 - x) - a^2x - x^3 = (a - x)(a + x)(a^2 + x^2) - a^2x - x^3 = (a - x)(a + x)(a^2 + x^2) - a^2x - x^3$

İkinci mötərizədə olan ifadəni standart çoxhədliyə çevirib yazsaq:  
 $(a + x)(a^2 + x^2) - a^2x - x^3 = a^2 + ax^2 + x^3 - a^2x - x^3 = a^2 + ax^2 - a^2x$ .

Nəticədə aşağıdakı ifadəni alaraq:  
 $a^3 + a^2 - a^2x - x^3 = (a - x)(a^2 + x^2) + a^2 + ax^2 - a^2x$ .

**Fəaliyyət**

$x^3 + x^2y + xy^2 + 2xy^2 + y^3$  çoxhədliyi vuruqlara ayırmaq.

**Həll:**  
 Həllin strategiyasını hazırlamaq:  
 Çoxhədliyə nəzər salsaq, görərik ki, burada iştirak edən  $2xy^2$  toplanını  $x$  və  $y^2$  birləşdirilən hasilinin 2 mislidir. Digər bizim misaldə  $x^2$  və  $y^3$  toplanları olsaydı, bir cəmin kvadratı düsturuna tətbiq edə bilərdik. Lakin burada həmin toplanları iştirak etmir.

Çoxhədliyi vuruqlara ayırmaq üçün müxtəsər vurma düsturlarını döşəy bilmiş kifayət etmir, burada ortaq vuruğu görmək və müvafiq qruplaşdırma aparılmasına bəcarət lazımdır. Bu çevrilmələri aparılmağa xüsusi diqqət bəcarət, "gözlənməmiş" ifadələri, düsturları müəyyən edə bilmiş bəcarət formalaşır. Çoxhədliyi vuruqlara ayırmaq üçün aşağıdakı tövsiyələrə əməl etmək lazımdır:

1. Digər çoxhədliyi bütün həddləri ortaq vuruğu malikdirsə, həmin vuruğu mötərizə xaricinə çıxarmaq;
2. Verilmiş çoxhədliyə müxtəsər vurma düsturlarının əlamətləri: ədədin kvadratına, kubuna, ədədlərinin hasilinin 2 mislini və ya 3 mislini axtarmaq.
3. Ortaq vuruğu olan toplanları qruplaşdıraraq həmin vuruğu mötərizə xaricinə çıxarmaq;
4. Digər hər hansı qruplaşdırma müəyyən nəticə verməyə, toplanları başqa üsulla qruplaşdırmağa cəhd etmək;
5. Hər hansı düstur və qruplaşdırma üçün çatışmayan toplanları slavo edin və çıxın, hər hansı toplanları lazım gəldikdə bir neçə toplanına ayırın;
6. Digər hər hansı üsulla vuruqlara ayırma alınmazsa, digər üsullardan istifadə edin. Sonda üzərində çox çalışdığımız problemin həlli sizə böyük sevinə hissi və zövq verəcək.

**Tədqiqat sualı:** İfadələrin çevrilməsi zamanı müxtəsər vurma düsturları və digər üsullar necə tətbiq edilir?

Tədqiqatın aparılması zamanı dərslikdəki tapşırıqlar iş vərəqlərində qruplarla yerinə yetirilə bilər.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 5.**

c)  $a^4 - a^3 - a^2 + a = 0$

$$a^3(a-1) - a(a-1) = 0$$

$$(a-1)(a^3 - a) = 0$$

$$(a-1)^2 a(a+1) = 0$$

$$a = 1, a = 0.$$

**Cavab:** 0 və 1.

e)  $p^3 - 5p^2 - 9p + 45 = 0$

$$p^2(p-5) - 9(p-5) = 0$$

$$(p-5)(p^2 - 9) = 0$$

$$(p-5)(p-3)(p+3) = 0$$

$$p = 5, p = 3, p = -3.$$

**Cavab:**  $\pm 3$  və 5.

g)  $n^3 - 12 + 3n^2 - 4n = 0$

$$n^2(n+3) - 4(3+n) = 0$$

$$(n+3)(n^2 - 4) = 0$$

$$(n+3)(n-2)(n+2) = 0$$

$$n = -3, n = -2, n = 2.$$

**Cavab:**  $-3, \pm 2$ .

**Çalışma № 6.** Cədvəlin üçüncü sütununda verilmiş ifadələr üzərində elə çevrilmələr aparılır ki, birinci və ikinci sütunda verilənlərdən istifadə edərək onun qiymətini tapmaq mümkün olsun.

Dəyişənlərin cəmi və ya fərqi	Dəyişənlərin hasili	İfadə	İfadənin qiyməti
$a + b = 2$	$ab = 5$	$a^2 + b^2 = (a + b)^2 - 2ab$	$2^2 - 2 \cdot 5 = -6$
$c - d = 7$	$cd = -3$	$cd^2 - c^2d = cd(d - c)$	$-3 \cdot (-7) = 21$
$m + n = -9$	$mn = 10$	$m^3n + 2m^2n^2 + mn^3 = mn(m + n)^2$	$10 \cdot (-9)^2 = 810$
$p + q = -6$	$pq = -11$	$pq^3 + p^3q = pq(q^2 + p^2) = pq((p+q)^2 - 2pq)$	$-11 \cdot (36+22) = -11 \cdot 58 = -638$
$r + s = -7$	$rs = 20$	$r^3s^2 + r^2s^3 = r^2s^2(r + s)$	$20^2 \cdot (-7) = -2800$
$x - y = 21$	$xy = 4$	$x^3 - y^3 = (x - y)^3 + 3xy(x - y)$	$21^3 + 3 \cdot 4 \cdot 21 = 9513$

**Çalışma № 7.** b)  $m = \frac{2}{9}$ ;  $n = \frac{3}{5}$ . Əvvəlcə verilmiş ifadəni sadələşdirmək üçün iki ifadənin

kvadratlar fərqi düsturunu tətbiq edək:

$$(5m - 3n)^2 - (4m - 2n)^2 = (5m - 3n - 4m + 2n)(5m - 3n + 4m - 2n) =$$

$$= (m - n)(9m - 5n) = \left(\frac{2}{9} - \frac{3}{5}\right) \left(9 \cdot \frac{2}{9} - 5 \cdot \frac{3}{5}\right) = \frac{-17}{45} \cdot (-1) = \frac{17}{45}.$$

d)  $p = 1,3$ ;  $q = 0,8$ .

$$p^3 + p^2q - pq^2 - q^3 = p^2(p + q) - q^2(p + q) = (p + q)^2(p - q) = (1,3 + 0,8)^2(1,3 - 0,8) = 2,1^2 \cdot 0,5 = 2,205.$$

**Cavab:** b)  $\frac{17}{45}$ , d) 2,205.

**Çalışma № 8.**

a)  $15,4^2 - 7,6^2 + 23 \cdot 2,2 = (15,4 - 7,6)(15,4 + 7,6) + 23 \cdot 2,2 = 23 \cdot 7,8 + 23 \cdot 2,2 = 23(7,8 + 2,2) = 230.$

b)  $46,8^2 - 12 \cdot 51,6 - 34,8^2 = (46,8 - 34,8)(46,8 + 34,8) - 12 \cdot 51,6 = 12 \cdot 81,6 - 12 \cdot 51,6 = 12 \cdot (81,6 - 51,6) = 12 \cdot 30 = 360.$

$$d) \frac{3^{12} + 3^{14}}{3^{12} + 3^{14} + 3^{15}} = \frac{3^{12}(1 + 3^2)}{3^{12}(1 + 3^2 + 3^3)} = \frac{10}{37}.$$

$$e) \frac{2^{16} - 2^{18} + 2^{19}}{16^4 - 16^6} = \frac{2^{16}(1 - 2^2 + 2^3)}{16^4(1 - 16^2)} = \frac{5}{-255} = -\frac{1}{51}.$$

$$f) \frac{36^2 + 36^3}{6^4 - 6^5 + 6^6 - 6^7} = \frac{36^2(1 + 36)}{6^4(1 - 6 + 6^2 - 6^3)} = \frac{37}{-187} = -\frac{1}{5}.$$

**Cavab:** a) 230, b) 360, d)  $\frac{10}{37}$ , e)  $-\frac{1}{51}$ , f)  $-\frac{1}{5}$ .

**Çalışma № 9.** a) iki ardıcıl ədədi  $x$  və  $x + 1$  ilə işarə edək. Onda şərtə görə:

$$x(x + 1) + x + 1 = x^2 + x + x + 1 = x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2.$$

Doğrudan da, iki ardıcıl tam ədədin hasilinə onlardan böyüyünü əlavə etdikdə böyük ədədin kvadratı alınar.

b) iki ardıcıl tam ədədin kublar fərqi:

$(x + 1)^3 - x^3 = x^3 + 3x^2 + 3x + 1 - x^3 = 3x^2 + 3x + 1$ . Bu ifadədə toplananlardan ikisi 3-ə tam bölünür, üçüncü toplanan isə 3-ə bölünmür, deməli cəm 3-ə bölünmür.

c) tək ədədin kvadratını 8-ə böldükdə qalıqda 1 alındığını isbat edək:

Tək ədədi  $2x + 1$  qəbul edək. Onda  $(2x + 1)^2 = 4x^2 + 4x + 1 = 4x(x + 1) + 1$ .

Bu ifadədə  $4x(x + 1)$  ifadəsi 4-ə bölünür,  $x(x + 1)$  hasilini ardıcıl iki ədədin hasilidir və bu hasil 2-yə bölünür. Deməli,  $4x(x + 1)$  ifadəsi 8-ə tam bölünür.

Onda  $4x(x + 1) + 1$  ifadəsinin 8-ə bölünməsindən alınan qalıq 1-dir.

Şagirdlər verilmiş təkliflərin doğruluğunu nümunələrlə yoxlaya bilər.

**Çalışma № 11.** a)  $a^2 + 4a - 5 = a^2 + 4a + 4 - 9 = (a + 2)^2 - 3^2 = (a + 2 - 3)(a + 2 + 3) = (a - 1)(a + 5)$ .

Doğrudan da,  $(a - 1)(a + 5) = a^2 + 5a - a - 5 = a^2 + 4a - 5$ .

b)  $b^2 - 10b + 9 = b^2 - 10b + 25 - 16 = (b - 5)^2 - 4^2 = (b - 5 - 4)(b - 5 + 4) = (b - 9)(b - 1)$ .

Doğrudan da,  $(b - 9)(b - 1) = b^2 - 10b - 9$ .

c)  $2x^2 + 16x - 40 = 2(x^2 + 8x - 20) = 2(x^2 + 8x + 16 - 36) = 2((x + 4)^2 - 6^2) = 2(x + 4 - 6)(x + 4 + 6) = 2(x - 2)(x + 10)$ .

Doğrudan da,  $2(x - 2)(x + 10) = 2x^2 + 16x - 40$ .

$$ç) x^2 + 1,5x - 1 = x^2 + 2 \cdot \frac{3}{4}x + \frac{9}{16} - 1\frac{9}{16} = \left(x + \frac{3}{4}\right)^2 - \left(\frac{5}{4}\right)^2 = \left(x + \frac{3}{4} - \frac{5}{4}\right)\left(x + \frac{3}{4} + \frac{5}{4}\right) = \left(x - \frac{1}{2}\right)(x + 2).$$

Doğrudan da,  $\left(x - \frac{1}{2}\right)(x + 2) = x^2 + 1,5x - 1$ .

$$d) y^2 - 2,5y - 6 = y^2 - 2 \cdot \frac{5}{4}y + \frac{25}{16} - \frac{121}{16} = \left(y - \frac{5}{4}\right)^2 - \left(\frac{11}{4}\right)^2 = \left(y - \frac{5}{4} - \frac{11}{4}\right)\left(y - \frac{5}{4} + \frac{11}{4}\right) = (y - 4)(y + 1,5).$$

Doğrudan da,  $(y - 4)(y + 1,5) = y^2 - 2,5y - 6$ .

$$e) a^2 - 3,5a + 1,5 = a^2 - 2 \cdot \frac{7}{4}a + \frac{49}{16} - \frac{49}{16} + \frac{3}{2} = \left( \left( a - \frac{7}{4} \right)^2 - \frac{25}{16} \right) = \left( a - \frac{7}{4} - \frac{5}{4} \right) \left( a - \frac{7}{4} + \frac{5}{4} \right) = (a-3)(a-0,5)$$

Doğrudan da,  $(a-3)(a-0,5) = a^2 - 3,5a + 1,5$  olar.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim ifadələr üzərində çevrilmələrə aid müxtəsər vurma düsturlarını və digər üsulların tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

#### • Tətbiqetmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İfadələr üzərində çevrilmələri çətinliklə yerinə yetirir.
II səviyyə	İfadələr üzərində çevrilmələri cüzi səhvlərlə yerinə yetirir.
III səviyyə	İfadələr üzərində çevrilmələri sərbəst yerinə yetirir.
IV səviyyə	İfadələr üzərində çevrilmələri əlverişli üsul tətbiq etməklə yerinə yetirir.

## VI kiçik summativ qiymətləndirmə tapşırıqlarının tərtibi üçün qiymətləndirmə meyarlarına nümunə

Nö	Meyarlar
1	İki ifadənin cəminin kvadratı və fərqinin kvadratı düsturunu tətbiq edir.
2	İki ifadənin kvadratlarının fərqi düsturunu tətbiq edir.
3	İki ifadənin cəminin və fərqinin kubu düsturunu tətbiq edir.
4	İki ifadənin kublarının cəmi və kublarının fərqi düsturunu tətbiq edir.
5	Müxtəsər vurma düsturlarını tətbiq etməklə ifadələri çevirir.

## Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 6

1.  $k$  və  $p$  hədlərinin cəminin və fərqinin kvadratı düsturlarını yazın.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. İfadələri çoxhədli şəklində yazın:

$$(3x - 2)^2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(0,6 - m)^2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\left(1\frac{1}{4} + 6x\right)^2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(a + 2b)^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(1 - m)^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

3. Üçhədlini vuruqlara ayırın:

$$y^2 - 22y + 121 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$9b(b - 1) - (b - 1) = \underline{\hspace{2cm}}$$

\_\_\_\_\_

4.  $x$ -in hansı qiymətində  $(x - 61)$  ikihədlisinin qiyməti  $(-5 + 7x)$  ikihədlisinin qiymətindən 2 vahid kiçik olar?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Vuruqlarına ayırın:

$$25a^2 - 64x^4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

\_\_\_\_\_

6. İfadənin qiymətini əlverişli üsulla hesablayın:  $12,04^2 + 2 \cdot 5,06 \cdot 12,04 + 5,06^2 =$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. İfadəni vuruqlarına ayırın:

a)  $m^3 + b^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

b)  $8x^3 - 27 = \underline{\hspace{2cm}}$

\_\_\_\_\_

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

Düzgün cavabların sayı: \_\_\_\_\_

Səhv cavabların sayı: \_\_\_\_\_ Qiymət: \_\_\_\_\_

8. İfadənin qiymətini hesablayın:

$$\frac{69^2 - 75^2}{44^2 - 38^2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

$$\frac{81 - 75^2}{44^2 - 38^2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Nöqtələrin yerinə elə birhədli yazın ki, alınan üçhədlini ikihədlinin kvadratı şəklində yazmaq mümkün olsun:

$$0,04b^2 + \dots + 169a^2$$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Tənliyi həll edin:

$$(x + 1)(x^2 - x + 1) - x(x - 3)(x + 3) = 62$$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. İfadələri vuruqlarına ayırın:

a)  $0,064 + 27a^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b)  $125 - x^6 = \underline{\hspace{2cm}}$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12.  $a + b = 16$ ,  $ab = -28$  olarsa,  $a^3 + b^3$  ifadəsinin qiymətini hesablayın.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Dərs 4.8. İki düz xəttin üçüncü düz xətlə kəsişməsindən alınan bucaqlar

► IV fəsil

**4.8. İki düz xəttin üçüncü düz xətlə kəsişməsindən alınan bucaqlar**

**Fəaliyyət** **Çarpaz, birtərəfli, uyğun bucaqlar**

İki düz xəttin üçüncü düz xətlə kəsişməsindən alınan bucaqlar

1. İkiyənər  $a$  və  $b$  düz xətlərini və bu düz xətləri kəsən üçüncü  $c$  düz xəttini çəkin.

2.  $a$  və  $c$  düz xətlərində əməli gələn qonşu və qarşılıqlı bucaqları göstərin. Onların xassələrini söyləyin.

$\angle 1 + \angle 2 = ?$   $\angle 3 + \angle 4 = ?$   $\angle 1 = ?$

3.  $a$  və  $c$  düz xətlərində əməli gələn qonşu və qarşılıqlı bucaqları göstərin.

$\angle 5 + \angle 7 = ?$   $\angle 6 + \angle 8 = ?$   $\angle 7 = ?$

İkiyənər  $a$  və  $b$  düz xətləri ilə onları kəsən  $c$  düz xətti arasında qalan bucaqlar aşağıdakı kimi xarakterizə olunur (şəkil 1).

**Uyğun bucaqlar:**  $\angle 1$  və  $\angle 5$ ;  $\angle 2$  və  $\angle 6$ ;  $\angle 4$  və  $\angle 8$ ;  $\angle 3$  və  $\angle 7$ .

**Daxili çarpaz bucaqlar:**  $\angle 4$  və  $\angle 6$ ;  $\angle 3$  və  $\angle 5$ .

**Xarici çarpaz bucaqlar:**  $\angle 1$  və  $\angle 7$ ;  $\angle 2$  və  $\angle 8$ .

**Daxili birtərəfli bucaqlar:**  $\angle 4$  və  $\angle 5$ ;  $\angle 3$  və  $\angle 6$ .

**Xarici birtərəfli bucaqlar:**  $\angle 2$  və  $\angle 7$ ;  $\angle 1$  və  $\angle 8$ .

İkizlənər düz xəttinə  $a$  və  $b$  düz xətlərinin kəsəni deyilir.

**Çalışdır**

1. Şəkil 2-də verilmiş bucaqlardan:

a) daxili çarpaz bucaqları;

b) xarici çarpaz bucaqları;

c) daxili birtərəfli bucaqları;

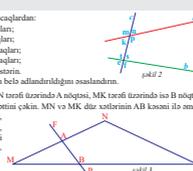
d) xarici birtərəfli bucaqları;

e) uyğun bucaqları göstərin.

Bu bucaqları nə üçün belə adlandırıldığını öyrəndiyinizdən sonra:

2. MNK üçbucağının MN tərəfi üzərində A nöqtəsi, MK tərəfi üzərində isə B nöqtəsi verilməlidir. AB düz xəttini çəkin. MN və MK düz xətlərinin AB kəsəni ilə əməli gələn daxili çarpaz, daxili birtərəfli, uyğun, xarici çarpaz və xarici birtərəfli bucaqları yazın (şəkil 3).

142

**Standart:** 3.1.3. İki paralel düz xətti üçüncü ilə kəsəndə alınan bucaqların xassələrini təbiiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

İki düz xəttin üçüncü düz xətlə kəsişməsindən alınan bucaqları müəyyən edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problem qoyuluşu:** Bu dərs ərzində iki düz xəttin üçüncü ilə kəsişməsindən alınan bucaqlar araşdırılır. Əvvəlcə dərslikdəki fəaliyyət həyata keçirilir. Şagirdlərin əvvəlki mövzulardan qonşu və qarşılıqlı bucaqlar haqqında öyrəndikləri yada salınır. Daha sonra müəllim kompüter vasitəsilə dərslikdə verilmiş

şəklə əsasən iki düz xətt və kəsən haqqında məlumat verir, onların arasında qalan bucaqları xarakterizə edərək izahat verir. Müəllim şagirdlərlə bu bucaqların nə üçün daxili və xarici çarpaz, birtərəfli, uyğun bucaqlar adlandırıldığını müzakirə edir. Şagirdlərin fikirləri dinlənir. Bucaqların kəsənə nəzərən xarakterizə olunması şagirdlərin diqqətinə çatdırılır.

**Tədqiqat sualı:** İki düz xəttin üçüncü düz xətlə kəsişməsindən alınan bucaqlar hansı xüsusiyyətlərə malikdir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 3.** a) Verilmiş bucaqlardan  $\angle 4 = \angle 6$  olduğu məlumdur. Bu bucaqlar daxili çarpaz bucaqlardır.

$\angle 4 + \angle 3 = 180^\circ$  və  $\angle 5 + \angle 6 = 180^\circ$  qonşu bucaqlardır.

$\angle 3 = 180^\circ - \angle 4$  və  $\angle 5 = 180^\circ - \angle 6$  olduğu üçün  $\angle 3 = \angle 5$  olar.

b)  $\angle 4 = \angle 6$  verilir.  $\angle 4 = \angle 2$  və  $\angle 8 = \angle 6$  (qarşılıqlı bucaqlardır) olduğuna görə  $\angle 2 = \angle 6$  və  $\angle 4 = \angle 8$  olar.

Eyni qayda ilə  $\angle 3 = \angle 5$  olduğu üçün  $\angle 1 = \angle 5$  və  $\angle 3 = \angle 7$

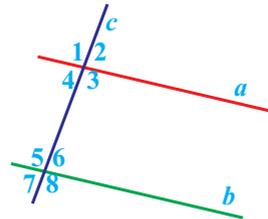
c)  $\angle 4 = \angle 6$  olduğu məlumdur.  $\angle 6 = 180^\circ - \angle 5$  olduğu üçün  $\angle 4 = 180^\circ - \angle 5$  və  $\angle 4 + \angle 5 = 180^\circ$  alarıq.

Deməli, bu halda daxili birtərəfli bucaqların cəmi  $180^\circ$ -dir.

**Çalışma № 4.** a) Daxili birtərəfli bucaqların cəmi  $\angle 3 + \angle 6 = 180^\circ$  olduğu məlumdur.

$\angle 3 = 180^\circ - \angle 2$  və  $\angle 6 = 180^\circ - \angle 7$  bərabərliklərini nəzərə alsaq,

$180^\circ - \angle 2 + 180^\circ - \angle 7 = 180^\circ$  və  $\angle 2 + \angle 7 = 180^\circ$  alarıq.



b)  $\angle 3 + \angle 6 = 180^\circ$  olduğu məlumdur.  $\angle 3 = 180^\circ - \angle 4$  ifadəsini verilən bərabərlikdə nəzərə alaraq:

$$180^\circ - \angle 4 + \angle 6 = 180^\circ \text{ və } \angle 4 = \angle 6, \angle 3 = \angle 5 \text{ alarıq.}$$

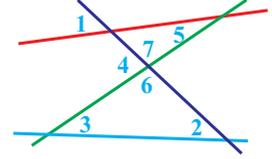
**Çalışma № 9.** Şərtə görə  $\angle 2 + \angle 3 = 88^\circ$  olduğu məlumdur.

$$\angle 6 = 180^\circ - (\angle 2 + \angle 3) = 180^\circ - 88^\circ = 92^\circ$$

$$\angle 4 + \angle 6 = 180^\circ \text{-dir, onda } \angle 4 = 180^\circ - 92^\circ = 88^\circ \text{-dir.}$$

$$\angle 7 = \angle 6 = 92^\circ, \text{ onda } \angle 1 + \angle 5 = 88^\circ.$$

$$\text{Beləliklə, } \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5 = (\angle 1 + \angle 5) + (\angle 2 + \angle 3) + \angle 4 = 88^\circ + 88^\circ + 88^\circ = 264^\circ.$$



**Cavab:**  $264^\circ$ .

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim iki düz xətt və kəsən arasında qalan bucaqlar haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Müəyyən etmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İki düz xəttin üçüncü ilə kəsişməsindən alınan bucaqları müəyyən etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	İki düz xəttin üçüncü ilə kəsişməsindən alınan bucaqları müəyyən edərkən cüzi səhvlər edir.
III səviyyə	İki düz xəttin üçüncü ilə kəsişməsindən alınan bucaqları sərbəst müəyyən edir.
IV səviyyə	İki düz xəttin üçüncü ilə kəsişməsindən alınan bucaqları əsaslandıraraq müəyyən edir.

**Dərs 4.9. Düz xətlərin paralellik əlamətləri**

**Standart:** 3.1.3. İki paralel düz xətti üçüncü ilə kəsəndə alınan bucaqların xassələrini təbiiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

Düz xətlərin paralellik əlamətini təbiiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Birinci dərs ərzində dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yetirilir. Fəaliyyətə əsasən iki paralel düz xətt və bir kəsən düz xətt arasında qalan bucaqlar transportir vasitəsilə ölçülür. Ölçməni yerinə yetirən şagirdlər əyani olaraq iki paralel və bir kəsən

IV fəsil

**4.9. Düz xətlərin paralellik əlamətləri**

**Fəaliyyət:**

- $a$  və  $b$  paralel düz xətləri və onları kəsən  $c$  düz xəttini çəkin.
- $a$  və  $b$  paralel düz xətlərin kəsənə əmələ gətirdiyi bucaqları xarakterizə edin (şəkil 1).
- $\angle 1$  və  $\angle 5$ -i transportir vasitəsilə ölçün. Həmin nəticəni əldarın? Bu bucaqlar necə adlanır?
- $\angle 4$  və  $\angle 6$ -ni transportir vasitəsilə ölçün. Həmin nəticəni əldarın? Bu bucaqlar necə adlanır?
- $\angle 2$ -ni və  $\angle 8$ -i transportir vasitəsilə ölçün. Nəticələri söyləyin. Bu bucaqlar necə adlanır?  $\angle 2$  və  $\angle 8$ -in dərəcə ölçülərini cəmi haqqında nə deyə bilərsiniz?
- $\angle 1$  və  $\angle 8$ -in dərəcə ölçülərini təyin edin. Həmin nəticəni əldarın?
- $a$  və  $b$  paralel düz xətlərin  $c$  kəsəni ilə əmələ gətirdiyi bucaqlar haqqında fikirlərinizi söyləyin.

**İncəmə:** Düz xətlərin paralellik əlaməti

İki düz xəttin kəsənə əmələ gətirdiyi daxili cəzib bucaqlar bərabərdir. Bu düz xətlər paraleldir.

**Teoremin şərti:**  $a$  və  $b$  düz xətləri üçüncü MN düz xətti ilə kəsən və daxili cəzib bucaqlar bərabərdir:  $\angle 1 = \angle 4$ .

**Teoremin bərkəmi:**  $a$  və  $b$  düz xətləri paraleldir:  $a \parallel b$  (şəkil 2).

**Teoremin isbatı:** Bələdiyyəni kəsin, müstəvi üzərində iki düz xətt  $a$  və  $b$  kəsən  $mn$  ilə paralel çıxar. Fərz edək ki,  $a$  və  $b$  düz xətləri hər hansı  $A$  nöqtəsində kəsir (şəkil 3) və  $AMN$  üçbucağı.  $MN$  kəsəni müstəfini iki yarımmüstəfiyə ayırır.  $AMN$  üçbucağı bu yarımmüstəfinin birində yerləşir. Digər yarımmüstəfidə  $AMN$  üçbucağına kəsmə xətti olan  $BMN$  üçbucağı qururuq. Şərtə görə  $\angle BMN = \angle AMN$  və  $\angle AMN = \angle ANM$ . Onda bucağın  $BM$  tərəfi  $a$  düz xəttinə bərabərdir.  $BN$  tərəfi isə  $b$  düz xəttinə bərabərdir. Deməli,  $B$  nöqtəsi  $a$  və  $b$  düz xətlərinin kəsəni nöqtəsidir. İki düz xətt iki müxtəlif nöqtədə kəsən bələdiyyəyə görə bərabərdir. Deməli,  $a$  və  $b$  düz xətləri paraleldir:  $a \parallel b$ .

**Teoremin isbatı olundu.**

arasında qalan bucaqların ya bir-birinə bərabər, ya da cəminin  $180^\circ$  olduğunu müəyyən edirlər. Nəticələr aşağıdakı təriflərdən izah edilir.

**Müəllimin izahı:** Düz xətlərin paralellik əlamətini (daxili çarpaz bucaqlara görə) teorem şəklində ifadə edərək isbat edilir.

**Tədqiqat sualı:** Düz xətlərin paralellik əlamətləri necə tətbiq edilir?

Teoremin isbatından sonra düz xətlərin daxili birtərəfli bucaqlara və uyğun bucaqlara görə paralellik əlamətləri səsləndirilir və bu teoremlər qruplara bölünmüş aşağıdakı təriflərdən isbat edilir. İsbat zamanı düz xətlərin paralellik əlamətindən istifadə edilir.

Növbəti mərhələdə dərslikdə verilmiş ikinci fəaliyyət yerinə yetirilir. Eyni düz xəttə perpendikulyar olan iki düz xəttin paralelliyi müəyyən edilir.

Tədqiqatın davamı olaraq dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 1.** a)  $\angle 1 = \angle 8$  verilir.

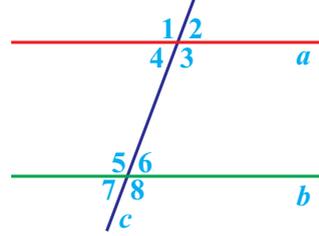
Digər tərəfdən  $\angle 1 = \angle 3$  və  $\angle 8 = \angle 5$  olduğu məlumdur. Onda  $\angle 3 = \angle 5$ , yəni daxili çarpaz bucaqlar bərabərdir. Deməli,  $a \parallel b$ .

b)  $\angle 2 = 43^\circ$ ,  $\angle 8 = 137^\circ$  verilir.  $\angle 2$  və  $\angle 8$  xarici birtərəfli bucaqlardır.  $\angle 2 + \angle 8 = 43^\circ + 137^\circ = 180^\circ$ .

Xarici birtərəfli bucaqların cəmi  $180^\circ$  olduğuna görə  $a \parallel b$  olar.

c)  $\angle 4 = 55^\circ$  olarsa,  $\angle 1 = 180^\circ - \angle 4 = 180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$ .

Onda  $\angle 6 = 125^\circ - 70^\circ = 55^\circ$ . Deməli,  $\angle 4 = \angle 6$ , yəni  $a \parallel b$  olar.

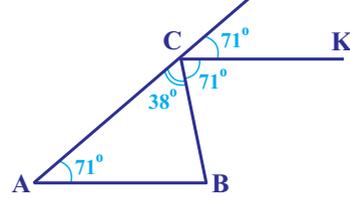


**Çalışma № 6.** ABC üçbucağının ABC bucağının qonşu bucağı  $180^\circ - 38^\circ = 142^\circ$ -dir.

CK tən bölün olduğuna görə  $\angle BCK = 142^\circ : 2 = 71^\circ$ .

Onda  $\angle CAB + \angle ACK = 71^\circ + 38^\circ + 71^\circ = 180^\circ$ .

$\angle CAB$  və  $\angle ACK$  isə daxili birtərəfli bucaqlardır. Deməli,  $AB \parallel CK$ .



**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim düz xətlərin paralellik əlamətləri və onların tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

• Tətbiq etmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Düz xətlərin paralellik əlamətlərini bilir, lakin tətbiq etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Düz xətlərin paralellik əlamətlərini tətbiq edərkən müəllimin istiqamətinə ehtiyacı olur.
III səviyyə	Düz xətlərin paralellik əlamətini sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	Düz xətlərin paralellik əlamətlərini əsaslandıraraq tətbiq edir.

## Dərs 4.10. Parallellik aksiomu. Paralel düz xətlərin xassələri

**Standart:** 3.1.1.3. İki paralel düz xətti üçüncü ilə kəsdikdə alınan bucaqların xassələrini tətbiq edir.

### Təlim nəticəsi:

Düz xətlərin paralellik əlamətini tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, günyə, xətkəş

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yetirilir. Düz xəttin üzərində olmayan nöqtədən bu düz xəttə günyə və xətkəşin köməyi ilə paralel düz xətt çəkilir. Alınan düz xətlərin paralel olduğu şagirdlər tərəfindən əsaslandırılır. Nöqtədən düz xəttə neçə paralel düz xətt çəkməyin mümkün olduğu haqqında müzakirələr aparılır. Parallellik aksiomu səs-ləndirilir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim paralel düz xətlərin kəsənlə əmələ gətirdiyi bucaqların (çarpaz bucaqların) xassəsini teorem şəklində deyir və isbat edir.

**Tədqiqat sualı:** Paralel düz xətlərin xassələri necə tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə paralel düz xətlərin kəsənlə əmələ gətirdiyi bucaqların digər xassələri, eyni bir düz xəttə paralel olan düz xətlərin xassəsi işçi vərəqlərdə qruplara verilir və şagirdlər tərəfindən isbat edilir.

Növbəti mərhələdə tədqiqatın davamı olaraq dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 5.**  $a \parallel b$  və  $c$ -nin kəsən olduğu məlumdur.

c)  $\angle 5 - \angle 2 = 44^\circ$  verilib. Digər tərəfdən  $\angle 5 + \angle 4 = 180^\circ$  və  $\angle 4 = \angle 2$ . Deməli,  $\angle 5 + \angle 2 = 180^\circ$ . İki eyni bucağın fərqi  $44^\circ$ -dirsə, bu bucaqlardan biri digərindən  $44^\circ$  böyükdür.

Onda  $\angle 2 + \angle 2 + 44^\circ = 180^\circ$  və  $\angle 2 = 68^\circ$ ,  
 $\angle 5 = 180^\circ - 68^\circ = 112^\circ$ . Qarşılıqlı bucaqların xassəsinə görə  
 $\angle 8 = \angle 5 = 112^\circ$ .

**Cavab:** c)  $112^\circ$ .

ç)  $\angle 3 = 5 \cdot \angle 7$  olduğu məlumdur.  $\angle 6 = \angle 7$  olduğu üçün  $\angle 3 = 5 \cdot \angle 6$  olar.  
 $\angle 3 + \angle 6 = 180^\circ$ ,  $5 \cdot \angle 6 + \angle 6 = 180^\circ$ ,  $\angle 6 = 180^\circ : 6 = 30^\circ$ .

Onda  $\angle 3 = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$  və  $\angle 7 = \angle 6 = 30^\circ$  olar.

**Cavab:**  $30^\circ$  və  $150^\circ$ .

Müstəqim vurma düsturları, Parallellik əlamətləri

### 4.10. Parallellik aksiomu. Paralel düz xətlərin xassələri

**Fəaliyyət:**

1. AB düz xətti və ona kəsən c düz xəttini çəkin. Onların kəsəndə olmayan M nöqtəsini qeyd edin.
2. Günyə və xətkəş şəkli göstəriləyi kimi yerləşdirin.
3. Günyəni c düz xətti boyunca ələ sürüdürlər ki, M nöqtəsi xətkəşə gətirəndəki kimi yerləşsin. M nöqtəsindən keçən a düz xəttini çəkin.
4. AB və a düz xətlərinin paralel olduğunu necə əsaslandırmaq olar? Şəkilə göstərilmiş 1 və 2 bucaqları necə adlanır? Onlar bərabərdirmi?

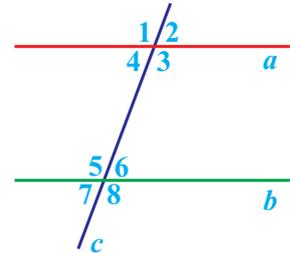
**Parallellik aksiomu:** Düz xətt üzərində olmayan nöqtədən bu düz xəttə yalnız bir paralel düz xətt çəkmək olar.

**Teorem:** Paralel düz xətlərin kəsənlə əmələ gətirdiyi bucaqların xassəsi

**İki paralel düz xəttin kəsənlə əmələ gətirdiyi daxili çarpaz bucaqlar bərabərdir.**  
**Teoremin şərti:**  $AB \parallel CD$  və  $AC$  kəsəndir.  
**Teoremin bəkməsi:**  $\angle BAC = \angle ACD$ .  
**İsbat:** Olasın fərz edək. Tutaq ki,  $\angle BAC \neq \angle ACD$  (şəkil 1). Els M nöqtəsi götürək ki,  $\angle MAC = \angle ACD$  (bucaqların uyğunması aksiomuna görə) olsun.  
 Onda düz xətlərin paralellik əlamətinə görə  $AM \parallel CD$  olar. Lakin qeyd görə  $AB \parallel CD$ -dir. Deməli, A nöqtəsindən CD düz xəttinə iki müxtəlif paralel düz xətt çəkmis olmaq. Bu isə paralellik aksiomuna ziddir. Beləliklə, aksiyəmizə doğru deyil.  $AB \parallel CD$  olduqda daxili çarpaz bucaqlar bərabərdir.

**Teorem isbat olunur.**

147



**Çalışma № 11.** Şərtə görə  $a \parallel b$  olduğu məlumdur. Onda düz xətlərin paralellik xassələrinə əsasən aşağıdakı tənlikləri yazarıq:

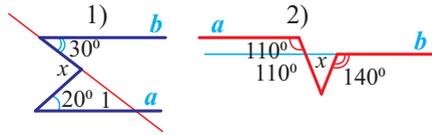
1) $7x = 2x + 75$	2) $6x - 32 + 4x + 72 = 180$	3) $125 - x + 5x - 25 = 180$
$5x = 75$	$10x = 140$	$4x = 80$
$x = 15$	$x = 14$	$x = 20$
<b>Bucaqlar:</b>	<b>Bucaqlar:</b>	<b>Bucaqlar:</b>
$7 \cdot 15 = 105^\circ$	$6 \cdot 14 - 32 = 52^\circ$	$125 - 20 = 105^\circ$
$180^\circ - 105^\circ = 75^\circ$	$4 \cdot 14 + 72 = 128^\circ$	$5 \cdot 20 - 25 = 75^\circ$

**Cavab:** 1)  $105^\circ$  və  $75^\circ$ , 2)  $52^\circ$  və  $128^\circ$ , 3)  $75^\circ$  və  $105^\circ$ .

**Çalışma № 15.** Bu tapşırıq yaradıcı tətbiqetmə məqsədilə yerinə yetirilir və təlim nəticəsi yüksək olan şagirdlərə tapşırılır.

Şərtə görə  $a \parallel b$ . 1) Birinci şəkildə kəsən düz xəttin əmələ gətirdiyi üçbucaqda  $\angle 1 = 30^\circ$  olar.

Şəkildəki  $x$  bucağı üçbucağın üçüncü bucağının qonşu bucağıdır, onda  $x = 50^\circ$ -dir.



2) Bu şəkildə  $b$  düz xəttinin əmələ gətirdiyi üçbucağın iki daxili bucağına qonşu olan bucaqlar  $110^\circ$  və  $140^\circ$ -dir. Onda üçbucağın daxili bucaqlarından ikisi uyğun olaraq  $70^\circ$  və  $40^\circ$  olar.

Deməli,  $x = 180^\circ - (70^\circ + 40^\circ) = 70^\circ$ -dir.

**Cavab:** 1)  $x = 50^\circ$ , 2)  $x = 70^\circ$ .

**Diqqət edilməli məqamlar:** Çalışma № 15-də verilmiş nümunələrdə birinci halda  $x = 20^\circ + 30^\circ = 50^\circ$  və ikinci halda  $x = 110^\circ + 140^\circ - 180^\circ = 70^\circ$  olduğunu şagirdlərin diqqətinə çatdırmaq məqsədəuyğun olar.

Ümumi halda:

1)  $x = \angle 1 + \angle 2$   
 2)  $x = \angle 1 + \angle 2 - 180^\circ$



**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim paralel düz xətlərin xassələri və onların tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

• Tətbiqetmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Paralel düz xətlərin xassələrini bilir, lakin tətbiq etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Paralel düz xətlərin xassələrini tətbiq edərkən müəllimin köməyinə ehtiyacı olur.
III səviyyə	Paralel düz xətlərin xassələrini tətbiq edir.
IV səviyyə	Paralel düz xətlərin xassələrini sərbəst tətbiq edir.

## Dərs 4.11. Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqlar

**Standart:** 3.1.3. İki paralel düz xətti üçüncü ilə kəsəndə alınan bucaqların xassələrini tətbiiq edir.

### Təlim nəticəsi:

Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların xassəsini bilir və tətbiiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

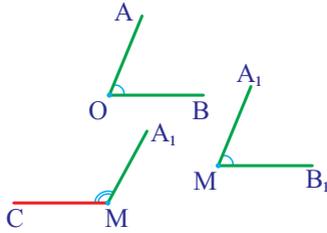
**İş üsulu:** anlayışın çıxarılması, beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, günyə, xətkəş

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yetirilir. Hər hansı bucaq çəkilir və onun kənarında bir nöqtə qeyd edilir. Günyə və xətkəş vasitəsilə bu nöqtədən bucağın tərəflərinə paralel düz xətlər çəkilir.



Təpəsi verilmiş M nöqtəsində olan bucaqlar araşdırılır. Verilmiş bucaqla alınan bucaqların qarşılıqlı vəziyyətləri haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənilir. Şagirdlərin fikirlərini təsdiq etmək üçün transportirlə lazımı ölçmələr aparılır. Beləliklə, uyğun tərəfləri paralel olan bucaqlar anlayış kimi daxil edilir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların xassəsini teorem şəklində deyir. İsbat zamanı şagirdlərin bacarıqlarından istifadə edilir. Onlar fəaliyyətdə icra edildiyi kimi iki, paralel və kəsən arasında qalan bucaqların xassələrindən istifadə etməklə teoremi isbat edə bilərlər. Müəllim lazım gəldikdə müəyyən istiqamət verir.

Daha sonra uyğun tərəfləri paralel olan eyni adlı və müxtəlif adlı iki bucağın xassəsi izah edilir.

**Tədqiqat sualı:** Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların xassələri necə tətbiiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqları iş vərəqlərində qruplara təqdim etmək olar.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 3.** Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların ya bir-birinə bərabər, ya da cəminin  $180^\circ$  olması teorem şəklində ifadə edildi. Bu teoremin tərsi doğru deyil. Çünki bir-birinə bərabər olan və ya cəmi  $180^\circ$  olan iki bucağın tərəfləri paralel olmaya da bilər. Bucaqların bir-birinə bərabər olması onların tərəflərinin qarşılıqlı vəziyyətlərini müəyyən etmir.

Müxtəlif vurma düsturları. Paralellik əlamətləri

#### 4.11. Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqlar

**Fəaliyyət**

1. Açıq bucağın fəqli AOB bucağı çəkin. Onun xaricində hər hansı M nöqtəsi qeyd edin.
2. OA və OB tərəflərini öz üzərində saxlayan AO və BO düz xətlərini çəkin.
3. Günyə və xətkəş vasitəsilə M nöqtəsində OA və OB tərəflərinə paralel olan a və b düz xətlərini keçirin.
4. Təpəsi M nöqtəsində və tərəfləri a və b düz xətləri üzərində olan A<sub>1</sub>MB<sub>1</sub> bucağını qeyd edin.
5. AOB və A<sub>1</sub>MB<sub>1</sub> bucaqları haqqında nə deyə bilərsiniz? Bu bucaqlar necə bucaqlar adlanır? AOB və A<sub>1</sub>MB<sub>1</sub> bucaqların transportirlə ölçün. Hansı nəticəni əldə etdiniz? (şəkil 1)
6. A<sub>1</sub>MB<sub>1</sub> bucağının qeyri bucağı olan A<sub>2</sub>MC<sub>2</sub> bucağı və ∠AOB necə bucaqlardır? Onların cəmi haqqında nə deyə bilərsiniz? (şəkil 1)

**Teorem** Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqlar uyğun tərəfləri paralel olan bucaqlar ya kongruyentdir, ya da onların dərəcə ölçülərinin cəmi  $180^\circ$ -dir.  
Teoremin tərsi:  $\angle AOB \cong \angle A_1OB_1$ , OA // OA<sub>1</sub>, OB // OB<sub>1</sub>.  
Teoremin bəzi halları:  $\angle AOB \cong \angle A_1OB_1$  (şəkil 2 a) və ya  $\angle AOB + \angle A_1OB_1 = 180^\circ$  (şəkil 2 b).  
Özünüzlə isbat edin.

151

Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların hər ikisi iti bucaq və ya hər ikisi kor bucaq olarsa, bu bucaqlar bir-birinə bərabərdir.

Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların biri iti, digəri isə kor bucaq olarsa, bu bucaqların cəmi  $180^\circ$ -dir.

Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların hər ikisi düz bucaq olarsa, bu bucaqların cəmi  $180^\circ$ -dir.

**Çalışma № 5.** a) Şəklə əsasən ABC və DMK bucaqlarının eyni adlı olmasını müəyyən etmək olar. Onda  $3x = 2x + 15$  tənliyini həll edərək bucaqları təyin edə bilərik.  $x = 15^\circ$ . Deməli,  $\angle ABC = 3 \cdot 15^\circ = 45^\circ$ ,  $\angle ABC = 2 \cdot 15^\circ + 15^\circ = 45^\circ$

b)  $\angle ABC + \angle DMP = 236^\circ$  və bucaqlar eyni adlıdır. Deməli,  
 $\angle ABC = \angle DMP = 236^\circ : 2 = 118^\circ$ .

c) Bucaqlar müxtəlif adlı olduğu üçün onların cəmi  $180^\circ$ -yə bərabərdir.  
 $3x - 50^\circ + 7x - 30^\circ = 180^\circ$  və  $x = 26^\circ$ . Beləliklə:  
 $\angle ABC = 3 \cdot 26^\circ - 50^\circ = 28^\circ$ .  
 $\angle ABC = 7 \cdot 26^\circ - 30^\circ = 152^\circ$ .

**Cavab:** a)  $45^\circ$ , b)  $118^\circ$ , c)  $28^\circ$  və  $152^\circ$ .

**Çalışma № 6.** a) Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqlardan biri o birinin 20%-ni təşkil edirsə, bu bucaqlar eyni adlı deyil. Bucaqlardan birini  $x$  ilə işarə etsək, ikinci bucaq  $0,2x$  olar. Teoremə əsasən  $x + 0,2x = 180^\circ$ .

$x = 180 : 1,2 = 150^\circ$ . İkinci bucaq  $150^\circ$ -nin 20%-ni təşkil edir.

Deməli,  $150^\circ \cdot 20 : 100 = 30^\circ$ .

b) Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların nisbəti 3:6 kimidirsə, bu bucaqlardan biri iti, digəri kor bucaqdır. İti bucaq  $3x$ , kor bucaq  $6x$  olar. Teoremə görə:

$$3x + 6x = 180^\circ, \quad x = 20^\circ.$$

Deməli, iti bucaq:  $20^\circ \cdot 3 = 60^\circ$ , kor bucaq:  $20^\circ \cdot 6 = 120^\circ$ -dir.

$$120^2 - 60^2 = 10800$$

**Cavab:** a)  $150^\circ$  və  $30^\circ$ , b) 10800.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların xassələri və onların tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

#### • Tətbiqetmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların xassələrini bilir, lakin tətbiq etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların xassələrini tətbiq edərkən müəllimin köməyinə ehtiyacı olur.
III səviyyə	Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların xassələrini tətbiq edir.
IV səviyyə	Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların xassələrini sərbəst tətbiq edir.

## Dərs 4.12. Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqlar

**Standart:** 3.1.3. İki paralel düz xətti üçüncü ilə kəsəndə alınan bucaqların xassələrini tətbiq edir.

### Təlim nəticəsi:

Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqların xassəsini bilir və tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** anlayışın çıxarılması, beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, transportir

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yetirilir. Hər hansı bucaq çəkilir və onun tərəfləri üzərində olmayan bir nöqtə qeyd edilir. Pərgar vasitəsilə bu nöqtədən bucağın tərəflərinə perpendikulyar düz xətlər çəkilir. Alınan bucaqlar araşdırılır.

Verilmiş bucaqla alınan bucaqların tərəflərinin qarşılıqlı vəziyyətləri haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənilir. Şagirdlər transportirle bucaqları ölçür və nəticə haqqında düşüncülərini söyləyirlər. Beləliklə, uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqlar anlayış kimi daxil edilir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqların xassəsini teorem şəklində deyir. İsbat şagirdlərlə birlikdə yerinə yetirilir. Onlar iki paralel və kəsən arasında qalan bucaqların xassələrindən istifadə etməklə teoremi isbat edirlər. Müəllim sinfin səviyyəsindən asılı olaraq şagirdlərə müəyyən kömək edə bilər.

**Tədqiqat sualı:** Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqların xassələri necə tətbiq edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqları işçi vərəqlərdə qruplara təqdim etmək olar.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 3.** Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqların ya bir-birinə bərabər, ya da cəminin  $180^\circ$  olduğu məlumdur.

- $\angle AOB = 56^\circ$  olarsa,  $\angle CED = 56^\circ$  və ya  $\angle CED = 180^\circ - 56^\circ = 124^\circ$  olar.
- $\angle AOB : \angle CED = 2:7$  olarsa,  $\angle AOB = 2x$ ,  $\angle CED = 7x$  olar.  
 $2x + 7x = 180^\circ$ ,  $x = 20^\circ$ . Deməli,  $\angle AOB = 20^\circ \cdot 2 = 40^\circ$ ,  $\angle CED = 20^\circ \cdot 7 = 140^\circ$ .
- $\angle AOB = 3 \cdot \angle CED$  olarsa,  $\angle CED = x$  işarə etsək,  $\angle AOB = 3x$  olar.  
 Teoremə əsasən:  $x + 3x = 180^\circ$ ,  $x = 45^\circ$ .  
 Deməli,  $\angle CED = 45^\circ$ ,  $\angle AOB = 45^\circ \cdot 3 = 135^\circ$  olar.
- $\angle AOB = 20x + 44^\circ$ ,  $\angle CED = 10x + 46^\circ$  olarsa, teoremə əsasən iki hal mümkündür:  
**I hal:**  $20x + 44^\circ + 10x + 46^\circ = 180^\circ$ ,  $x = 3$ .  
 Deməli,  $\angle AOB = 20^\circ \cdot 3 + 44^\circ = 104^\circ$ ,  $\angle CED = 10^\circ \cdot 3 + 46^\circ = 76^\circ$ .

Müxtəsər və ya düzülən, Paralellik əlamətləri

### 4.12. Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqlar

**Fəaliyyət**

- Açıq bucaqları fəqli  $\angle AOB$  bucağı çəkil. Onun tərəfləri üzərində olmayan hər hansı M nöqtəsi qeyd edin.
- M nöqtəsindən OA və OB tərəflərinə perpendikulyar düz xətlər çəkil.



- Transportir vasitəsilə  $\angle AOB$  və  $\angle CMD$ -nin dərəcə ölçüsünü müəyyən edin. Onların eyni neçə dərəcə oldu?
- MÇ şüasını düz xəttə uzatın. Alınmış  $\angle AOB$  və  $\angle DMK$  bucaqlarının dərəcə ölçüsünü müəyyən edin. Hansı nəticəni əldar?
- $\angle AOB$ ,  $\angle CMD$  və ya  $\angle AOB$ ,  $\angle DMK$  bucaqları haqqında fikirlərinizi izahlayın. Bu bucaqları uyğun tərəflərinin qarşılıqlı vəziyyətləri necə oldu? Hər bir halda bucaqların dərəcə ölçüləri haqqında hansı nəticəyə gəldiniz?

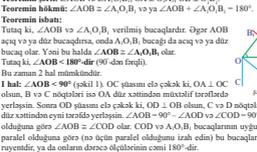
**Teorem** Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqlar

Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqlar ya komplementdir, ya da onların dərəcə ölçülərinin cəmi  $180^\circ$ -dir.

**Teoremin şərti:**  $\angle AOB$  və  $\angle A_1OB_1$ ,  $OA \perp OA_1$ ,  $OB \perp OB_1$ .

**Teoremin həkəmi:**  $\angle AOB = \angle A_1OB_1$  və ya  $\angle AOB + \angle A_1OB_1 = 180^\circ$ .

**Teoremin izahı:**  
 Tutaq ki,  $\angle AOB$  və  $\angle A_1OB_1$  verilmis bucaqlardır. Oğur  $AOB$  açıq və ya düz bucağına, eyni  $A_1OB_1$  bucağı da açıq və ya düz bucaq olar. Yəni bu halda  $\angle AOB = \angle A_1OB_1$  olar.  
 Tutaq ki,  $\angle AOB = 180^\circ$ -dir ( $90^\circ$ -dən fərqli).  
 Bu zaman 2 hal mümkündür:  
 1) Həz  $\angle AOB = 90^\circ$  (gəki)  $OC$  şüasını ehs çəkək ki,  $OA \perp OC$ ,  $OB \perp OD$  olsun,  $B$  və  $C$  nöqtələri isə  $OA$  düz xəttində müxtəlif tərəflərdə yerləşsin. Səmə  $OD$  şüasını ehs çəkək ki,  $OD \perp OB$  olsun,  $C$  və  $D$  nöqtələri isə  $OB$  düz xəttində eyni tərəfdə yerləşsin.  $\angle AOB = 90^\circ$ ,  $\angle AOD = \angle COD = 90^\circ$ ,  $\angle AOD$  olduğuna görə  $\angle AOB = \angle COD$  olar.  $OC$  və  $OD$   $A_1OB_1$  bucaqlarının uyğun tərəfləri paralel olduğuna görə (no üçün paralel olduğuna izah edin) bu bucaqlar ya komplementdir, ya da onların dərəcə ölçülərinin cəmi  $180^\circ$ -dir.



153

**II hal:**  $20x + 44 = 10x + 46$ ,  $x = 0,2$ .

Deməli,  $\angle AOB = 20^\circ \cdot 0,2 + 44^\circ = 48^\circ$ ,  $\angle CED = 10^\circ \cdot 0,2 + 46^\circ = 48^\circ$ .

**Cavab:** a)  $56^\circ$  və ya  $124^\circ$ , b)  $40^\circ$  və  $140^\circ$ , c)  $45^\circ$  və  $135^\circ$ , ç)  $104^\circ$ ,  $76^\circ$ ; və ya  $48^\circ$ .

**Çalışma № 5.** Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqların xassəsini tətbiq edək:

a) Birinci şəkildə verilmiş bucaqlar eyni adlıdır. Deməli,  $2x = 3x - 33$ ,  $x = 33^\circ$ .

$\angle DMK = 33^\circ \cdot 2 = 66^\circ$ ,  $\angle ABC = 33^\circ \cdot 3 - 33^\circ = 66^\circ$ .

b)  $\angle ABC + \angle DMK = 184^\circ$  və bucaqlar eyni adlı olduğu üçün:

$\angle ABC = \angle DMK = 184^\circ : 2 = 92^\circ$ .

c)  $\angle ABC$  və  $\angle KMD$  bucaqları müxtəlif adlıdır. Deməli,  $4x - 10 + 6x - 30 = 180$ ,

$x = 22^\circ$ .  $\angle ABC = 22^\circ \cdot 4 - 10^\circ = 78^\circ$ ,  $\angle DMK = 22^\circ \cdot 6 - 30^\circ = 102^\circ$ .

**Cavab:** a)  $66^\circ$ , b)  $92^\circ$ , c)  $78^\circ$  və  $102^\circ$ .

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqların xassələri və onların tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

#### • Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqların xassələrini bilir, lakin tətbiq etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqların xassələrini tətbiq edərkən müəllimin köməyinə ehtiyacı olur.
III səviyyə	Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqların xassələrini sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqların xassələrini yaradıcı olaraq tətbiq edir.

## VII kiçik summativ qiymətləndirmə tapşırıqlarının tərtibi üçün qiymətləndirmə meyarlarına nümunə

№	Meyarlar
1	İki düz xəttin üçüncü ilə kəsişməsindən alınan bucaqları müəyyən edir
2	Düz xətlərin paralellik əlamətlərini bilir və tətbiq edir
3	Uyğun tərəfləri paralel olan bucaqların xassəsini tətbiq edir
4	Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqların xassəsini tətbiq edir

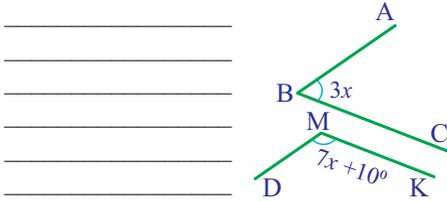
## Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 7

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

Düzgün cavabların sayı: \_\_\_\_\_

Səhv cavabların sayı: \_\_\_\_\_ Qiymət: \_\_\_\_\_

1.  $\angle ABC$  və  $\angle DMK$ -nin uyğun tərəfləri paraleldir. Bu bucaqları tapın.



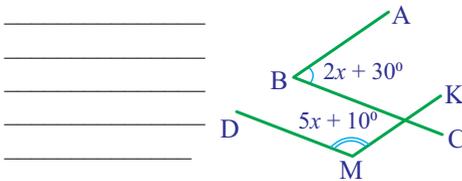
2. Uyğun tərəfləri perpendikulyar olan iki bucağın dərəcə ölçülərinin fərqi  $26^\circ$  olarsa, bu bucaqların kvadratları fərqi tapın.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.  $AB \perp DM$  və  $BC \perp MK$  olarsa,  $\angle ABC$  və  $\angle DMK$ -nin dərəcə ölçülərini tapın.



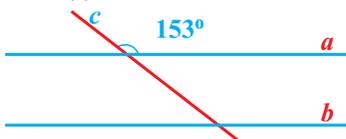
4. Uyğun tərəfləri paralel olan iki bucağın birinin dərəcə ölçüsü digərindən  $25\%$  çoxdur. Bu bucaqların dərəcə ölçülərinin kublary fərqi tapın.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.  $a \parallel b$ ,  $c$  kəsən düz xətdir. Bu düz xətlərin əmələ gətirdiyi bucaqların dərəcə ölçüsünü müəyyən edin:



6. İki paralel düz xətt və kəsən arasında əmələ gələn hər hansı iki uyğun bucağın cəmi  $214^\circ$  olarsa, digər bucaqların dərəcə ölçüsünü müəyyən edin.

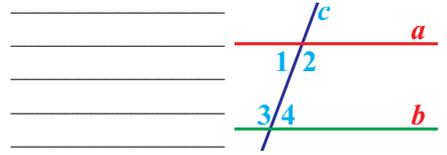
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

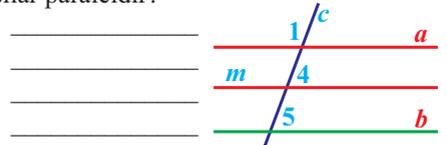
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

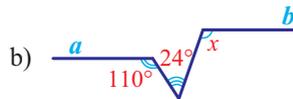
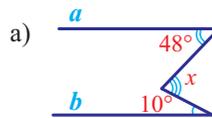
7.  $a \parallel b$ ,  $c$  kəsən düz xətdir.  $\angle 4 = 47^\circ$  olarsa,  $\angle 1$  və  $\angle 3$ -ün dərəcə ölçülərinin kvadratları fərqi hesablayın.



8.  $\angle 1 = 123^\circ$ ,  $\angle 4 = 67^\circ$  və  $\angle 5 = 57^\circ$  olduğu məlumdursa, verilmiş düz xətlərdən hansılar paraleldir?



9.  $a \parallel b$  olarsa,  $x$ -i tapın:



## V FƏSİL

### TƏNLİKLƏR SİSTEMİ. ÜÇBUCAĞIN TƏRƏFLƏRİ VƏ BUCAQLARI. STATİSTİKA VƏ EHTİMAL

Standart	Tədris vahidi	Mövzu	Saat
5.1.2.	V fəsil. Tənlilər sistemi. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları. Statistika və ehtimal	<b>Dərs 5.1.</b> Funksiyanın verilməsi üsulları	1
3.2.3.		<b>Dərs 5.2.</b> Xətti funksiya və onun qrafiki	2
3.2.3.		<b>Dərs 5.3.</b> Düz mütənasib asılılığın qrafiki	1
3.2.3.		<b>Dərs 5.4.</b> Xətti funksiyaların qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyəti	1
2.3.1.		<b>Dərs 5.5.</b> Məsafə, zaman, sürət	1
2.3.1., 4.1.1.		<b>Dərs 5.6.</b> Temperaturun ölçülməsi	1
2.1.1., 3.2.3.		<b>Dərs 5.7.</b> İkidəyişənli xətti tənlik və onun qrafiki	2
2.1.1., 2.1.3.		<b>Dərs 5.8.</b> İkidəyişənli xətti tənliklər sistemi və onun qrafik üsulla həlli	3
2.1.1.		<b>Dərs 5.9.</b> İkidəyişənli xətti tənliklər sisteminin əvəzetmə üsulu ilə həlli	3
2.1.1.		<b>Dərs 5.10.</b> İkidəyişənli xətti tənliklər sisteminin toplama üsulu ilə həlli	3
2.1.1.		<b>Dərs 5.11.</b> İkidəyişənli xətti tənliklər sistemi qurmaqla məsələ həlli	3
		Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 8	1
3.1.4.		<b>Dərs 5.12.</b> Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi	2
3.2.2., 3.1.1.		<b>Dərs 5.13.</b> Düzbucaqlı üçbucaq	2
3.2.2., 3.1.1.		<b>Dərs 5.14.</b> Üçbucağın xarici bucağı və onun xassəsi	2
3.1.1.		<b>Dərs 5.15.</b> Üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətlər	1
3.1.1.		<b>Dərs 5.16.</b> Üçbucaq bərabərsizliyi	2
5.1.1.		<b>Dərs 5.17.</b> Məlumatın toplanması üsulları	2
5.1.2., 5.1.3.		<b>Dərs 5.18.</b> Məlumatın təqdim edilməsi. Diaqram, histoqram, qrafik	2
5.1.4.		<b>Dərs 5.19.</b> Proqnozlaşdırma	1
5.2.2.		<b>Dərs 5.20.</b> Nisbətən mürəkkəb hadisələr üçün əlverişli halların sayı	3
5.2.1.		<b>Dərs 5.21.</b> Hadisənin ehtimalı	2
5.2.3.		<b>Dərs 5.22.</b> Ehtimalların cəmi	1
		Özünüzü yoxlayın	1
		Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 9	1
		Böyük summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 2	1

## Dərs 5.1. Funksiyanın verilməsi üsulları

**Standartlar:** 2.1.3. Rasional ədədlər çoxluğunda verilmiş cütlərin koordinatları arasında xətti asılılığın olub-olmamasını müəyyən edir.

5.1.2. Məlumatları diaqram, histoqram və ya qrafik şəklində təqdim edir.

**Təlim nəticəsi:**

Funksiyanın verilməsi üsullarını bilir və təqdim edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**İntegrasiya:** İnformatika 3.2.2.

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yetirilir. Sabit və dəyişən kəmiyyətlər haqqında

şagirdlərin fikirləri soruşulur. Funksiyanın düsturla verilməsi, temperaturun zamana görə dəyişməsinin qrafiklə təsviri araşdırılır. Asılı və asılı olmayan dəyişənlər müəyyən edilir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim funksiya və onun verilməsi üsulları haqqında şagirdlərə məlumat verir. Funksiyanın təyin oblastını və qiymətlər çoxluğunu nümunələr üzərində izah edir. İzahat zamanı İKT-nin imkanlarından istifadə edilməsi məqsəduyğundur.

**Tədqiqat sualı:** Funksiyanın verilməsi üsullarından hansı daha əlverişlidir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar qrup və fərdi şəkildə yerinə yetirilir. Hər tapşırığı yerinə yetirdikcə şagirdlər funksiyanın tapşırıqda verilən üsulu haqqında fikirlərini söyləyirlər.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 10.** Qrafikə görə funksiyanın verilmiş qiymətini təyin etmək üçün qrafiki araşdırmaq lazımdır.

a)  $y(0) = 1$ , (yəni  $x=0$  olduqda  $y = 1$  olur)

$$y(2) = 2, y(4) = 1, y(-1) = 0.$$

b)  $y = 1$  olduqda  $x_1 = 0$  və  $x_2 = 4$ ,

$$y = 2$$
 olduqda  $x_1 = 2$  və  $x_2 = 0,3$ ,

$$y = 0$$
 olduqda  $x_1 = 5$  və  $x_2 = -1$  olur.

c)  $x$ -in elə bir neçə qiymətlərini deyən ki, həmin qiymətlərdə  $y$  müsbət işarəyə malik olsun.

ç) Məsələn:  $x = -1; 4; 2,5; 3,4$  və s. qiymətlərində  $y$  mənfi işarəyə malikdir:  $y < 0$ ,

d) Məsələn:  $x = -1, x = 5$  olduqda  $y = 0$  olur.

e) Qrafikə aid olan nöqtələr:  $(4;1); (0;1); (-1;0)$ . Bu nöqtələr qrafikin üzərində olduğu üçün qrafikə aid hesab edilir. Qrafikə aid olmayan nöqtələr:  $(2;0); (0;-1)$ .

### V FƏSİL. TƏNKLƏR SİSTEMİ, ÜÇBUCAĞIN TƏRƏFLƏRİ VƏ BUCAQLARI, STATİSTİKA VƏ EHTİMAL

#### 5.1. Funksiyanın verilməsi üsulları

**Fəaliyyət** **Düstur, cədvəl, qrafik**

1. Sabit kəmiyyət və ya dəyişən kəmiyyət dedikdə nə başa düşürsünüz? Havanın temperaturu necə kəmiyyətdir? Bəs çevrəsin uzunluğunun onun diametrinə olan nisbətini necə kəmiyyət adlandırarsınız: sabit, yoxsa dəyişən? Fikirlərinizi necə əsaslandırarsınız?

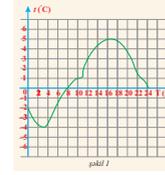
2.  $y = 2x + 1$  şəkildə verilmiş bərabərlikdə dəyişənləri göstərin.  $x = 1$  olduqda  $y$ -in qiymətini təyin edin. Bəs  $x = -3$  olarsa,  $y$  hansı qiymətə alar? Bu dəyişənlərdən hansının asılı olmayan, hansının asılı dəyişən olduğunu söyləyin.  $y = 2x + 1$  bərabərliyi funksiyanın hansı şəkildə verildiyini göstərin? Fikirlərinizi söyləyin.

3. Havanın temperaturunun hələ ərzində dəyişməsi cədvəl şəkildə verilibdir.

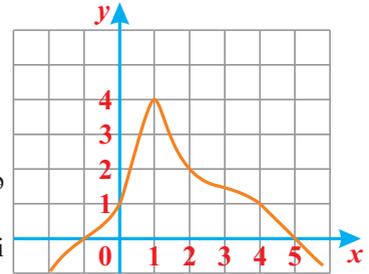
4. Cümlə ərzində temperaturun zamandan asılılığı daha ziyadə şəkildə cərrəçyə verilib (şəkil 1).

Şəkilə görə təyin edin:  
a) saat 8-də temperatur necə dərsə olduqdu?  
b) gün ərzində havanın temperaturu necə dəyişirdi?  
c) nə yüksək və nə aşağı temperaturu təyin edin.

5. Yaxınlarda verilmiş nümunələrdə funksiya hansı üsullarla verilibdir? Sürsə, verilmiş nümunələrdən hansı daha əlverişlidir? Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.



156



**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim funksiyanın verilməsi üsulları və onların tətbiqi, funksiyanın nə zaman hansı üsulla verilməsinin əlverişli olması haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Tətbiqetmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Funksiyanın verilməsi üsullarını bilir, lakin tətbiq edərkən çətinlik çəkir.
II səviyyə	Funksiyanın verilməsi üsullarını bilir və tətbiq edərkən müəyyən səhvlər edir.
III səviyyə	Funksiyanın verilməsi üsullarını bilir və sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	Funksiyanın verilməsi üsullarını tətbiq edərkən əsaslandırır.

**Dərs 5.2. Xətti funksiya və onun qrafiki**

**5.2. Xətti funksiya və onun qrafiki**

**Fəaliyyət**  $y = kx + b$

- $y = 3x + 2$  düsturu ilə verilmiş funksiya  $x$  hansı qiymətləri ala bilər? Bəs  $y$ -in ala biləcəyi qiymətlər haqqında nə deyə bilərsiniz?
- $x = 0$  qiymətlər verərək düstura əsasən  $y$ -i təyin edin və cədvəl şəklinə yazın.
- Düzbucaqlı koordinat sistemi qurun. Cədvəldə verilmiş koordinatları syem nöqtələri düzbucaqlı koordinat sisteminə qeyd edin. Alınmış nöqtələri ardıcıl birləşdirin. Hansı fiqura əldəmə? Hansın qrafik qurmaq üçün iki nöqtənin koordinatlarını bilmək kifayət edirdimi? Nə üçün? Cavabınızı izahlandırın.

**Nümunə**

- $y = 2x + 1$  funksiyanın qrafikini quraq.
- $x = 0$  bir neçə qiymət verərək  $y$ -i təyin edin. Arqumentin ( $x$ -in) və funksiyanın ( $y$ -in) qiymətlərini cədvəl yerləşdirək.
- Verilmiş koordinatlar cədvəl syem nöqtələri düzbucaqlı koordinat sisteminə qeyd edək. Alınmış nöqtələri ardıcıl birləşdirək. Alınan qrafik düz xətdir. Bu düz xətt  $Ox$  oxunun müsbət istiqamətində  $x = 0$  ni bucaq əmsəli göstirir (şəkil 1).

**Qeyd.** İki nöqtədən bir düz xətt keçməklə müəyyən olub-olmadığını qeyd etmək üçün  $x = 0$  iki qiymət verərək kifayət edir.

Verilmiş  $k$  və  $b$  ədədləri üçün  $y = kx + b$  düsturu ilə verilmiş funksiya **xətti funksiya** deyilir.  $b = 0$  olduqda  $y = kx$  olar ki, bu düz xəttin  $Ox$  oxuna paralel olduğunu göstərir.  $k = 0$  olduqda  $y = b$  olar ki, belə funksiya **sabit funksiya** adlanır.

Xətti funksiyanın qrafiki düz xətdir. Burada  $k$  düz xəttin bucaq əmsəli adlanır:  $k < 0$  olduqda düz xətt  $Ox$  oxunun müsbət istiqamətində  $x = 0$  ni bucaq əmsəli göstirir.

$y = kx + b$  funksiyanın qrafiki:

- $k < 0, b > 0$  olduqda, I, II və III rəhbərdə;
- $k > 0, b < 0$  olduqda, I, III və IV rəhbərdə;
- $k < 0, b > 0$  olduqda, I, II və IV rəhbərdə;
- $k > 0, b < 0$  olduqda, II, III və IV rəhbərdə yerləşir.

$y = kx + b$  xətti funksiyanın qrafiki  $(0; b)$  nöqtəsindən keçir,  $y = b$  düz xətt  $(0; b)$  nöqtəsindən keçən və  $Ox$  oxuna paralel olan düz xətdir,  $x = a$  düz xətt  $(a; 0)$  nöqtəsindən keçən və  $Oy$  oxuna paralel olan düz xətdir.

$x$ -in yerinə istənilən ədəd yazarsaq onun verilməsi  $k$  ədədini vuranda və nəticəni verilməsi  $b$  ədədi ilə topladığımız müsbət ədəd alır, deməli, xətti funksiyanın təyin oblastı bütün ədədlər çoxluğudur.

İstəyirəm ədədi üçün  $kx + b$  ifadəsinin qiyməti  $a$  istəyirəm ədəd olduğunda,  $y = kx + b$  funksiyanın qiymətlər çoxluğu da bütün ədədlər çoxluğudur.

**Standartlar:** 3.2.3.  $y = kx + b$  tənliyi ilə verilmiş düz xəttin qrafikini qurur, bu düz xəttin koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələrini müəyyən edir.

2.1.3. Rəşional ədədlər çoxluğunda verilmiş cütllərin koordinatları arasında xətti asılılığın olub-olmamasını müəyyən edir.

**Təlim nəticələri:**

- 1) Xətti funksiyanın qrafikini qurur, onun koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələrini müəyyən edir.
- 2) Verilmiş cütllərin koordinatları arasında xətti asılılığın olub-olmamasını müəyyən edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, millimetrik vərəqlər

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemın qoyuluşu:** Xətti funksiya haqqında təsəvvür yaratmaq məqsədilə şagirdlərlə dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yitirilir. Düsturla verilmiş xətti funksiyanın qiymətlər cədvəli tərtib edilir və düzbucaqlı koordinat sistemində funksiyanın qrafiki qurulur. Qrafik haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənilir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim xətti funksiyanın tərfi, düsturu və qrafiki haqqında şagirdlərə məlumat verir. Xətti funksiyanın təyin oblastı və qiymətlər çoxluğu araşdırılır. Düz xəttin  $k$  bucaq əmsəli müəllim tərəfindən izah edilir.

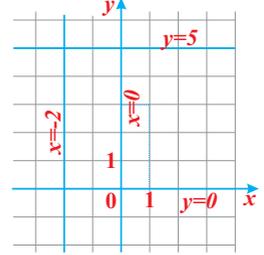
**Tədqiqat sualı:** Xətti funksiyanın qrafiki hansı fiqurdur və bu qrafikin koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələri necə təyin edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar qruplarla yerinə yetirilir.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 2.** Bu tapşırıqda verilmiş cədvəldəki koordinatlar düzbucaqlı koordinat sistemində qeyd edilir və alınan nöqtələr ardıcıl birləşdirilir. Hər bir halda alınan fiqur düz xətt olur.

Birinci cədvəl əsasən  $y = 5$ , ikinci cədvəl əsasən  $y = 0$  (ordinat oxu), üçüncü cədvəl əsasən  $x = 0$  (absis oxu), dördüncü cədvəl əsasən isə  $x = -2$  düz xətlərinin qrafiki alınır.



**Diqqət edilməli məqamlar:** Müəllim absis və ordinat oxlarının düsturları, absisi sabit olan və ya ordinatı sabit olan xətti funksiyalar haqqında müzakirələr aparır,

$y = a$ ,  $x = b$  düsturları və onların qrafikləri haqqında məlumat verir.

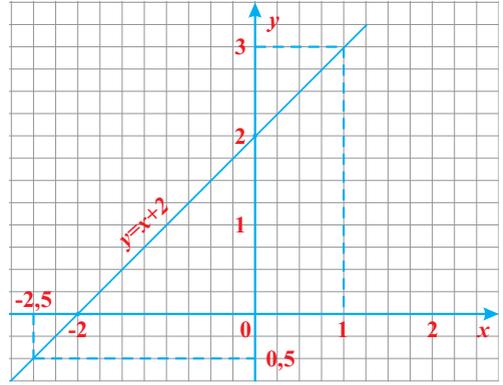
Çalışma № 3-də bu iş davam etdirilir.

**Çalışma № 6.**  $y = x + 2$  funksiyasının qrafikini qurmaq üçün qiymətlər cədvəli tərtib edilir və qrafik millimetrik vərəqlərdə çəkilmiş düzbucaqlı koordinat sistemində qeyd edilir.

x	y
-2	0
2	4

Millimetrik vərəqlərdə  $M(0;2)$ ,

$N(1;3)$ ,  $A(-1;1)$ ,  $B(-4;7)$ ,  $C(-2\frac{1}{2}; \frac{1}{2})$



nöqtələrinin  $y = x + 2$  funksiyasının qrafiki üzərində yerləşib-yerləşmədiyini təyin edilir.

Qrafik qurmadan bu nöqtələrin qrafikə aid olub-olmadığını düstura əsasən təyin etmək olar:  $y = x + 2$  düsturunda  $x = -2\frac{1}{2}$  və  $y = \frac{1}{2}$  yazılır. Əgər eynilik alınarsa, deməli, nöqtə düz xəttin qrafikinə aiddir, əks halda aid deyil.

$\frac{1}{2} = -2\frac{1}{2} + 2$  və  $\frac{1}{2} \neq -2\frac{1}{2} + 2$  olduğuna görə  $C(-2\frac{1}{2}; \frac{1}{2})$  nöqtəsi  $y = x + 2$  funksiyasının qrafikinə

aid deyil.  $M(0; 2)$ ,  $N(1; 3)$ ,  $A(-1; 1)$ ,  $B(-4; 7)$ ,  $C(-2\frac{1}{2}; \frac{1}{2})$  nöqtələri qrafikə aiddir.

Bu tapşırığı yerinə yetirərkən şagirdlər nöqtənin koordinatları arasında xətti asılılığın olduğunu müəyyən etmiş olurlar.

**Çalışma № 12.** ç)  $y = \frac{7x+12}{10}$  və  $y = \frac{6-4x}{5}$  funksiyalarının hər ikisinin qrafikinə OY oxunu eyni nöqtədə kəsdiyini müəyyən etmək üçün hər iki düsturda  $x = 0$  olduqda  $y$ -in qiyməti təyin edilir:

$y = \frac{7 \cdot 0 + 12}{10} = 1,2$  və  $y = \frac{6 - 4 \cdot 0}{5} = 1,2$ . Doğrudan da, hər iki funksiyanın qrafiki OY oxunu  $(0; 1,2)$  nöqtəsində kəsir.

**Çalışma № 13.** a)  $y = kx + 2$  funksiyasının qrafikinin  $M(-2;4)$  nöqtəsindən keçdiyi məlumdur. Verilmiş düsturda  $x = -2$  və  $y = 4$  yazaq:  
 $4 = 2k + 2$  və  $k = -1$  alınır. Deməli,  $y = -x + 2$ .

**Cavab:**  $k = -1$

**Çalışma № 14.** a)  $y = -3x + b$  funksiyasının qrafiki  $A(-7; -12)$  nöqtəsindən keçdiyi məlumdur. Verilmiş düsturda  $x = -7$  və  $y = -12$  yazaq:  
 $-12 = -3 \cdot (-7) + b$  və  $b = -33$  alınır. Deməli,  $y = -3x - 33$ .

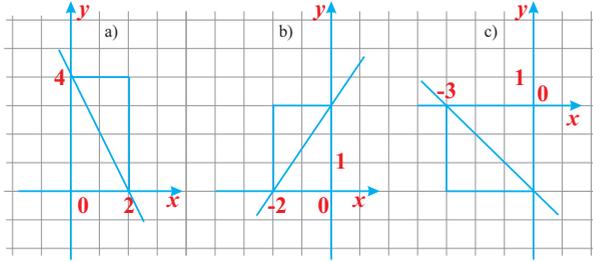
**Cavab:**  $b = -33$

**Çalışma № 16.** Hər üç halda koordinat oxları üzərində şəkildəki kimi düzbucaqlı qurulur və onun sahəsi tapılır. Üçbucağın sahəsi uyğun düzbucaqlının sahəsinin yarısına bərabərdir.

a)  $S = (4 \cdot 2) : 2 = 4$  kv.v.

b)  $S = (3 \cdot 2) : 2 = 3$  kv.v.

c) Bu halda alınan fiqur kvadratdır.  
 $S = (3 \cdot 3) : 2 = 4,5$  kv.v.



**Cavab:** a) 4 kv.v.; b) 3 kv.v.; c) 4,5 kv.v.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim xətti funksiyanın qrafiki və onun koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtəsinin müəyyən edilməsi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir. Nöqtənin koordinatları arasında xətti asılılığın müəyyən edilməsini bir daha şagirdlərin diqqətinə çatdırır.

#### Qiymətləndirmə

- Qurma
- Müəyyənətmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Xətti funksiyanın qrafikini qurmaqda çətinlik çəkir; Nöqtənin koordinatları arasında xətti asılılığın olub-olmamasını müəyyən etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Xətti funksiyanın qrafikini qurur, koordinat oxları ilə kəsişməsini çətinliklə təyin edir; Nöqtənin koordinatları arasında xətti asılılığın olub-olmamasını müəyyən edərkən cüzi səhv edir.
III səviyyə	Xətti funksiyanın qrafikini qurur, koordinat oxları ilə kəsişməsini sərbəst təyin edir; Nöqtənin koordinatları arasında xətti asılılığın olub-olmamasını sərbəst müəyyən edir.
IV səviyyə	Xətti funksiyanın qrafikini qurur, koordinat oxları ilə kəsişməni müəyyən edir, fikirlərini əsaslandırır; Nöqtənin koordinatları arasında xətti asılılığın olub-olmamasını sərbəst müəyyən edir və əsaslandırır.

## Dərs 5.3. Düz mütənəsib asılılığın qrafiki

**Standartlar:** 3.2.3.  $y = kx + b$  tənliyi ilə verilmiş düz xəttin qrafikini qurur, bu düz xəttin koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələrini müəyyən edir.

2.1.3. Rasional ədədlər çoxluğunda verilmiş cütlərin koordinatları arasında xətti asılılığın olub-olmamasını müəyyən edir.

### Təlim nəticəsi:

Düz mütənəsib asılılığın qrafikini qurur.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, millimetrik vərəqlər

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Şagirdlərin düz mütənəsib asılılıq haqqında 6-cı sinif riyaziyyat kursundan məlumatları var. Dərslikdəki fəaliyyəti həyata keçirməklə şagirdlər düz mütənəsib asılılığın xətti funksiyanın xüsusi halı olduğunu müəyyən edirlər. Mütənəsiblik əmsalına əsasən koordinatları verilmiş nöqtənin funksiyanın qrafikinə aid olub-olmaması aydınlaşdırılır, qrafikin yerləşdiyi rüblərlə  $k$ -nın işarəsi arasındakı əlaqə müəyyən edilir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim düz mütənəsib asılılığın qrafikinə qurulması, yerləşdiyi rüblərin müəyyən edilməsi haqqında məlumat verir.

**Tədqiqat sualı:** Düz mütənəsib asılılığın qrafiki düzbucaqlı koordinat sistemində necə yerləşir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar qrup və ya fərdi şəkildə yerinə yetirilə bilər.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 5.** a)  $y = kx$  funksiyanının qrafiki  $M(5;12)$  nöqtəsindən keçirsə,  $x = 5$  və  $y = 12$  qiymətlərini düsturda yerinə yazsaq, alınan bərabərlikdən  $k$ -nı təyin edə bilərik:  $12 = 5k$  və  $k = \frac{12}{5} = 2,4$ . Deməli,  $y = 2,4x$  düsturu ilə verilmiş düz mütənəsibliyin qrafiki  $OX$  oxunun müsbət istiqaməti ilə iti bucaq əmələ gətirir ( $k > 0$ ).

b)  $N\left(-4; \frac{1}{2}\right)$  nöqtəsi  $y = kx$  funksiyanının qrafikinə aiddir, onda  $x = -4$  və  $y = \frac{1}{2}$  qiymətlərini düsturda yerinə yazsaq bilərik:  $\frac{1}{2} = -4k$  və  $k = -\frac{1}{8}$ .

Deməli, düz mütənəsib asılılıq  $y = -\frac{1}{8}x$  düsturu ilə verilmiş olar. Bu düz mütənəsib asılılığın qrafiki  $OX$  oxunun müsbət istiqaməti ilə kor bucaq əmələ gətirir ( $k < 0$ ).

► V fəsil

### 5.3. Düz mütənəsib asılılığın qrafiki

Fəaliyyət

$y = kx$

1. Düz mütənəsib kamiiyyət bənzərlərdir? Düz mütənəsib asılılıq hansı düsturla verilir?
2.  $y = kx + b$  düsturunda  $b = 0$  olarsa, düstur necə yazılır? Bu düstur hansı asılılığı bildirir?
3. Düzbucaqlı koordinat sisteminə  $y = 3x$  funksiyanın qrafikini qurun.  $x = 0$  olarsa,  $y$  hansı qiyməti alır?  $(0; 0)$  cütlü hansı nöqtənin koordinatlarıdır?  $\frac{1}{3} = 3$  bərabərliyi nəyi bildirir?
4.  $y = -3x$  funksiyanın qrafikini qurun.  $k = -3$  bərabərliyinə əsasən  $A(-2; 6)$ ,  $B(12; -36)$ ,  $C(-100; 300)$  nöqtələrinin qrafik üzərində yerləşdiyini əsaslandırın bilirsinizmi?
5.  $y = 3x$  və  $y = -3x$  funksiyanın qrafiklərinin hansı rüblərdə yerləşdiyini söyləyin. Qrafiklərin yerləşdiyi rüblərlə  $k$  bucaq əmsali arasında hansı əlaqə var? Hər iki düz xəttin  $OX$  oxunun müsbət istiqaməti ilə nəzərə gətirdiyi bucağın növlərini müəyyən edin. Fikirlərinizi deyən.

$y = kx$  ( $k \neq 0$ ) düsturu ilə verilən asılılıq **düz mütənəsib asılılıq** deyilir. Düz mütənəsib asılılığın qrafiki  $OX$ ,  $O$  koordinat başlanğıcından keçən düz xəddir.  $k > 0$  olduqda düz mütənəsib asılılığın qrafiki I və III rüblərdə,  $k < 0$  olduqda II və IV rüblərdə yerləşir.

Çalışmalar

1. (qıfahlı) Aşağıdakı düsturla verilmiş funksiyaardan hansılar düz mütənəsib asılılıqlardır? Nə üçün? Düz mütənəsib asılılığında  $k$ -nin işarətini deyin. a)  $y = x$ ; b)  $y = x^2$ ; c)  $y = \frac{1}{2}x$ ; d)  $y = 10 + x$ ; e)  $y = \frac{x}{2}$ ; f)  $y = -\frac{x}{7}$
2. Verilmiş a)  $y = -2x$ ; b)  $y = \frac{2}{3}x$ ; c)  $y = 5x$  düsturlarında  $k$  bucaq əmsalını təyin edin.  $x = 0$ -in yerinə  $x = 1$  qoyaraq  $k$ -ni müsbət  $k > 0$  bənzərlik olarsa.
3. Hansı nöqtə  $k$ -nin qiymətindən asılı olmayaraq hansı  $y = kx$  funksiyanın qrafiki üzərində yerləşir? Düz mütənəsib asılılığın qrafikini qararkən neçə nöqtənin koordinatlarını bilib kəlfə bilərsiniz? Sıra, bu nöqtələrdən birinin hansı nöqtə gətirilməsi məsləhətləndir.
4. Düzbucaqlı koordinat sisteminə  $y = 4x$  və  $y = \frac{1}{2}x$  funksiyanın qrafiklərini qurun. Alınmış qrafiklər eyni rüblərdə yerləşirlərmi? Nə üçün? Eyni koordinat sisteminə  $y = -4x$  funksiyanın da qrafikini qurun. Onun qrafiki hansı rüblərdə yerləşir?

164

**Çalışma № 6.** Bildiyimiz kimi,  $k$  mütənasiblik əmsalının işarəsi funksiyanın qrafikinə  $Ox$  oxunun müsbət istiqaməti ilə əmələ gətirdiyi bucağın növünə görə müəyyən edilir.

a) Birinci şəkildə funksiyanın qrafiki  $Ox$  oxunun müsbət istiqaməti ilə kor bucaq əmələ gətirir. Deməli,  $k < 0$ -dır.  $y = kx$  funksiyanının qrafiki  $(-1; 2)$  və  $(0;0)$  nöqtələrindən keçir.  $k$ -ni təyin etmək üçün düstura  $x = -1$  və  $y = 2$  yazaq:  $2 = -1 \cdot k$  və  $k = -2$ . Deməli, birinci şəkildəki düz xətt  $y = -2x$  funksiyanının qrafikidir.

b) İkinci halda funksiyanın qrafiki  $Ox$  oxunun müsbət istiqaməti ilə iti bucaq əmələ gətirir. Deməli,  $k > 0$ -dır. Qrafikə görə,  $x = 1$  olduqda  $y = 1$ -dir.

Deməli,  $k = 1$ . Beləliklə, bu halda qrafik  $y = x$  funksiyanının qrafikidir.

c)  $k > 0$ . Qrafikə görə:  $x = 2$  olduqda,  $y = 1$  olur.  $k = 0,5$ .

Beləliklə, bu halda şəkildəki düz xətt  $y = 0,5x$  funksiyanının qrafikidir.

**Çalışma № 11.** Bu tapşırığı yerinə yetirərkən şagirdlərin yaradıcı təbiiqetmə bacarıqları müəyyən edilir.  $k$ -nin işarəsini təyin etməyi şagirdlər artıq bilirlər.  $b$ -nin işarəsini təyin edərkən şagirdlər əvvəlki tapşırıqları yerinə yetirərkən olan müşahidələrinə əsaslanmalıdırlar. Belə ki, onlar  $b$ -nin işarəsini xətti funksiyanın qrafikinə  $Oy$  oxunu kəsdiyi nöqtənin ordinatının işarəsinə əsasən müəyyən etməlidirlər.

a) birinci halda  $k < 0$  və  $b > 0$ -dir. Çünki düz xəttin  $Ox$  oxunun müsbət istiqamətilə əmələ gətirdiyi bucaq kor bucaqdır və  $Oy$  oxunu koordinat başlanğıcından yuxarıda kəsir.

b) ikinci halda  $k < 0$  və  $b < 0$ -dir. Çünki düz xəttin  $Ox$  oxunun müsbət istiqamətilə əmələ gətirdiyi bucaq kor bucaqdır və  $Oy$  oxunu koordinat başlanğıcından aşağıda kəsir.

c) üçüncü halda  $k > 0$  və  $b > 0$ -dir. Çünki düz xəttin  $Ox$  oxunun müsbət istiqamətilə əmələ gətirdiyi bucaq iti bucaqdır və  $Oy$  oxunu koordinat başlanğıcından yuxarıda kəsir.

ç) dördüncü halda  $k > 0$  və  $b < 0$ -dir. Çünki düz xəttin  $Ox$  oxunun müsbət istiqamətilə əmələ gətirdiyi bucaq iti bucaqdır və  $Oy$  oxunu koordinat başlanğıcından aşağıda kəsir.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim düz mütənasib asılılığın qrafiki və onun yerləşdiyi rüblərin müəyyən edilməsi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Qurma

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Düz mütənasib asılılığın qrafikini qurmaqda çətinlik çəkir.
II səviyyə	Düz mütənasib asılılığın qrafikini qurur, yerləşdiyi rübləri müəyyən etməkdə çətinlik çəkir.
III səviyyə	Düz mütənasib asılılığın qrafikini qurur və yerləşdiyi rübləri sərbəst təyin edir.
IV səviyyə	Düz mütənasib asılılığın qrafikini qurur, yerləşdiyi rübləri sərbəst müəyyən edir, fikirlərini əsaslandırır.

## Dərs 5.4. Xətti funksiyaların qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyəti

**Standartlar:** 3.2.3.  $y = kx + b$  tənliyi ilə verilmiş düz xəttin qrafikini qurur, bu düz xəttin koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələrini müəyyən edir.

2.1.3. Rasional ədədlər çoxluğunda verilmiş cütlərin koordinatları arasında xətti asılılığın olub-olmamasını müəyyən edir.

**Təlim nəticəsi:**

Xətti funksiyaların qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyətini müəyyən edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, millimetrik vərəqlər

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyətə əsasən sinif 3 qrupa bölünür. Hər qrup ona verilən tapşırığı yerinə yetirir. Qruplar tapşırıqları təqdim edir və hər bir hal müzakirə olunur. Paralel, kəsişən və üst-üstə düşən düz xətlər araşdırılır.

**Müəllimin izahı:** Müəllim xətti funksiyaların qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyətini  $k$  və  $b$  ədədlərinə əsasən müəyyən etməyin xüsusiyyətləri haqqında məlumat verir. Hər üç hal şagirdlərin diqqətinə çatdırılır. İzahat kompüter proqramları vasitəsilə təqdim edilərsə, şagirdlər tərəfindən daha yaxşı dərk edilə bilər.

**Tədqiqat sualı:** Xətti funksiyaların qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyəti necə müəyyən edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar işçi vərəqlərdə şagirdlərə təqdim edilə bilər.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 2.** Verilmiş düz xətlərin qrafiklərinin paralel olması üçün  $k$  bucaq əmsalları bərabər olmalıdır.

a)  $y = \frac{15}{3}x + 6$  və  $y = 5x + 6$ . Burada  $k_1 = \frac{15}{3} = 5 = k_2$ -dir.  $b_1 = b_2 = 6$ . Deməli, birinci halda qrafiklər üst-üstə düşür.

b)  $y = \frac{10}{25}x - 1$  və  $y = \frac{12}{30}x + \frac{3}{4}$ . Burada  $k_1 = \frac{10}{25} = \frac{2}{5} = \frac{12}{30} = k_2$ -dir. Deməli, ikinci halda qrafiklər paraleldir.

c)  $y = \frac{7}{9}x + 6$  və  $y = \frac{9}{7}x + 6$ . Burada  $k_1 = \frac{7}{9} \neq \frac{9}{7} = k_2$ -dir. Deməli, bu halda qrafiklər kəsişir.

**Cavab:** a) üst-üstə düşür; b) paraleldir; c) kəsişir.

**Çalışma № 5.** a)  $y = *x$  və  $y = *x + 5$  düz xətlərinin

1) paralel olması üçün, məsələn,  $y = 3x$  və  $y = 3x + 5$ ;

2) kəsişən olması üçün, məsələn,  $y = -2x$  və  $y = 9x + 5$  yazmaq olar.

► V fəsil

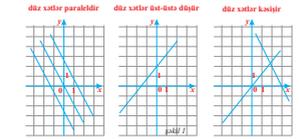
### 5.4. Xətti funksiyaların qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyəti

Fəaliyyət

- Müstəvi üzərində düz xətlərin qarşılıqlı vəziyyəti haqqında öyrəndiklərimizi sadələşdir. Hər bir ortaq nöqtəsi olmayan, bir ortaq nöqtəsi olan və ya sonsuz sayıda ortaq nöqtəsi olan düz xətlərin necə adlandırıldığını deyin.
- Eyni düzbucaqlı koordinat sistemində  $y = 2x$ ,  $y = -2x + 1$  və  $y = 2x - 1$  funksiyaların qrafiklərini qurun. Onların qarşılıqlı vəziyyətlərini müəyyən edin və nə üçün bu vəziyyətdə yerləşmələri haqqında fikirlərinizi söyləyin. Düz xətlərin paralellik olub-olmadığını yada salın.
- Eyni düzbucaqlı koordinat sistemində  $y = -x - 2$ ,  $y = 3x + 2$  funksiyaların qrafiklərini qurun. Onların qarşılıqlı vəziyyətlərini müəyyən edin və nə üçün bu vəziyyətdə yerləşmələri haqqında fikirlərinizi söyləyin. Hər iki funksiya üçün  $k$  bucaq əmsallarını müəyyən edin.
- Eyni düzbucaqlı koordinat sistemində  $y = 0.5x - 2$ ,  $y = \frac{x-4}{2}$  funksiyaların qrafiklərini qurun. Onların qarşılıqlı vəziyyətlərini müəyyən edin və nə üçün bu vəziyyətdə yerləşmələri haqqında fikirlərinizi söyləyin.

$y = k_1x + b_1$  və  $y = k_2x + b_2$  düsturları ilə verilmiş düz xətlərin üç qarşılıqlı vəziyyəti mümkündür:

- $k_1 \neq k_2$  olduqda,  $y = k_1x + b_1$  və  $y = k_2x + b_2$  düz xətləri bir nöqtədə kəsişir.
- $k_1 = k_2$ ,  $b_1 \neq b_2$  olduqda,  $y = k_1x + b_1$  və  $y = k_2x + b_2$  düz xətləri paralel olur.
- $k_1 = k_2$ ,  $b_1 = b_2$  olduqda,  $y = k_1x + b_1$  və  $y = k_2x + b_2$  düz xətləri üst-üstə düşür.



3)  $y = *x$  və  $y = *x + 5$  düz xətlərinin üst-üstə düşməsi mümkün deyil, çünki birinci düsturda  $b = 0$ , ikinci düsturda  $b = 5$ -dir.

c)  $y = *x + 0,1$  və  $y = -*x + 0,1$  düz xətlərinin

1) bu düz xətlərin paralel olması mümkün deyil, çünki hər ikisində  $b$ -nin qiyməti eynidir.

2) kəsişən olması üçün, məsələn,  $y = 8x + 0,1$  və  $y = -9x + 0,1$  yazmaq olar.

3)  $y = *x$  və  $y = *x + 5$  düz xətlərinin üst-üstə düşməsi üçün, məsələn,  $y = -3x + 0,1$  və  $y = -3x + 0,1$  yazmaq olar.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim xətti funksiyaların qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyətlərinin müəyyən edilməsi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Müəyyənətmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Xətti funksiyaların qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyətini müəyyən etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Xətti funksiyaların qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyətini müəyyən edərkən müəyyən səhvlər edir.
III səviyyə	Xətti funksiyaların qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyətini sərbəst müəyyən edir.
IV səviyyə	Xətti funksiyaların qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyətini sərbəst müəyyən edir və cavabını əsaslandırır.

## Dərs 5.5. Məsafə, zaman, sürət

**5.5. Məsafə, zaman, sürət**

**Fəaliyyət**  $s = vt$

- Qatar  $v$  km/saat sürətlə Bakıdan Mingəçevirə doğru hərəkət edir. Qatar  $t$  saatda neçə kilometr yol qət edir?
- Bakıdan Mingəçevirə qədər məsafəsi  $s$  (km) ilə işarə edin. Qatarmı gətirdiyi yolun uzunluğunu hansı düsturla təyin etmək olar? Düsturu yazın.

**Bakı, 2. İstehsalat** **Mingəçevir**

$t$  (səh)  $s$  (km)

- $t = 0,5$  saat;  $t = 2$  saat;  $t = 2,5$  saat olarsa,  $s$  məsafəsinin hansı düstura vasitəsilə hesablayın.
- Hərəkət zamanı  $s$  və  $t$ -nin qiyməti necə dəyişir? Sürət, bu kəmiyyətlərdən hansı asılı, hansı asılı olmayan kəmiyyətdir?

$s$  dəyişməsinin qiyməti  $t$  və  $s$  dəyişməsinin qiymətindən dərəcələnməlidir.  $s$  dəyişməsinin  $t$  (və ya  $s$ ) dəyişməsinə asılılığı funksional asılılıq hesab edilir və  $s(t)$  kimi işarə edilir (məsələn:  $s, t$ ).

$s(t) = vt$

**Çalğımlar**

1. Şəkil 1-də minik avtomobilinin və avtobusun hərəkətinin qrafiki təsvir edilmişdir. Şəkilərin istifadə edərək suallara cavab verin.

- İk 3 saat ərzində avtobus neçə kilometr yol qət etmişdir? Bəs minik avtomobilini nə qədər yol getmişdir?
- Dayanmağa qədər hər nəqliyyat vasitəsi nə qədər yol gedib?
- Dayanmağa qədər hər nəqliyyat vasitəsi neçə saat hərəkətdə olub?

168

**Standart:** 2.3.1. Bərabərsürətli düzxətli hərəkətdə gedilən yolun zamandan asılılığını, temperaturun Selsi ilə ölçüsünün Farengeyt ilə ölçüsündən asılılığı xətti funksiya şəklində ifadə edir.

**Təlim nəticəsi:**

Bərabərsürətli düzxətli hərəkətdə gedilən yolun zamandan asılılığını xətti funksiya şəklində ifadə edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemə qoyuluşu:** Kompüter vasitəsilə qatarın iki məntəqə arasındakı bərabərsürətli düzxətli hərəkət trayektoriyası təqdim edilir. Qatarın qət etdiyi məsafə, bu məsafəyə sərf olunan zaman və qatarın

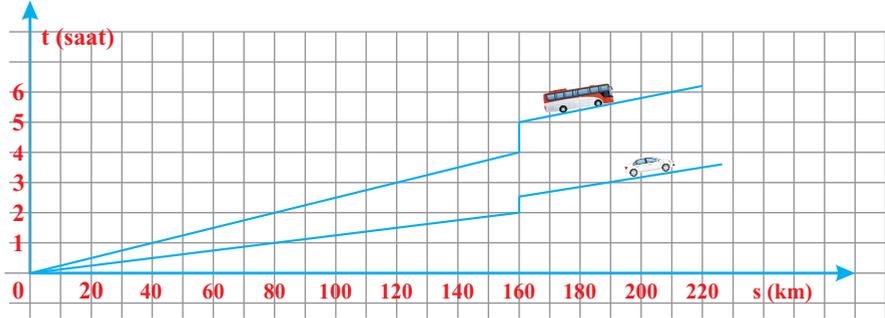
sürəti haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənilir.  $s$  məsafəsinin  $v$  sürətindən və  $t$  zamanından asılılıq düsturu şagirdlərdən soruşularaq lövhəyə yazılır. Bu düstura əsasən  $t$ -nin verilmiş qiymətlərində  $s$  məsafəsi təyin edilir. Məsafə, zaman, sürət arasındakı asılılıq müzakirə edilir.

**Tədqiqat sualı:** Bərabərsürətli düzxətli hərəkət nədir və bu hərəkətdə gedilən yolun zamandan asılılığı xətti funksiya şəklində necə ifadə edilir?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar qruplarda yerinə yetirilir. Tapşırıqlarda verilmiş şəkillər kompüter vasitəsilə təqdim edilə bilər.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

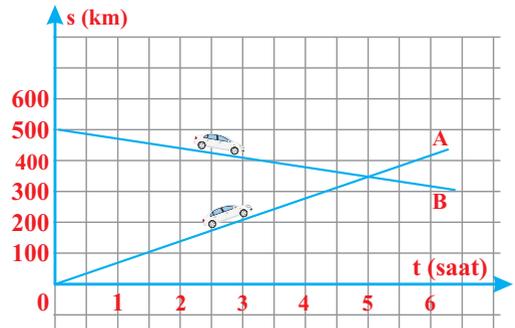
**Çalışma № 1.** Şəkilə minik avtomobilinin və avtobusun hərəkətinin qrafiki təsvir edilmişdir. Şəkiləndən istifadə edərək suallara cavab verək.



- İlk 3 saat ərzində avtobus 120 km, avtomobil isə 190 km yol qət etmişdir.
- Dayanacağa qədər avtobus və minik avtomobilinin hər biri 160 km yol gedib.
- Dayanacağa qədər avtobus 4 saat, minik avtomobili isə 2 saat hərəkətdə olub.
- Dayanacağa qədər avtobus 160 km yolu 4 saata qət edib. Deməli, avtobusun orta sürəti  $v_1 = 160 : 4 = 40$  km/saat olub. Dayanacağa qədər minik avtomobili 160 km yolu 2 saata qət edib. Deməli, minik avtomobilinin orta sürəti  $v_2 = 160 : 2 = 80$  km/saat olub.
- Avtobus dayanacaqda 1 saat, minik avtomobili isə 0,5 saat dayanıb.
- Dayanacaqdan sonra avtobusun sürəti 50 km/saat (qrafikə əsasən  $(210 - 160) : 1 = 50$  km/saat) olmuşdur. Minik avtomobilinin sürəti isə 60 km/saat (qrafikə əsasən:  $(220 - 160) : 1 = 60$  km/saat) olmuşdur.

### Çalışma № 3.

- Avtomobillər görüşənə qədər hər biri 5 saat yolda olmuşdur.
- A avtomobili görüşənə qədər 350 km, B avtomobili isə görüşənə qədər 150 km yol qət etmişdir.
- Hərəkətə başlayanda avtomobillər arasındakı məsafə 500 km olmuşdur.
- A avtomobilinin sürətini tapmaq üçün onun 5 saata qət etdiyi məsafənin uzunluğunu 5-ə bölək:  $v_A = 350 : 5 = 70$  km/saat.
- B avtomobilinin sürətini tapmaq üçün onun 5 saata qət etdiyi məsafənin uzunluğunu 5-ə bölək:  $v_B = 150 : 5 = 30$  km/saat.



**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim məsələnin vaxt və sürətdən xətti asılılığını və onun düstur şəklində verilməsi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- İfadə etmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Gedilən yolun vaxtdan asılılığını xətti funksiya şəklində ifadə etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Gedilən yolun vaxtdan asılılığını xətti funksiya şəklində ifadə etdikdə müəyyən səhvlər edir.
III səviyyə	Gedilən yolun vaxtdan asılılığını sərbəst olaraq xətti funksiya şəklində ifadə edir.
IV səviyyə	Gedilən yolun vaxtdan asılılığını sərbəst olaraq xətti funksiya şəklində ifadə edir və əsaslandırır.

## Dərs 5.6. Temperaturun ölçülməsi

**5.6. Temperaturun ölçülməsi**

**Fəaliyyət** Selsi (°C), Farengeyt (°F)

1. Temperatur hansı ölçülür? Bu alətdən necə istifadə edildiyi haqqında bəhdiklərinizi deyin.
2. Suyun donması və qaynaması temperaturu necə dərsədir?
3. İnsan bədəninin normal temperaturu necə dərsədir? İnsan temperaturunu ölçərkən termometr 39° C-ni göstərsə, bu normal temperaturdan nə qədər çoxdur?
4. Havanın temperaturu necə ölçülür?

Temperatur, əsasən, dərəcə Selsi (°C) ilə, bəzən isə Farengeyt (°F) ilə ölçülür. Selsi və Farengeyt temperaturları arasında əlaqə şəkli 1-də təsvir olunmuşdur. Temperaturun bu iki ölçü vahidini arasında əlaqə vardır: Selsi Farengeyt çevrildikdə:  $F = \frac{9}{5}C + 32$  distandırndan, Farengeyt Selsiyə çevrildikdə:  $C = \frac{5}{9}(F - 32)$  distandırndan istifadə edilir.

*İstifadəyə hazır olan bir termometr şəklinə baxaraq temperaturu ölçmək üçün Farengeyt şkalasından istifadə edilir. 0°C = 32°F, 100°C = 212°F əldəyə qəbul edilir. Farengeyt şkalasından hər bəhdikdə 1°F =  $\frac{5}{9}$  dərəcədir. Əgər 100°F = 212°F, 32°F (suyun qaynaması temperaturu ilə əlaqəli temperaturunun bir qismini) Farengeyt şkalasından 174°F ilə əlaqəli Selsi Dərəcəli Farengeyt şkalasından təklif olunur.*

**Nümunə**

- 1) 25° C-ni Farengeytə çevirin.  
Həll: Selsini Farengeytə çevirmək üçün  $F = \frac{9}{5}C + 32$  distandırndan istifadə edək:  $C = 25$  götürülür,  $F = \frac{9}{5} \cdot 25 + 32 = 77$ . **Cavab:** 77°F.
- 2) 68° F-i Selsiyə çevirin.  
Həll: Farengeyt Selsiyə çevirmək üçün  $C = \frac{5}{9}(F - 32)$  distandırndan istifadə edək:  $F = 68$  götürülür,  $C = \frac{5}{9}(68 - 32) = 20$ . **Cavab:** 20° C.

**Cəlamələr**

1. 0° C = 32° F, 37° C = 98.6° F və 100° C = 212° F bərabərliklərinin doğruluğunu distandırndan istifadə etməklə yoxlayın.

170

**Standartlar:** 2.3.1. Bərabərsürətli düzxətli hərəkətdə gedilən yolun zamandan asılılığını, temperaturun Selsi ilə ölçüsünün Farengeyt ilə ölçüsündən asılılığını xətti funksiya şəklində ifadə edir.

4.1.1. Eyniadlı kəmiyyətlərin ölçü vahidlərinin birindən digərinə keçir.

**Təlim nəticələri:**

- 1) Temperaturun Selsi ilə ölçüsünün Farengeyt ilə ölçüsündən asılılığını xətti funksiya şəklində ifadə edir.
- 2) Temperaturun Selsi və Farengeyt ölçülərindən birindən digərinə keçir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, termometr, İKT avadanlıqları

**İnteqrasiya:** İnformatika 3.3.1.

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdəki fəaliyyət şagirdlər tərəfindən yerinə yetirilir. Müxtəlif termometrlərdən istifadə etməklə otaq şəraitində suyun, insan bədəninin, otaqdakı havanın temperaturu ölçülür. Nəticələr lövhəyə yazılır. Temperaturun ölçülməsi ilə əlaqədar müxtəlif maraqlı məlumatlar kompüterlə təqdim edilə bilər. Əvvəlki dərsdən şagirdlərə internet səhifələrindən mövzu haqqında material toplanılması tapşırıla bilər.



Müəllimin izahı: Müəllim temperaturun Selsi və Farengeyt dərəcələri haqqında məlumat verir. Mövzu haqqında məlumatı kompüter proqramlarında hazırlanmış təqdimatla vermək olar. Şəkilə də temperaturu Selsi və Farengeytlə ölçmək üçün otaq termometri təsvir edilmişdir.

**Tədqiqat sualı:** Temperaturun Selsi və Farengeyt ölçüləri arasındakı asılılığı xətti funksiya şəklində necə ifadə etmək olar?

Dərslərdəki tapşırıqlar qruplar və ya cütlərlə yerinə yetirilə bilər.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 3.** Verilmiş dərəcələrin Farengeyt qiymətini müəyyən etmək üçün  $F = \frac{9}{5} \cdot C + 32$  düsturundan istifadə edilir.

a)  $C = 60^\circ$ ,  $F = \frac{9}{5} \cdot C + 32 = \frac{9}{5} \cdot 60 + 32 = 140^\circ F$

g)  $C = 53^\circ$ ,  $F = \frac{9}{5} \cdot C + 32 = \frac{9}{5} \cdot 53 + 32 = 127,4^\circ F$

m)  $C = 18^\circ$ ,  $F = \frac{9}{5} \cdot C + 32 = \frac{9}{5} \cdot 18 + 32 = 64,4^\circ F$

**Çalışma № 4.** Verilmiş dərəcələrin Selsi qiymətini müəyyən etmək üçün

$C = \frac{5}{9} \cdot (F - 32)$  düsturundan istifadə edilir.

a)  $F = 41^\circ F$ ,  $C = \frac{5}{9} \cdot (F - 32) = \frac{5}{9} \cdot (41 - 32) = 5^\circ C$ .

ç)  $F = 149^\circ F$ ,  $C = \frac{5}{9} \cdot (F - 32) = \frac{5}{9} \cdot (149 - 32) = 65^\circ C$

d)  $F = 239^\circ F$ ,  $C = \frac{5}{9} \cdot (F - 32) = \frac{5}{9} \cdot (239 - 32) = 115^\circ C$ .

**Çalışma № 8.** Praktiki işi yerinə yetirmək üçün birinci dərs ərzində şagirdlərə müxtəlif idman növlərinin hansı temperaturda keçirilməsi haqqında məlumat toplamaq tapşırığı verilir. Xokkey, üzgüçülük, xizəksürmə, avarçəkmə, voleybol və s. idman növlərinin keçirildiyi temperatur müəyyən edilir, Selsi və Farengeytlə ifadə edilir.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim temperaturun Selsi və Farengeyt ölçüləri arasındakı xətti asılılığı və bu asılılığın düstur şəklində verilməsi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

<http://www.fahrenheit-celsius.info> internet sahifəsi vasitəsilə Selsinin Farengeytlə və tərsinə çevrilməni internetdə (online) yerinə yetirmək olar.

[http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/fizika/FARENGET\\_DANIEL\\_GABRIEL.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/fizika/FARENGET_DANIEL_GABRIEL.html) internet sahifəsindən istifadə edərək Qabriyel Farengeyt haqqında məlumat toplamaq olar.

**Qiymətləndirmə**

- İfadə etmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Temperaturun Selsi və Farengeyt ölçüləri arasındakı asılılığı xətti funksiya şəklində ifadə etməkdə çətinlik çəkir; Temperaturun Selsi ölçüsünü Farengeytlə və ya tərsinə çevirə bilmir.

II səviyyə	Temperaturun Selsi və Farengeyt ölçüləri arasındakı asılılığı xətti funksiya şəklində ifadə edərkən cüzi səhvlərə yol verir; Temperaturun Selsi ölçüsünü Farengeytdə və ya tərsinə çevirərkən cüzi səhv edir.
III səviyyə	Temperaturun Selsi və Farengeyt ölçüləri arasındakı asılılığı xətti funksiya şəklində sərbəst ifadə edir; Temperaturun Selsi ölçüsünü Farengeytdə və ya tərsinə sərbəst çevirir.
IV səviyyə	Temperaturun Selsi və Farengeyt ölçüləri arasındakı asılılığı xətti funksiya şəklində əsaslandıraraq ifadə edir; Temperaturun Selsi ölçüsünü Farengeytdə və ya tərsinə çevirir və izah edir.

## Dərs 5.7. İkidəyişənli xətti tənlik və onun qrafiki

**5.7. İkidəyişənli xətti tənlik və onun qrafiki**

**Fəaliyyət**  $ax + by = c$

1.  $y = -3x + 2$  düsturu ilə verilmiş bərabərliyin hər tərəfinə  $3x$  bərabərləsinə əlavə edin. Hansı bərabərliyi aldınız? Bu bərabərlikdə neçə dəyişən iştirak edir?

2.  $3x + y = 2$  tənliyini necə əldə edə bilərsiniz? Bu tənlikdə  $x = 0$  olarsa,  $y$  hansı qiymət alır? Ehs  $y = -2$  olarsa,  $x$  dəyişənini hansı qiymət alır?

$a, b$  və  $c$  verilmiş ədədlər,  $x$  və  $y$  dəyişənlər olduqda,  $ax + by = c$  şəklində olan tənliyə **ikidəyişənli xətti tənlik** deyilir.

Məsələn,  $2x - 3y = 5$  tənliyində  $a = 2, b = -3, c = 5$ -dir.

Dəyişənlərin ikidəyişənli xətti tənliyi doğru bərabərliyə çevirən qiymətlər cütünə **həmən tənliyin kökü** deyilir.

Köklər cütündə eyni olan tənliklərə **eynigüclü tənliklər** deyilir.

**Xəssə 1.** Tənlikdə bərabərliyin hər iki tərəfinə eyni ədədi əlavə edildikdə və ya çıxıldıqda onlara eynigüclü tənlik alınır.

**Xəssə 2.** Tənlikdə bərabərliyin hər iki tərəfinə eyni ədədi əlavə və ya çıxıldıqda onlara eynigüclü tənlik alınır.

**Nümunə**

1)  $5x - 2y = 8$  tənliyində  $y$  dəyişənini  $x$  ilə ifadə edin.  
Həlli: Bərabərliyin hər iki tərəfindən  $5x$  çıxsaq:  
 $5x - 2y = 8 \Rightarrow 5x - 8 = 2y$   
 $-2y = 8 - 5x$  bərabərliyinin hər iki tərəfini  $(-2)$ -yə bölsək:  $y = -4 + 2,5x$   
bu bərabərlik  $y$ -in  $x$ -lə ifadəsidir.  
Xəssə 1 və  $2y$ -yə görə  $5x - 2y = 8$  və  $y = -4 + 2,5x$  tənlikləri eynigüclüdür.

2)  $5x - 2y = 8$  tənliyində  $x$  dəyişənini  $y$  ilə ifadə edin.  
Həlli: Bərabərliyin hər iki tərəfinə  $2y$  əlavə etsək:  
 $5x - 2y = 8 \Rightarrow 5x + 2y = 8 + 2y$   
 $5x = 8 + 2y$  bu bərabərliyin hər iki tərəfini  $5$ -ə bölsək:  
 $x = \frac{8 + 2y}{5}$  və ya  $x = \frac{8}{5} + \frac{2y}{5}$  bu bərabərlik  $x$ -in  $y$ -lə ifadəsidir.  
Xəssə 1 və  $2y$ -yə görə  $5x - 2y = 8$  və  $x = \frac{8}{5} + \frac{2y}{5}$  tənlikləri eynigüclüdür.

3)  $5x - 2y = 8$  tənliyinin kökü hansı ədədlər cütüdür?  
Həlli:  $5x - 2y = 8$  tənliyində  $x = 1$  olarsa,  $5 \cdot 1 - 2y = 8$  və  $y = -1,5$  olur. Deməli,  $(1; -1,5)$  cüzi  $5x - 2y = 8$  tənliyinin köküdür.  
 $x$ -in hər bir qiymətinə  $y$ -in bir qiyməti uyğun olduquna görə tənliyi doğru bərabərliyə çevirən ədədlər  $(x; y)$  cüzi tənliyin köklüdür.

**Standartlar:** 2.1.1. Həyati situasiyaya uyğun xətti tənlik və ya ikidəyişənli iki xətti tənliklər sistemi tərtib edir.

3.2.3.  $y = kx + b$  tənliyi ilə verilmiş düz xəttin qrafikini qurur, bu düz xəttin koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələrini müəyyən edir.

**Təlim nəticələri:**

- 1) İkidəyişənli xətti tənlik tərtib edir və onun həllər cütünü müəyyən edir.
- 2) İkidəyişənli xətti tənliyin qrafikini qurur.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** anlayışın çıxarılması, beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

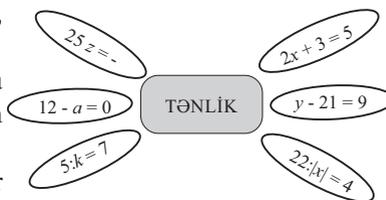
**Problemın qoyuluşu:** Müəllim lövhədə və ya kompüter vasitəsilə ekranda şagirdlərin bu zamana qədər

öyrəndikləri müxtəlif növ tənliklərə aid nümunələr verir (məchul toplananın, azalanın, çıxılanın, vurğun, bölünən və bölənün tapılmasına, dəyişəni modulda olan tənliklərə aid).

Hər tənlik haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənir, bu tənliklərin necə həll olunduğu, onlarda neçə dəyişənin iştirak etməsi haqqında müzakirələr aparılır.

Dərslikdə verilmiş fəaliyyətdə xətti funksiya düstur şəklində verilir. Fəaliyyət nəticəsində şagird xətti funksiyanın düsturundan xətti tənliyi alır. Bu tənlikdə neçə dəyişən olduğu söylənilir. İkidəyişənli xətti tənlik anlayışı verilir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim xətti tənlik, onun həlli haqqında məlumat verir, onu ümumi düstur şəklində yazır. Eynigüclü tənliklər və onun xassələri izah edilir. Müəllim eynigüclülük  $\Leftrightarrow$  işarəsi haqqında da məlumat verə bilər.



Növbəti addımda dərslikdə verilmiş ikinci fəaliyyət yerinə yetirilir. Bu zaman sinif 4 qrupa bölünür. Hər qrup fəaliyyətdə verilən bir tapşırığı yerinə yetirir. Bu fəaliyyətin IV bəndi bir qədər geniş müzakirə edilir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim xətti tənliyin qrafiki və müxtəlif hallarda onun qrafikinin vəziyyəti haqqında izahat verir.

**Tədqiqat sualı:** İkidəyişənli xətti tənlik necə tərtib edilir, onun həlli necə tapılır və qrafiki necə qurulur?

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar qruplarla və ya cütlərlə yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 7.**  $3u + v = 4$  tənliyində a)  $u$  dəyişənini  $v$  ilə ifadə edək:

$$3u = 4 - v, u = \frac{4 - v}{3} \quad \text{Burada } u = 2 \text{ olarsa, } 2 = \frac{4 - v}{3}, v = -2.$$

b)  $v$  dəyişənini  $u$  ilə ifadə edək:  $v = 4 - 3u$ .

$u = 2$  olarsa,  $v = -2$ .

**Cavab:**  $v = -2$ .

**Çalışma № 10.**  $(2; 1)$  cütü  $ax + 2y = 8$  tənliyinin həllidirsə,  $x = 2$  və  $y = 1$  qiymətləri tənlikdə yerinə yazmaqla  $a$  əmsalını müəyyən edə bilərik:

$$a \cdot 2 + 2 \cdot 1 = 8, a = 3. \text{ Deməli, xətti tənlik } 3x + 2y = 8 \text{ şəklindədir.}$$

$x = 5$  qiymətini tənlikdə yerinə yazsaq:  $3 \cdot 5 + 2y = 8, y = -3,5$ .

**Cavab:**  $a = 3; y = -3,5$ .

**Çalışma № 12.** Şagirdlər bir nöqtənin koordinatlarının bir neçə ikidəyişənli xətti tənliyin həlli olan halı araşdırmağı bacarmalıdır. Onlar müzakirə aparmaqla belə tənliklərin qrafiklərinin həmin nöqtədə kəsişdiyini müəyyən etməlidirlər. Tapşırığın a və b bəndləri müxtəlif qruplara və ya cütlərə tapşırıla bilər.

a) burada  $A(-1; 2)$  nöqtəsinin koordinatları  $3x - y = -5; -x + 10y = 21;$

$11x + 21y = 31$  tənliklərində uyğun olaraq  $x$  və  $y$  dəyişənlərinin yerinə yazılır və  $A$  nöqtəsinin bu düz xətlərin qrafikinə aid olub-olmaması müzakirə edilir.

$3 \cdot (-1) - 2 = -5$  (aidir);  $-(-1) + 10 \cdot 2 = 21$  (aidir);  $11 \cdot (-1) + 21 \cdot 2 = 31$  (aidir). Deməli, bu tənliklərin qrafikləri  $A(-1; 2)$  nöqtəsində kəsişir.

b)  $0,2x + 3y = 15,2; -x + 4y = 19; 5x - 3y = -10$  tənliklərinin hər üçünün qrafikinə aid olan nöqtəni müəyyən etmək üçün onların qrafikləri qurulur. Onların kəsişmə nöqtəsinin koordinatları müəyyən edilir:  $(5; 1)$ .

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim ikidəyişənli xətti tənliyin tərtibi və onun həllinin müəyyən edilməsi haqqında öyrənilənləri bir daha vurğulayaraq ümumiləşdirir. Xətti tənliyin qrafiki və onun qurulması haqqında öyrənilənləri təkrarlayır.

**Qiymətləndirmə**

- Tərtib etmə
- Qrafik qurma

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliyi müəyyən edir, lakin həllini müəyyən etməkdə çətinlik çəkir; İkidəyişənli xətti tənliyin qrafikini qurmaqda çətinlik çəkir.

II səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliyi müəyyən və tərtib edir, bir dəyişəni digəri ilə ifadə edərək çətinlik çəkir; İkidəyişənli xətti tənliyin qrafikini sadə halda qura bilir.
III səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliyi və onun həllini sərbəst müəyyən edir, dəyişənlərin birini digəri ilə ifadə edir; İkidəyişənli xətti tənliyin qrafikini sərbəst qurur.
IV səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliyi və həllərini təyin edir, dəyişənlərin birini digəri ilə əsaslandıraraq ifadə edir; İkidəyişənli xətti tənliyin qrafikini qurur və xətti tənliklər arasında münasibəti izah edir.

## Dərs 5.8. İkidəyişənli xətti tənliklər sistemi və onun qrafik üsulla həlli

Tənliklər sistemi. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları. Statistika və ehtimal

**5.8. İkidəyişənli xətti tənliklər sistemi və onun qrafik üsulla həlli**

**Fəaliyyət**

- $x + y = 3$  tənliyinin kökü olan bir neçə ədədlər cütlər yazın. (0; 3); (3; 0); (1; 2); (2; 1) ədədlər cütləri bu tənliyin köklüdürmü?
- $x - y = 1$  tənliyinin kökü olan bir neçə ədədlər cütləri yazın. (0; -3); (3; 0); (1; 2); (2; 1) ədədlər cütündən hansı həm də  $x - y = 1$  tənliyinin də köklüdür? Fikirlərinizi sözləyib.
- $x + y = 3$  və  $x - y = 1$  tənliklərinin qrafikini çəzin. Onların kəsişmə nöqtəsinin koordinatlarını tapın. Bu nöqtənin koordinatları hansı ədədlər cütləri oldu? Bu ədədlər cütləri haqqında fikirlərinizi sözləyib.

$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$  şəklində verilmiş birgə tənliklər **ikidəyişənli xətti tənliklər sistemi** deyilir. Burada  $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$  ədədləri əmsallar,  $x$  və  $y$  isə dəyişənlərdir. Sistemin hər iki tənliyini dəyişən bərabərliyə çevirən  $(x, y)$  cütləri sistemin həlli deyilir.

Sistemi həll etmək onun bütün həllər cütünü tapmaq və ya həllini olmadığını izah etmək deməkdir.

Müstəvi fəzində iki düz xəttin üç qarşılıqlı vəziyyəti ola bilər: ikidəyişənli xətti tənlik sisteminin də tənliklərinin qrafiklərinin üç qarşılıqlı vəziyyəti mümkündür: *iki xətt eyni xəttə, ya paraleldir, ya da kəsişir.*

Dənklərin nisbəti	İzahat	Həllərin sayı	Qrafiklərin qarşılıqlı vəziyyəti
$\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$	Sistemin tənliklərinin qrafikləri bir xəttə bərabərdir.	Tənliklər sisteminin sonsuz sayda həlli var.	
$\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$	Sistemin tənliklərinin qrafikləri paraleldir.	Tənliklər sisteminin həlli yoxdur.	
$\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$	Sistemin tənliklərinin qrafikləri kəsişir.	Tənliklər sisteminin sadəcə bir həlli var.	

175

**Standart:** 2.1.1. Həyati situasiyaya uyğun xətti tənlik və ya ikidəyişənli iki xətti tənliklər sistemi tərtib edir.

**Təlim nəticəsi:**

İkidəyişənli xətti tənliklər sistemi tərtib edir və qrafik üsulla onun həllini tapır.

**İş forması:** kollektiv, qrupla və ya cütlərlə iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, millimetrlük vərəq, İKT avadanlıqları

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 3 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyətə əsasən ikidəyişənli xətti tənliklərin qrafikini qurulur və onların kəsişmə nöqtəsinin koordinatları müəyyən edilir. Bu nöqtənin hər iki düz xəttə aid olması diqqətə çatdırılır.

**Müəllimin izahı:** Müəllim ikidəyişənli xətti tənliklər sistemi anlayışını daxil edir. Sistemin həlli və sistemdə iştirak edən ikidəyişənli xətti tənliklərin qrafiklərinin qarşılıqlı vəziyyəti şagirdlərlə birlikdə araşdırılır. Hər bir hal üçün ikidəyişənli xətti tənliklərin əmsallarının nisbəti izah edilir. İzahat zamanı kompüterin imkanlarından istifadə etmək olar.

**Tədqiqat sualı:** İkidəyişənli xətti tənliklər sistemi qrafik üsulla necə həll edilir?

Tədqiqat məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar qruplar və ya cütlərlə yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 1, 2, 3 və 4-**ü yerinə yetirərək şagirdlər verilmiş ədədlər cütünün hər iki tənliyi ödədiyini yoxlamalıdır.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Bəzən şagirdlər verilmiş ədədlər cütünün ikidəyişənli xətti tənliklər sisteminin bir tənliyini ödədiyini yoxlamaqla həmin cütün sistemin həlli olduğunu söyləyirlər. Müəllim verilmiş ədədlər cütünün tənliklər sisteminin həlli olması üçün bu cütün hər iki tənliyi ödəməsinin zəruri olduğunu şagirdlərin diqqətinə çatdırmalıdır.

**Çalışma № 4.** b)  $u = 3, v = -1$  ədədlər cütünü  $\begin{cases} v + 2u = 5 \\ u + 2v = 1 \end{cases}$  tənliklər sisteminin hər iki tənliyində yerinə yazaraq:  $\begin{cases} -1 = 2 \cdot 3 = 5, \\ 3 + 2 \cdot (-1) = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5 = 5 \\ 1 = 1 \end{cases}$

Hər iki tənlikdə sol və sağ tərəfdə eyni ədəd alındığına görə  $(3; -1)$  cütü verilmiş sistemin həllidir.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Müəllim şagirdlərə  $\Rightarrow$  (implikasiya) işarəsi haqqında məlumat verir. İmplikasiya alınan nəticəyə doğru göstərilən istiqamətdir ( $\Rightarrow$  işarəsinin ox tərəfi nəticəni göstərir).

**Çalışma № 5.** a) Həlli  $x = 5, y = -1$  olan ikidəyişənli xətti tənliklər sistemi tərtib etmək üçün  $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$  sistemində  $a_1, b_1$  və  $a_2, b_2$  əmsalları ixtiyari seçilir və  $x = 5, y = -1$  qiymətləri yerinə yazılır.

Məsələn:  $\begin{cases} 2x + 4y = c_1 \\ x + 3y = c_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2 \cdot 5 + 4 \cdot (-1) = c_1 \\ 5 + 3 \cdot (-1) = c_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6 = c_1 \\ 2 = c_2 \end{cases}$

$c_1$  və  $c_2$  ədədləri  $\begin{cases} 2x + 4y = c_1 \\ x + 3y = c_2 \end{cases}$  sistemində yerinə yazılır.  $\begin{cases} 2x + 4y = 6 \\ x + 3y = 2 \end{cases}$

Beləliklə, həlli  $x = 5, y = -1$  cütü olan ikidəyişənli xətti tənliklər sistemi  $\begin{cases} 2x + 4y = 6 \\ x + 3y = 2 \end{cases}$  olar.

**Çalışma № 9.** İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini qrafik üsulla həll etmək üçün millimetrlük vərəqlərdən istifadə edilir.

ç)  $\begin{cases} x + 3y = 6 \\ 2x + y = 7 \end{cases}$  sisteminə daxil olan tənliklərin qrafiklərinin OX və OY oxları ilə kəsişmə nöqtələrini təyin edək. Bunun üçün hər iki tənlikdə OX oxu ilə kəsişmə nöqtəsinin koor-

dinatlarını təyin etmək üçün  $y = 0$ , OY oxu ilə kəsişmə nöqtəsinin koordinatlarını təyin etmək üçün  $x = 0$  götürülür.

$x + 3y = 6$  tənliyində  $x = 0$  olarsa,  $y = 2$  və  $y = 0$  olarsa,  $x = 6$  olar.

Deməli,  $x + 3y = 6$  tənliyinin qrafiki OX oxunu  $(6;0)$ , OY oxunu isə  $(0;2)$  nöqtəsində kəsir. Bu nöqtələri birləşdirsək,

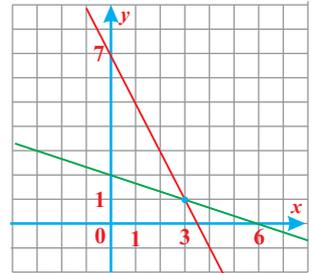
$x + 3y = 6$  tənliyinin qrafikini qurmuş olarıq.

$2x + y = 7$  tənliyində  $x = 0$  olarsa,  $y = 7$  və

$y = 0$  olarsa,  $x = 3,5$  olar.

Deməli,  $2x + y = 7$  tənliyinin qrafiki OX oxunu  $(3,5;0)$ , OY oxunu isə  $(0;7)$  nöqtəsində kəsir. Bu nöqtələri birləşdirsək,

$2x + y = 7$  tənliyinin qrafikini qurmuş olarıq.



Şəkildən görüldüyü kimi, düz xətlərin kəsişmə nöqtəsinin koordinatları (3; 1). ədədlər cütüdür.

$$\text{Yoxlanması: } \begin{cases} x + 3y = 6 \\ 2x + y = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3 + 3 \cdot 1 = 6 \\ 2 \cdot 3 + 7 = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6 = 6 \\ 7 = 7 \end{cases}$$

**Cavab:** c) (3; 1)

**Çalışma № 11.** Tənliklər sisteminin neçə kökü olduğunu qurma aparmadan aydınlaşdırmaq

üçün  $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$ ,  $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$ , və  $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$  şərtlərindən hansının ödəndiyini yoxlamaq lazımdır.

$$c) \begin{cases} 2x = 11 - 2y, \\ 6x = 22 - 4y. \end{cases} \Rightarrow c) \begin{cases} 2x + 2y = 11, \\ 6x + 4y = 22. \end{cases}$$

Burada  $a_1 = 2$ ,  $b_1 = 2$ ,  $c_1 = 11$  və  $a_2 = 6$ ,  $b_2 = 4$ ,  $c_2 = 22$ -dir.  $\frac{2}{4} \neq \frac{2}{6}$  şərti ödəndiyi üçün bu tənliklər sisteminin yeganə həlli var.

**Çalışma № 12.**  $4x + y = 7$  tənliyinin qrafikinə OX oxu ilə kəsişmə nöqtəsinin koordinatlarını müəyyən edək. OX oxu üzərindəki istənilən nöqtənin koordinatı  $(x; 0)$  kimidir.  $y = 0$  qiymətini tənlikdə yerinə yazaraq:

$4x + 0 = 7$ ,  $x = 1,75$ . Deməli,  $4x + y = 7$  tənliyinin tərtib edəcəyimiz tənliklə birlikdə əmələ gətirdiyi sistemin həlli  $(1,75; 0)$  cütüdür.

İkinci tənliyi tərtib etmək üçün  $ax + by = c$  tənliyində  $a$  və  $b$ -ni ixtiyari seçək:

$-2x + 3y = c$ .  $(1,75; 0)$  cütünü bu tənlikdə yerinə yazaraq  $c$ -ni təyin edək.

$c = -2 \cdot 1,75 + 3 \cdot 0 = -3,5$ . Deməli, ikinci tənlik  $-2x + 3y = -3,5$  olar.

**Çalışma № 13.**  $5x - 7y = 14$  tənliyinin qrafikinə OY oxu ilə kəsişmə nöqtəsinin koordinatlarını müəyyən edək. OY oxu üzərindəki istənilən nöqtənin koordinatı  $(0; y)$  kimidir.  $x = 0$  qiymətini  $5x - 7y = 14$  tənliyində yerinə yazaraq:

$4 \cdot 0 - 7y = 14$ ,  $y = -2$ . Deməli,  $5x - 7y = 14$  tənliyinin tərtib edəcəyimiz tənliklə birlikdə əmələ gətirdiyi sistemin həlli  $(0; -2)$  cütüdür.

İkinci tənliyi tərtib etmək üçün  $ax + by = c$  tənliyində  $a$  və  $b$ -ni ixtiyari seçək:

$4x + (-3)y = c$ .  $(0; -2)$  cütünü bu tənlikdə yerinə yazaraq  $c$ -ni təyin edək.

$c = 4 \cdot 0 + (-3) \cdot (-2) = 6$ . Deməli, sistemin ikinci tənliyi  $4x - 3y = 6$  olar.

**Çalışma № 14.** a)  $-x - y = 4$  tənliyinin hər hansı ikidəyişənli xətti tənliklə əmələ gətirdiyi

sistemin yeganə həlli olması üçün  $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$  şərti ödənməlidir.

$a_1 = -1$  və  $b_1 = -1$ -dir.  $\frac{-1}{a_2} \neq \frac{-1}{b_2}$  ödənməsi üçün  $a_2 \neq b_2$  olmalıdır.

Deməli, ikinci tənlik, məsələn,  $2x + 3y = -1$  ola bilər.

b)  $-x - y = 4$  tənliyinin tərtib edəcəyimiz hər hansı ikidəyişənli xətti tənliklə əmələ gətirdiyi

sistemin sonsuz sayda həlli olması üçün  $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$  şərti ödənməlidir.  $\frac{-1}{a_2} = \frac{-1}{b_2} = \frac{4}{c_2}$

ödənməsi üçün  $a_2 = b_2 = c_2 : (-4)$  olmalıdır.

Deməli, ikinci tənlik, məsələn,  $3x + 3y = -12$  ola bilər.

c)  $-x - y = 4$  tənliyinin tərtib edəcəyimiz hər hansı ikidəyişənli xətti tənliklə əmələ gətirdiyi sistemin həlli olmaması üçün  $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$  şərti ödənməlidir.  $\frac{-1}{a_2} = \frac{-1}{b_2} \neq \frac{4}{c_2}$  ödənməsi üçün  $a_2 = b_2 \neq c_2 : (-4)$  olmalıdır.

Deməli, ikinci tənlik məsələn,  $5x + 5y = 1$  ola bilər. Doğrudan da, bu zaman  $\frac{-1}{5} = \frac{-1}{5} \neq \frac{4}{1}$  olur.

**Çalışma № 16.** ç) Tənliklər sisteminin kökü olmaması üçün  $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$  şərti ödənməlidir.  

$$\begin{cases} 9y - 3x = 0 \\ ax - 8y = -10 \end{cases}$$
 sistemində  $\frac{9}{-8} = \frac{-3}{a} \neq \frac{0}{-10}$  və  $a = 2\frac{2}{3}$  olar.

**Cavab:** ç)  $a = 2\frac{2}{3}$ .

**Çalışma № 17.** a) Tənliklər sisteminin sonsuz sayıda kökü olması üçün  $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$  şərti ödənməlidir.  

$$\begin{cases} 5x + 3y = 2 \\ 10x - ky = 4 \end{cases}$$
 tənlikləri üçün

$\frac{5}{10} = \frac{3}{-k} = \frac{2}{4}$ ,  $\frac{5}{10} = \frac{3}{-k}$  və  $k = -6$ . Eyni qayda ilə:  $\frac{3}{-k} = \frac{2}{4}$  və  $k = -6$ .

**Cavab:** a)  $k = -6$ .

ç) Tənliklər sisteminin sonsuz sayıda həlli olması üçün  $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$  şərti ödənməlidir.

$$\begin{cases} 9y + kx = 2 \\ 0,5x + 7,2y = 1,6 \end{cases}$$
 sistemində  $\frac{9}{7,2} = \frac{k}{0,5} = \frac{2}{1,6}$ ,  $\frac{9}{7,2} = \frac{k}{0,5}$  və  $k = 0,625$  olar.

Eyni qayda ilə,  $\frac{k}{0,5} = \frac{2}{1,6}$  və  $k = 0,625$  olar.

**Cavab:** ç)  $k = 0,625$ .

**Çalışma № 18.** a) Tənliklər sisteminin yeganə həlli olması üçün  $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$  şərti ödənməlidir.  

$$\begin{cases} bx + 8y = 12 \\ 18x - 3y = -1 \end{cases}$$
 sistemində  $\frac{b}{18} \neq \frac{8}{-3}$  və  $b \neq -48$  olmalıdır. Deməli,  $b$ -nin yerinə  $-48$ -dən fərqli istənilən ədəd yazsaq, alınmış tənliklər sisteminin yeganə kökü olar.

**Cavab:**  $b \neq -48$ .

b) Tənliklər sisteminin yeganə həlli olması üçün  $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$  şərti ödənməlidir.

$$\begin{cases} \frac{7}{15}x + \frac{4}{5}y = 12, \\ bx + \frac{3}{8}y = 1,2; \end{cases}$$
 sistemində  $\frac{7}{15} : b \neq \frac{4}{5} : \frac{3}{8}$  və  $b \neq \frac{7}{32}$  olmalıdır. Deməli,  $b$ -nin yerinə  $\frac{7}{32}$ -dən

fərqli istənilən ədəd yazsaq, alınmış tənliklər sisteminin yeganə kökü olar. **Cavab:**  $b \neq \frac{7}{32}$ .

**Diqqət edilməli məqamlar:** Tənliklər sistemini qrafik üsulla həll edərkən şagirdlər qrafiki əsasən millimetrik vərəqlərdə qurmalıdır ki, həlli dəqiq müəyyən edə bilsinlər. Müəllim qrafik üsulun hər zaman əlverişli olmadığını onların nəzərinə çatdırmalıdır.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim ikidəyişənli xətti tənliklər sisteminin qrafik üsulla həll edilməsini və sistemin nə zaman neçə həlli olmasının necə müəyyən edilməsini bir daha vurğulayaraq ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Həllətmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini qrafik üsulla həll edərək çətinlik çəkir.
II səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini qrafik üsulla həll edir, lakin sistemin neçə həlli olmasını araşdırmaqda çətinlik çəkir.
III səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini qrafik üsulla həll edir, tənliklər sisteminin neçə həlli olduğunu sərbəst araşdırır.
IV səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini qrafik üsulla həll edir, həllərin sayını əsaslandıraraq müəyyən edir.

**Dərs 5.9. İkidəyişənli xətti tənliklər sisteminin əvəzetmə üsulu ilə həlli**

Tənliklər sistemi. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları. Statistika və ehtimal

**5.9. İkidəyişənli xətti tənliklər sisteminin əvəzetmə üsulu ilə həlli**

**Fəaliyyət**

- $\begin{cases} x + y = 6 \\ 2x + 3y = 11 \end{cases}$  –  $x, y, z$  – 1 kütlə vahidi qəbul edin və şəkildə verilmiş tarazlaşdırılmış əvəzləşən ikidəyişənli tənliklər yazın. Hansı tənlikləri aldınız?
- Birincisi tarazlaşdırılmış  $2x + 3y = 11$  daşı alın. Bu zaman hansı tənliyi alarsınız?
- Birincisi tarazlaşdırılmış  $2x + 3y = 11$  ilə əvəz edin. Hansı tənliyi alarsınız? Bu tənliklə neçə dəyişən qəbul edirsiniz?
- Sonuncu tarazlaşdırılmış  $2x + 3y = 11$  daşı alın. Alınan tənliyi yazın. Burada  $y$  dəyişənin qiymətini müəyyən edin.
- $y$  dəyişənin alınmış qiymətini birinci və ya ikinci tənlikdə  $y$ -in yerinə yazın. Alınmış tənlikdən  $x$ -i tapın. Cavabı  $(x, y)$  cümlə şəklində yazın.
- Notisi necə oldu əldə etdiyinizi izah edin. Bu üsulu necə adlandırmaq olar?

İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini həll edərkən çox zaman əvəzetmə üsulundan istifadə olunur. Əvəzetmə üsulu aşağıdakı ardıcılığa uyğun yerinə yetirilir:

- Tənliklərdən birində dəyişəndən biri digəri ilə ifadə edilir.
- Əvəz edilmiş dəyişənin ifadəsi ikinci tənlikdə yerinə yazılır.
- Alınmış bərabərsizliyi xətti tənlik həll edilərək dəyişənin qiyməti tapılır.
- Tapılan dəyişənin qiyməti birinci tənlikdə (dəyişənin birinin digəri ilə ifadə edildiyi tənlikdə) yerinə yazılır və ikinci dəyişənin qiyməti tapılır.
- Cavab cümlə şəklində yazılır.

**Nümunə**

1)  $\begin{cases} 3x + y = 6 \\ 2x + 3y = 11 \end{cases}$  tənliklər sistemini əvəzetmə üsulu ilə həll edin.

*Həll:* Birinci tənlikdə  $y$  dəyişəni  $x$  ilə ifadə edək:  $y = 6 - 3x$ . İkinci tənlikdə  $y$ -i  $x$ -lə əvəz edək:  $2x + 3(6 - 3x) = 11$ .

Tənliyi həll edərək  $x$ -i tapaq:  $2x + 18 - 9x = 11$ , yəni  $x = 1$ .

$x$ -in alınmış qiymətini  $y = 6 - 3x$  əvəzləməyə yerinə yazaraq  $y$ -i tapaq:  $y = 6 - 3 \cdot 1 = 3$ . Beləliklə,  $x = 1$  və  $y = 3$ . Cavab:  $(1, 3)$ .

**Yoxlanma:**  $(1, 3)$  cümləni hər iki tənlikdə yerinə yazaraq bərabərliklərin doğru olduğunu yoxlayaq:  $3 \cdot 1 + 3 = 6$  və  $2 \cdot 1 + 3 \cdot 3 = 11$ .

179

**Standart:** 2.1.1. Həyati situasiyaya uyğun xətti tənlik və ya ikidəyişənli iki xətti tənliklər sistemi tərtib edir.

**Təlim nəticəsi:**

İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini əvəzetmə üsulu ilə həll edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 3 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət kompüter vasitəsilə təqdim edilir. Burada verilmiş tərzilər və oradakı daşların birinin digəri ilə əvəz edilməsi hərəkətli şəkildə təqdim edildikdə (Microsoft PowerPoint ofis proqramının bu cür imkanları var) şagirdlər fəaliyyətdə verilən tapşırığı əyani olaraq daha

yaxşı anlaya bilərlər. Fəaliyyəti yerinə yetirməklə tənliklər sisteminin əvəzetmə üsulu ilə həlli müzakirə edilərək araşdırılır.

**Müəllimin izahı:** Müəllim ikidəyişənli xətti tənliklər sisteminin əvəzetmə üsulu ilə həlli alqoritmini şagirdlərin diqqətinə çatdırır.

**Tədqiqat sualı:** İkidəyişənli xətti tənliklər sistemi əvəzetmə üsulu ilə necə həll edilir?

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 2.** a) Verilmiş tərzilərdə qırmızı rəngli daşın kütləsini  $x$ , göy rəngli daşın kütləsini  $y$  ilə işarə edək. Sarı daşların hər biri 1-ə (bir kütlə vahidində) bərabər götürülür.

Onda birinci tərəziyə əsasən  $x + 3y = 6$ , ikinci tərəziyə əsasən  $2x + y = 7$  tənliyini yazmaq

olar.  $\begin{cases} x + 3y = 6, \\ 2x + y = 7 \end{cases}$  Birinci tənlikdə  $x$  dəyişənini  $y$  ilə ifadə edək və ikinci tənlikdə  $x$ -in yerinə

yazaq:  $x = 6 - 3y$ .

$2 \cdot (6 - 3y) + y = 7$ . Göründüyü kimi,  $y$ -dən asılı bərdəyişənli xətti tənlik alındı.

Onu həll etdikdə  $y = 1$  alınır.  $y$ -in bu qiyməti  $x = 6 - 3y$  tənliyində yerinə yazaq:  $x = 6 - 3 \cdot 1 = 3$ .

**Cavab:**  $(x; y) = (3; 1)$ .

b) Eyni qayda ilə  $\begin{cases} 3x + 2 = 2y + 4 \\ y + 3 = x + 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + 2 = 2y + 4 \\ y = x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 2 \end{cases}$

**Cavab:**  $(x; y) = (2; 2)$ .

**Çalışma № 6.**

ç)  $\begin{cases} \frac{2x}{3} - \frac{5y}{4} = -3 \text{ (hər tərəfi 12-yə vuraq)} \\ \frac{5x}{6} + \frac{7y}{8} = 6 \text{ (hər tərəfi 24-ə vuraq)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8x - 15y = -36 \\ 20x + 21y = 144 \end{cases}$

Birinci tənlikdə  $x$ -i  $y$  ilə ifadə edək:  $x = \frac{15y - 36}{8}$ . Bu ifadəni ikinci tənlikdə  $x$ -in yerinə

yazaq:  $20 \cdot \frac{15y - 36}{8} + 21y = 144$ ,  $5(15y - 36) + 42y = 288$ ,  $y = 4$ .

$y$ -in bu qiymətini  $x = \frac{15y - 36}{8}$  bərabərliyində yerinə yazaq:  $x = \frac{15y - 36}{8} = 3$ .

**Cavab:**  $(x; y) = (3; 4)$ .

d)  $\begin{cases} \frac{2m}{5} + \frac{n}{3} = 1 \text{ (hər tərəfi 15-ə vuraq)} \\ \frac{m}{10} - \frac{7n}{6} = 4 \text{ (hər tərəfi 30-a vuraq)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6m + 5n = 15 \\ 3m - 35n = 120 \end{cases}$

Birinci tənlikdə  $n$ -i  $m$  ilə ifadə edək:  $n = \frac{15 - 6m}{5}$  Bu kəsri ikinci tənlikdə  $n$ -in yerinə yazaq:

$3m - 35 \cdot \frac{15 - 6m}{5} = 120$ ,  $3m - 7(15 - 6m) = 120$ ,  $m = 5$ .

$n = \frac{15 - 6m}{5} = \frac{15 - 6 \cdot 5}{5} = -3$

**Cavab:**  $(m; n) = (5; -3)$ .

**Çalışma № 7.**

a)  $\begin{cases} \frac{x+y}{2} - \frac{x-y}{3} = 8 \text{ (hər tərəfi 6-ya vuraq)} \\ \frac{x+y}{3} + \frac{x-y}{4} = 11 \text{ (hər tərəfi 12-yə vuraq)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3(x+y) - 2(x-y) = 48, \\ 4(x+y) + 3(x-y) = 132 \end{cases} \Rightarrow$

$\Rightarrow \begin{cases} 3x + 3y - 2x + 2y = 48, \\ 4x + 4y + 3x - 3y = 132 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + 5y = 48, \\ 7x + y = 132 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 48 - 5y, \\ 7(48 - 5y) + y = 132 \end{cases}$

İkinci tənliyi həll edərək  $y$ -i tapın:  $y = 6$ .

Birinci tənliyə əsasən:  $x = 48 - 5 \cdot 6 = 18$ .

**Cavab:**  $(x; y) = (18; 6)$ .

$$b) \begin{cases} \frac{x+y}{9} - \frac{x-y}{3} = 2 & (\text{hər tərəfi 9-a vuraq}), \\ \frac{2x-y}{6} - \frac{3x+2y}{3} = -20 & (\text{hər tərəfi 6-ya vuraq}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y-3x+3y=18, \\ 2x-y-6x-4y=-120 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4y-2x=18 & (\text{hər tərəfi 2-yə bölək}), \\ -4x-5y=-120 & (\text{hər tərəfi 1-ə vuraq}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2y-x=9, \\ 4x+5y=120 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=2y-9 \\ 4(2y-9)+5y=120 \end{cases}$$

İkinci tənliyi həll edərək  $y$ -i təyin edin:  $y = 12, x = 2 \cdot 12 - 9 = 15$ .

**Cavab:**  $(x; y) = (15; 12)$ .

$$ç) \begin{cases} \frac{1}{2}(2a-b)-1=b-2 & (\text{hər tərəfi 2-yə vuraq}) \\ \frac{1}{4}(3a-7)=\frac{1}{5}(2b-3)+1 & (\text{hər tərəfi 20-yə vuraq}) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a-b-2=2b-4, \\ 15a-35=8b-12+20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a-3b=-2, \\ 15a-8b=43 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=\frac{3b-2}{2} \\ 15 \cdot \frac{3b-2}{2} - 8b = 43 \end{cases}$$

İkinci tənliyi həll edin:  $45b - 30 - 16b = 86, b = 4. a = \frac{3 \cdot 4 - 2}{2} = 5$ .

**Cavab:**  $(a; b) = (5; 4)$

**Çalışma № 8.**

$$d) \begin{cases} \frac{y-3x}{2} = 1 - \frac{7x+3y}{5} & (\text{hər tərəfi 10-a vuraq}), \\ \frac{x+5y}{3} = 1 + \frac{x+3y}{4} & (\text{hər tərəfi 12-yə vuraq}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5y-15x=10-14x-6y, \\ 4x+20y=12+3x+9y \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-11y=-10, \\ x+11y=12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=11y-10, \\ 11y-10+11y=12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=1, \\ y=1 \end{cases}$$

**Cavab:**  $(x; y) = (1; 1)$

$$e) \begin{cases} \frac{2a-5b}{7} - 1 = \frac{2a+2b}{3} & (\text{hər tərəfi 21-ə vuraq}) \\ \frac{a-3b}{4} + 2 = \frac{7a-8b}{5} & (\text{hər tərəfi 20-yə vuraq}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6a-15b-21=14a+14b, \\ 5a-15b+40=28a-32b \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 8a+29b=-21, \\ 23a-17b=40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8 \cdot \frac{17b+40}{23} + 29b = -21, \\ a = \frac{17b+40}{23} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b=-1, \\ a=1 \end{cases}$$

**Cavab:**  $(a; b) = (1; -1)$ .

**Çalışma № 9.** Verilmiş tənliklər sisteminin həllər cütü absis oxu üzərindədirsə,  $y = 0$  olmalıdır.

$$\begin{cases} (2-m)x + 4m \cdot 0 - 6 = 0, \\ 3mx + (4m-1) \cdot 0 + 2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2-m)x = 6, \\ 3mx = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2-m) \cdot \frac{-2}{3m} = 6, \\ x = \frac{-2}{3m} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -4 + 2m = 18m, \\ x = \frac{-2}{3m} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = \frac{-1}{4}, \\ x = 2\frac{2}{3} \end{cases}$$

**Cavab:**  $m = -0,25$ ;  $(x; y) = (2\frac{2}{3}; 0)$ .

**Diferensial təlim:** Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlər çalışma № 5–8-i yerinə yetirməyi bacarmalıdırlar. Çalışma № 9 yaradıcı tətbiqetmə məqsədilə verilmişdir və təlim nəticəsi yüksək olan şagirdlər üçün nəzərdə tutulub. Təlim nəticəsi zəif olan şagirdlər çalışma № 1–4-ü yerinə yetirməyi bacarmalıdır. Müəllim oxşar tapşırıqları iş vərəqlərinə əlavə edə bilər.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Əvəzetmə üsulunu tətbiq edərkən şagird əmsalı 1-ə və ya  $-1$ -ə bərabər olan dəyişənin digəri ilə ifadə edilməsinin daha əlverişli olduğunu anlamalıdır. Çünki bu zaman əvəz olunan ifadə kəslə deyil, daha sadə yazılışla verilmiş olur. Əgər tənliklər sistemində iştirak edən ikidəyişənli xətti tənliklərin əmsalı 1-dən və ya  $-1$ -dən fərqlidirsə, bu zaman ixtiyari dəyişəni digəri ilə ifadə etmək olar.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim ikidəyişənli xətti tənliklər sisteminin əvəzetmə üsulu ilə həll edilməsi haqqında öyrənilənləri bir daha vurğulayaraq ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Həllətmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini əvəzetmə üsulu ilə həll edərkən çətinlik çəkir.
II səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini əvəzetmə üsulu ilə həll edir, lakin kəsr ifadələr iştirak edən tənliklər sistemini çətinliklə həll edir.
III səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini əvəzetmə üsulu ilə sərbəst həll edir.
IV səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini əvəzetmə üsulu ilə həll edərkən əlverişli üsullardan istifadə edir.

## Dərs 5.10. İkidəyişənli xətti tənliklər sisteminin toplama üsulu ilə həlli

**Standart:** 2.1.1. Həyati situasiyaya uyğun xətti tənlik və ya ikidəyişənli iki xətti tənliklər sistemi tərtib edir.

### Təlim nəticəsi:

İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini cəbri toplama üsulu ilə həll edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, millimetrik vərəq, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 3 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslərdəki fəaliyyətdə tərzilərə aid tapşırıq yenə də kompüter vasitəsilə təqdim edilə bilər. Burada verilmiş tərzilərdəki daşların kütlələrinin toplanması əməliyyatının hərəkətli şəkildə təqdim edilməsi (Microsoft PowerPoint ofis proqramının bu cür imkanları var) məqsədəuyğundur. Fəaliyyət yerinə yetirildikdə şagirdlər əslində ikidəyişənli xətti tənliklərin tərəf-tərəfə (cəbri) toplanması əməliyyatını icra etmiş olurlar. Sonda tərzidəki hər bir daşın kütləsinin necə təyin edilməsi ilə əlaqədar şagirdlərin fikirləri dinlənir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim ikidəyişənli xətti tənliklər sisteminin tərəf-tərəfə toplama üsulu ilə yerinə yetirilməsinin alqoritmini təqdim edir. Alqoritm şagirdlərlə

► V fəal

**5.10. İkidəyişənli xətti tənliklər sisteminin toplama üsulu ilə həlli**

**Fəaliyyət:**

1.  $x$ ,  $y$ ,  $P$  – ləqəblərdən və şəkildə verilmiş tərzilərin vaxtına əsasən ikidəyişənli xətti tənliklər yazın. Hansı tənlikləri aldınız?
2. İkinci tərzinin sağ və sol tərəfinin yerini dəyişin. Bu zaman hansı təsiri alırsınız?
3. I və II tərzilərin eyni tərəfində olan daşları toplayın. Tərzinin hər tərəfindən eyni olan daşları alın.  $x$ -in qiyməti necə oldu?
4.  $x$ -ə uyğun daşları ikinci tərzidə  $y$  daşın yerinə qoyun.  $y$  dəyişiminə hansı ədəd uyğun gəlir?  $(x, y)$  cavabını yazın.

İkidəyişənli xətti tənliklər sisteminin həll edəkən toplama üsulundan da istifadə olunur. **Toplama üsulu** aşağıdakı ardıcılıqla uyğun yerinə yetirilir:

1. Sistemin tənliklərində hər hansı dəyişimin əmsallərini əks ədədləndirən, tənliklər tərəf-tərəfə toplanır və dəyişimin biri aradan çıxır.
2. Qalan tənliklərdə əmsalləri əks ədədlər olan eyni dəyişimləri işarə etmişə, tənliklər arasından fərqli ədədlərə vurular ki, dəyişimlərdən bəzisi əmsalləri əks ədədlər olsun. Alınmış yeni tənliklər sisteminin tənlikləri tərəf-tərəfə toplanılır.
3. Alınmış bərdəyişənli xətti tənlik həll edilir.
4. Tapılan dəyişimin qiyməti verilmiş tənliklər sisteminin tənliklərinin birində yazılır və ikinci dəyişimin qiyməti tapılır.
5. Cavab cüt şəkildə yazılır.

**Nümunə**

1)  $\begin{cases} 3x + 2y = 6, \\ 2x - y = 11 \end{cases}$  tənliklər sisteminin toplama üsulu ilə həll edilsin.

**Həll:** İkinci tənlikdə  $y$ -in əmsalı 2, ikinci tənlikdə isə -1-dir. Deməli, ikinci tənliyin hər tərəfini 2-yə vuraraq, alınan tənlikdə  $y$ -in əmsalı -2 olar.

$$\begin{cases} 3x + 2y = 6, \\ 2x - y = 11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 2y = 6, \\ 4x - 2y = 22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 7x = 28, \\ 4x - 2y = 22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4, \\ 4 \cdot 4 - 2y = 22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4, \\ y = -3 \end{cases}$$

**Cavab:**  $(4; -3)$ .

182

birlikdə müzakirə edilir. Nümunə təqdim edilir.

**Tədqiqat sualı:** İkidəyişənli xətti tənliklər sisteminin həll etmək üçün cəbri toplama üsulu necə tətbiq edilir?

Tədqiqat aparmaq məqsədilə dərslərdəki tapşırıqlar iş vərəqlərində qruplar və ya cütlərlə yerinə yetirilir.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 2.** Şagirdlər verilmiş tənliklər sisteminin əvvəlcə millimetrik vərəqlərdə qrafik üsulla, sonra isə tərəf-tərəfə toplama üsulu ilə yerinə yetirirlər, alınan nəticələr haqqında fikirlərini söyləyirlər.

**Çalışma № 4.** Verilmiş sistemdəki tənlikləri  $ax + by = c$  şəkildə göstərərək toplama üsulunu tətbiq edək:

$$a) \begin{cases} x + 5y - 7 = 0, \\ x - 3y = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + 5y = 7 \\ x - 3y = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + 5y = 7 \\ -x + 3y = 1 \end{cases}$$

Alınan tənlikləri tərəf-tərəfə toplayın:  $(x + 5y) + (-x + 3y) = 7 + 1, y = 1$ .

$y$ -in qiymətini sistemin hər hansı tənliyində yerinə yazaraq  $x$ -i tapın:

$$x + 5y = 7, x + 5 \cdot 1 = 7, x = 2.$$

$$b) \begin{cases} 36x + 33y + 3 = 0 \\ 12x - 13y + 25 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -36x - 33y = 3 \\ 12x - 13y = -25 \end{cases} \quad \text{Cavab: } (x; y) = (2; 1).$$

Tərəf-tərəfə toplayın:  $(x - 3y) + (5x + 3y) = 4 + (-1), x = 0,5$ .

$x$ -in alınmış qiymətini  $x - 3y = 4$  tənliyində yerinə yazaraq  $y$ -i tapın:  $0,5 - 3y = 4, y = -1\frac{1}{6}$ .

$$\text{Cavab: } (x; y) = (0,5; -1\frac{1}{6}).$$

$$c) \begin{cases} 36x + 33y + 3 = 0 \\ 12x - 13y + 25 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -36x - 33y = 3 \text{ (hər tərəfi 3-ə bölək)} \\ 12x - 13y = -25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -12x - 11y = 1 \\ 12x - 13y = -25 \end{cases}$$

Bu tənlikləri tərəf-tərəfə toplayın:

$$(-12x - 11y) + (12x - 13y) = 1 + (-25), y = 1.$$

$y$ -in alınmış qiymətini  $12x - 13y + 25 = 0$  tənliyində yerinə yazaraq  $x$ -i tapın:

$$12x - 13 \cdot 1 + 25 = 0, x = -1.$$

**Cavab:**  $(x; y) = (-1; 1)$ .

**Çalışma № 5.**  $c)$   $y = kx + b$  xətti funksiyasının qrafiki  $C(-19; 31)$  və  $B(1; -9)$  nöqtələrindən

$$\text{keçirsə, } \begin{cases} -19k + b = 31, \\ 1k + b = -9 \end{cases} \text{ yazmaq olar.}$$

Bu tənliklər sistemindən  $k$  və  $b$ -ni müəyyən edin.

$$\begin{cases} -19k + b = 31, \\ 1k + b = -9 \end{cases} \text{ (hər tərəfi } -1\text{-ə vuraq)} \Rightarrow \begin{cases} 19k - b = -31, \\ k + b = -9 \end{cases}$$

Tənlikləri tərəf-tərəfə toplayın:  $20k = -40, k = -2$ .

$-2 + b = -9, b = -7$ . Deməli,  $C$  və  $B$  nöqtələrindən keçən düz xəttin tənliyi

$y = -2x - 7$  və ya  $2x + y = -7$  şəklindədir.

**Cavab:**  $2x + y = -7$ .

**Çalışma № 7.** Şərtə görə, xətti funksiyanın qrafiki  $OX$  oxunu  $(6; 0)$ ,  $OY$  oxunu isə  $(0; -2)$  nöqtəsində kəsir. Onda  $y = kx + b$  bərabərliyinə əsasən aşağıdakı tənliklər sistemini yazırıq:

$$\begin{cases} 6k + b = 0, \\ 0 \cdot k + b = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6k + b = 0, \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = \frac{1}{3}, \\ b = -2 \end{cases}$$

Deməli, düz xəttin tənliyi  $y = \frac{1}{3}x - 2$  və ya  $\frac{1}{3}x - y = 2$  şəklindədir.

**Cavab:**  $\frac{1}{3}x - y = 2$ .

**Çalışma № 8.** Şəkillərdə verilmiş düz xətlərin tənliyini yazmaq üçün həmin düz xətlərin absis və ordinat oxlarını kəsdiyi nöqtələrin koordinatları müəyyən edilir. Sonra tapşırıq çalışma № 7-də olduğu kimi yerinə yetirilir.

$c)$  Qırmızı rənglə verilmiş düz xətt absis oxunu  $(2; 0)$ , ordinat oxunu isə  $(0; 2)$  nöqtəsində kəsir.

$$\begin{cases} 2k + b = 0, \\ 0 \cdot k + b = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2k + 2 = 0, \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = -1, \\ b = 2 \end{cases}$$

Deməli, bu düz xəttin tənliyi  $y = -x + 2$  və ya  $x + y = 2$  şəklindədir.

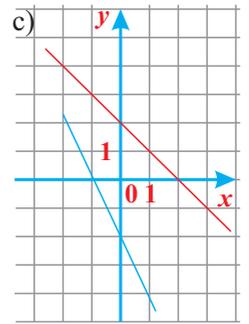
**Cavab:**  $x + y = 2$ .

Göy rənglə verilmiş düz xətt absis oxunu  $(-1; 0)$ , ordinat oxunu isə  $(0; -2)$  nöqtəsində kəsir.

$$\begin{cases} -1k + b = 0, \\ 0 \cdot k + b = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -k - 2 = 0, \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = -2, \\ b = -2 \end{cases}$$

Deməli, bu düz xəttin tənliyi  $y = -2x - 2$  və ya  $2x + y = -2$  şəklindədir.

**Cavab:**  $2x + y = -2$ .



**Çalışma № 9.** Verilmiş sistemdəki tənlikləri sadələşdirmək üçün onların hər tərəfini elə ədədə vurmaq lazımdır ki, tənlikdə kəsr iştirak etməsin.

$$c) \begin{cases} 2x + \frac{x-y}{4} = 11 & (\text{hər tərəfi } 3\text{-ə vuraq}) \\ 3y - \frac{x+y}{3} = 1 & (\text{hər tərəfi } 3\text{-ə vuraq}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8x + x - y = 44, \\ 9y - x - y = 3 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 9x - y = 44, \\ 8y - x = 3 & (\text{hər tərəfi } 9\text{-a vuraq}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 9x - y = 44, \\ 72y - 9x = 27 \end{cases}$$

Tənlikləri tərəf-tərəfə toplayın:  $(9x - y) + (72y - 9x) = 44 + 27, y = 1.$

$8y - x = 3$  tənliyində  $y = 1$ -i nəzərə alaraq:  $8 - x = 3, x = 5.$

**Cavab:**  $(x; y) = (5; 1).$

$$f) \begin{cases} 4a - 5b - 10 = 0 \\ \frac{a}{5} - \frac{b}{3} + \frac{1}{3} = 0 & (\text{hər tərəfi } 15\text{-ə vuraq}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4a - 5b = 10, \\ -3a + 5b = 5 \end{cases}$$

Tənlikləri tərəf-tərəfə toplayın:  $a = 15.$

$a$ -nın alınmış qiymətini  $4a - 5b = 10$  tənliyində yerinə yazın.

$4 \cdot 15 - 5b = 10, b = 10.$

**Cavab:**  $(a; b) = (15; 10).$

**Diferensial təlim:** Təlim nəticələri zəif olan şagirdlər çalışma № 1-3-də verilmiş tapşırıqları yerinə yetirməyi bacarmalıdırlar. Təlim nəticəsi yüksək olan şagirdlər daha mürəkkəb şəkildə verilmiş tənliklər sistemini həll etməyi bacarmalıdırlar. Müəllim oxşar tapşırıqları iş vərəqlərinə əlavə edə bilər.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Tənliklər sisteminin nə zaman hansı üsulla yerinə yetirilməsi sualı ortaya çıxır bilər. Şagird anlamalıdır ki, sistemi hansı üsulla həll etməsindən asılı olmayaraq nəticə eyni olmalıdır. Tənliklər sistemini həll edərkən şagird əlverişli olan üsulu tətbiq etməyi diqqət mərkəzində saxlamalıdır.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim ikidəyişənli xətti tənliklər sisteminin toplama üsulu ilə həll edilməsi haqqında öyrənilənləri bir daha vurğulayaraq ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Həllətmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini cəbri toplama üsulu ilə həll edərkən çətinlik çəkir.
II səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini cəbri toplama üsulu ilə həll edir, lakin kəsr ədədlər iştirak edən tənliklər sistemini çətinlikə həll edir.
III səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini cəbri toplama üsulu ilə sərbəst həll edir.
IV səviyyə	İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini cəbri toplama üsulu ilə həll edərkən əlverişli üsullardan istifadə edir.

## Dərs 5.11. İkidəyişənli xətti tənliklər sistemi qurmaqla məsələ həlli

Tənliklər sistemi. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları. Statistika və ehtimal

**5.11. İkidəyişənli xətti tənliklər sistemi qurmaqla məsələ həlli**

Həyatı məsələləri riyazi ifadələr, tənliklər qurmaqla həll etməyin mümkünlüyünü öyrəyirik. Həyatı hadisələrə əsasən məsələləri həlləməyi öyrəyən xətti tənliklər qurmaqla da yerinə yetirmək olar. Məsələnin məzmununa uyğun tənliklər sistemi qurmaq üçün aşağıdakı ardıcılığa əməl etmək lazımdır:

- Məsələnin şərtindəki məchullar müəyyən olanda hərflərlə işarə edilir. Şərtə uyğun tənliklər qurulur.
- Aldınmış tənlik sistemi hər bənzər (ünlü) həll edilir.
- Aldınmış nəticənin məsələnin tələbini ödəməyi yoxlanılır.

**Nümunə**

D) Bazar ertəsi 7-ci sinifdə oxuyan qızlardan 1 nəfər, oğlanlardan isə 5 nəfər məşğ olub və məşğ olub qızların sayı oğlanların sayından 2 dəfə çox oldu. Çərşənbə günü 1 oğlan və 9 qız məşğ olub. Bu zaman oğlanların sayı qızların sayından 1,5 dəfə çox oldu. Cümə günü isə hamı məşğ olub. Cümə günü 7-ci sinifdə neçə uşaq vaxdı?

**Həll:** 7-ci sinifdəki qızların sayını  $x$  ilə, oğlanların sayını  $y$  ilə işarə edək. Şərtə görə bazar ertəsi qızların sayı  $(x - 1)$  nəfər, oğlanların sayı  $(y - 5)$  nəfərdir və qızlar oğlanlardan iki dəfə çox olduquna görə:  $x - 1 = 2(y - 5)$  yazmaq olar. Çərşənbə günü qızların sayı  $(x + 9)$  nəfər, oğlanların sayı  $(y - 1)$  nəfərdir və oğlanlar qızlardan 1,5 dəfə çox olduquna görə:  $y - 1 = 1,5(x + 9)$  olar.

Sistemin hər tənliyini sadələşdirək:

$$\begin{cases} x - 1 = 2(y - 5) \\ y - 1 = 1,5(x + 9) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 2y = -9 \\ y - 1,5x = 13,5 \end{cases} \text{ (məntəzəli sistem)}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x - 2y = -9 \\ 2y - 3x = 27 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 2y = -9 \\ 17 - 2y = 9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 17 \\ y = 13 \end{cases}$$

Bəlkilə, sistemin həlli:  $x = 17, y = 13$ -dür, yəni cümə günü məşğ 17 nəfər qız, 13 nəfər oğlan vaxdı. Deməli, cümə 17 + 13 = 30 nəfər şagird vaxdı.

**Cavab:** 30 nəfər.

185

**Standart:** 2.1.1. Həyatı situasiyaya uyğun xətti tənlik və ya ikidəyişənli iki xətti tənliklər sistemi tərtib edir.

**Təlim nəticəsi:**

Məsələnin şərtinə uyğun ikidəyişənli xətti tənliklər sistemi tərtib edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 3 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Müəllim kompüterlə həyatı situasiyalara uyğun müxtəlif məsələlər təqdim edir və məsələnin şərtinə uyğun ikidəyişənli xətti tənlik qurma yolları şagirdlərlə birlikdə araşdırılır. Hər hansı məsələnin şərti kompüter proqramları vasitəsilə

motivasiya kimi şagirdlərə təqdim edilir. Şərtə uyğun tənlik qurma məsələləri ilə şagirdlər aşağı sinifdən tanışdırlar. Burada iki dəyişənin qəbul edilməsi bir qədər çətinlik yarada bilər. Müəllim məsələnin şərtindəki məchulların müəyyən edilməsi bacarıqlarının formalaşdırılması üçün şagirdlərə şərtə çox diqqət etməyi öyrətməlidir.

**Tədqiqat sualı:** Məsələnin şərtinə uyğun ikidəyişənli xətti tənliklər sistemi necə tərtib edilir?

Tədqiqat aparmaq məqsədilə dərslikdəki tapşırıqlar işçi vərəqlərdə qruplarla yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 1.** c) Şərtə görə elə iki ədəd tapmaq lazımdır ki, onların fərqi cəminin yarısına bərabər olsun. Ədədlərdən böyüyünü  $x$ , kiçiyini  $y$  ilə işarə edək. Onda  $x - y = (x + y) : 2$  olar. Bu ifadə üzərində çevrilmə aparsaq:

$x = 3y$  alırıq. Deməli, böyük ədəd kiçiyin 3 mislinə, kiçik ədəd isə böyük ədədin üçdə birinə bərabər olar.

Nümunə:  $x = 12$  və  $y = 4$  qəbul etsək, doğrudan da,  $12 - 4 = (12 + 4) : 2$  olar.

**Cavab:** böyük ədəd kiçiyin 3 mislinə, kiçik ədəd isə böyük ədədin üçdə birinə bərabər olmalıdır.

**Çalışma № 2.** a) Kişi paltosuna sərf olunan parçanın uzunluğunu  $x$  metr, uşaq paltosuna sərf olunan parçanın uzunluğunu isə  $y$  metr qəbul edək. Onda şərtə görə:  $\begin{cases} 4x + 2y = 14, \\ 2x + 6y = 15 \end{cases}$  olar.

**Cavab:**  $x = 2,7$  m,  $y = 1,6$  m.

**Çalışma № 3.** Bacının yaşını  $x$ , qardaşın yaşını  $y$  ilə işarə edək. 2 il əvvəl bacının  $x - 2$ , qardaşın isə  $y - 2$  yaşı vardı və şərtə görə  $y - 2 = 2(x - 2)$  olar.

Eyni qayda ilə 8 il əvvəl bacının  $x - 8$ , qardaşın isə  $y - 8$  yaşı vardı və şərtə görə  $y - 8 = 5(x - 8)$  olar.

$$\begin{cases} y - 2 = 2x - 4, \\ y - 8 = 5x - 40 \end{cases} \text{ tənliklər sisteminin həlli } x = 10 \text{ (yaş), } y = 18 \text{ (yaş).}$$

**Cavab:** bacının 10, qardaşın 18 yaşı var.

**Çalışma № 4.** Dəvənin daşdığı kisələrin sayını  $x$ , atın daşdığı kisələrin sayını isə  $y$  qəbul edək. Şərtə görə  $x + 1 = 2(y - 1)$  və  $x - 1 = y + 1$  olar.

$$\begin{cases} x + 1 = 2y - 2, \\ x - 1 = y + 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x - 2y = -3, \\ y - x = -2 \end{cases} \text{. Tənliklər sistemini həll etsək, } x = 7, y = 5 \text{ alırıq.}$$

**Cavab:** dəvənin yükü 7 (kisə), atın yükü 5 (kisə).

**Çalışma № 9.** Bir külçə qızılın kütləsini  $x$ , bir külçə gümüşün kütləsini  $y$  qəbul edək. Tərəzi tarazlıqda olduğuna görə başlanğıcda  $9x = 11y$  olar.

Şərtə görə bir külçə qızıla bir külçə gümüşün yerini dəyişsək, onda tərəzinin sol gözü 13q yüngül olar, deməli, ikinci tənlik  $8x + y + 13 = 10y + x$  olar.

$$\begin{cases} 9x = 11y, \\ 8x + y + 13 = 10y + x \end{cases} \text{ Tənliklər sistemini əvəz etmə üsulu ilə həll etsək,}$$

$x = 35,75$  (q),  $y = 29,25$  (q) alınar.

**Cavab:** bir qızıl külçəsi 35,75 (q), bir gümüş külçəsi 29,25 (q).

**Çalışma № 10.** Birinci fəhlənin günlük əməkhaqqını  $a$  ilə, ikinci fəhlənininki isə  $b$  ilə işarə edək. Şərtə görə  $15a + 14b = 234$ . Digər tərəfdən birinci fəhlənin 4 gün üçün aldığı pulun ikinci fəhlənin 3 gün üçün aldığı puldan 22 manat çox olduğu məlumdur. Deməli,  $4a - 3b = 22$  olar.

$$\begin{cases} 15a + 14b = 234, \\ 4a - 3b = 22 \end{cases} \text{ Tənliklər sistemini həll etsək, } a = 10, b = 6 \text{ alınar.}$$

**Cavab:** birinci fəhlə 10 manat, ikinci fəhlə 6 manat.

**Çalışma № 12.** Birinci natamam qisməti  $a$  ilə, ikinci natamam qisməti  $b$  ilə işarə edək. Çıxılan isə  $x$  olsun. Onda şərtə görə qalıqlı bölmədə bölünənin tapılması qaydasına əsasən  $100 - x = 5a + 1$  və  $100 - x = 7b + 1$ .

Sol tərəflər eyni olduğuna görə:  $5a = 7b$  alırıq.

Digər tərəfdən şərtə görə  $a = b + 4$  olduğu məlumdur. Onda məsələnin şərtinə uyğun tənliklər

$$\text{sistemi } \begin{cases} 5a = 7b, \\ a = b + 4 \end{cases} \text{ Tənliklər sistemini əvəz etmə üsulu ilə həll etsəniz, } a = 14, b = 10 \text{ alarsınız.}$$

$$100 - x = 5 \cdot 14 + 1, x = 29.$$

Doğrudan da,  $100 - 29 = 71$ . Bu ədədi 5-ə və 7-yə böldükdə qalıqda 1 alınır və alınan natamam qismətlərdən biri digərindən 4 vahid böyük olur.

**Cavab:** 29.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim ikidəyişənli xətti tənliklər sistemi qurmaqla məsələ həlli haqqında öyrənilənləri bir daha vurğulayaraq ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Məsələ tərtib və həll etmə

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Məsələnin şərtinə uyğun ikidəyişənli xətti tənliklər sistemi qurmaqda çətinlik çəkir.
II səviyyə	Məsələnin şərtinə uyğun ikidəyişənli xətti tənliklər sistemi qurur, lakin həllində bəzi səhvlər edir.
III səviyyə	Məsələnin şərtinə uyğun ikidəyişənli xətti tənliklər sistemi qurur və sərbəst həll edir.
IV səviyyə	Məsələnin şərtinə uyğun ikidəyişənli xətti tənliklər sistemi qurur, izahlı şəkildə həll edir.

### VIII kiçik summativ qiymətləndirmə tapşırıqlarının tərtibi üçün qiymətləndirmə meyarlarına nümunə

№	Meyarlar
1	Funksiyanın verilməsi üsullarını bilir
2	Xətti funksiyanın qrafikini qurur və araşdırır
3	Düz mütənasib asılılığın qrafikini qurur və araşdırır
4	Rasional ədədlər çoxluğunda verilmiş cütlərin koordinatları arasında xətti asılılığın olub-olmamasını müəyyən edir
5	Məsələnin zamandan asılılığını xətti funksiya şəklində verir
6	İkidəyişənli xətti tənliyin qrafikini qurur
7	Xətti tənliklər sistemini qrafik üsulla həll edir
8	Xətti tənliklər sistemini əvəzetmə üsulu ilə həll edir
9	Xətti tənliklər sistemini toplama üsulu ilə həll edir
10	Xətti tənliklər sistemi qurmaqla məsələ həll edir

**Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 8**

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

Düzgün cavabların sayı: \_\_\_\_\_

Səhv cavabların sayı: \_\_\_\_\_ Qiymət: \_\_\_\_\_

1.  $f(x) = 8 - 3x$  funksiyası verilib.  $f(-2)$ ,  $f(0,5)$ ,  $f\left(1\frac{7}{9}\right)$ -i tapın.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.  $y = \frac{5}{8}x + 1,1$  funksiyası verilib.  $y(x) = 5,6$  olarsa,  $x$ -in qiymətini təyin edin.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.  $y = x - 3$  funksiyasının qrafiki OX və OY oxlarını hansı nöqtədə kəsir?

\_\_\_\_\_

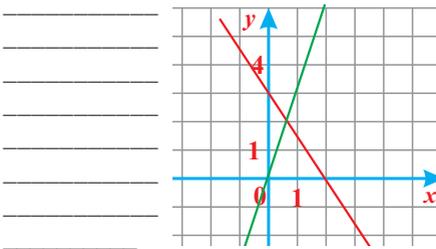
\_\_\_\_\_

4.  $A(3,0)$ ;  $B(-2;5)$ ;  $C(0,3;0)$  nöqtələrindən hansı  $y = 4x - 1,2$  funksiyasının qrafikinə aiddir?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Düzbucaqlı koordinat sistemində verilmiş düz xətlərin düsturunu yazın.



\_\_\_\_\_

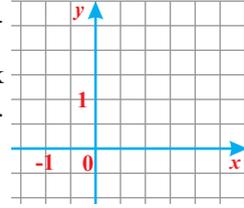
\_\_\_\_\_

6. Qrafiki  $y = 9x - 5$  funksiyasının qrafikinə paralel olan və kəsən hər hansı funksiyanın düsturunu yazın.

Paralel: \_\_\_\_\_

Kəsən: \_\_\_\_\_

7.  $\begin{cases} y = -x, \\ y = 2x + 3 \end{cases}$  tənliklər sistemini qrafik qurmaqla həll edin.



8. Termometr otaqdakı temperaturun  $77^\circ\text{F}$  olduğunu göstərir. Bu neçə dərəcə Selsidir ( $^\circ\text{C}$ )? \_\_\_\_\_

9. Antraktidada və ya Yakutiya da temperatur  $-90^\circ\text{C}$ -yə qədər düşür. Bu neçə dərəcə Farengeytdir? \_\_\_\_\_

10. İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini əvəz etmə üsulu ilə həll edin:

$$\begin{cases} x - y = -10, \\ 2x + y = 34 \end{cases} \Rightarrow$$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. İkidəyişənli xətti tənliklər sistemini cəbri toplama üsulu ilə həll edin:

$$\begin{cases} 2x - 3y = 7, \\ 4x + y = 21 \end{cases} \Rightarrow$$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12. Tənliklər sistemini həll edin.

$$\begin{cases} \frac{x}{8} + \frac{y}{5} = \frac{11}{40}, \\ \frac{y}{7} - \frac{2x}{5} = \frac{24}{35} \end{cases} \Rightarrow$$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Dərs 5.12. Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi

**V fəsil**

**5.12. Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi**

**Fəaliyyət**

1. Hər hansı ABC üçbucağının B təpəsindən AC tərəfinə paralel olan DM düz xəttini kəçir (şəkil 1).
2. ABD və BAC bucaqları necə bucaqlardır? Bu bucaqların hansı xassəsi var?
3.  $\angle MBC$  və  $\angle ACB$  bucaqları nə dəyərlərə bərabərdir? Onların dərəcə ölçüləri bərabərdirmi? Nə üçün?
4.  $\angle DBM$  necə bucaqdır?  $\angle DBM$  bucağın hansı bucaqların cəmi şəklində göstərmək olar?  $\angle BAC = \angle ABC + \angle ACB$  cəmi necə dərəcəyə bərabərdir?

**teorem** Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi

*Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi  $180^\circ$ -yə bərabərdir.*

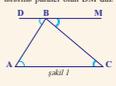
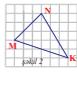
**Teoremin şərtləri:**  $\triangle ABC$ -də  $\angle A$ ,  $\angle B$ ,  $\angle C$  daxili bucaqlardır.

**Teoremin bəkməti:**  $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ .

*Özünü isbat edin.* Daxili çarpaz bucaqların bərabərliyinə və açıq bucağın qiymətinə əsasən isbat edin.

**Çalışmalar**

1. Üçbucağın: a) iki iti bucağı; b) iki düz bucağı; c) iki kor bucağı; ç) bir kor və bir düz bucağı ola bilərmi? Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.
2. a) Düzbucaqlı bucağın bucaqlarının növbəti deyil. Düzbucaqlı üçbucağın düz bucaq olmayan iki bucağının cəmi haqqında nə deyə bilərsiniz? Bu cəmi  $180^\circ$ -dən böyükdür,  $180^\circ$ -dən kiçikdir,  $180^\circ$ -yə bərabərdir təklifləriniz hansı doğrudur? b) Bərabərətərsli üçbucağın bucaqları necə dərəcədir?
3. Dənəli dəftərdə şəkil 2-dəki kimi üçbucaq çəkin. Onun bucaqlarını transport vasitəsilə ölçün. Bu bucaqların qiymətlərinin cəmi necə dərəcədir?
4. Hansı şəkil doğru verilmişdir? Nə üçün?

**Standart:** 3.1.4. Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi haqqında teoremi və xarici bucağının xassəsini tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

Üçbucaqların daxili bucaqlarının cəmi haqqında teoremi bilir və tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, termometr, İKT avadanlıqları

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yitirilir. Üçbucağın hər hansı təpə nöqtəsindən keçən və qarşı tərəfə çəkilən paralel düz xəttin əmələ gətirdiyi açıq bucaq və digər bucaqlar araşdırılır, transportir vasitəsilə ölçülür. Şagirdlər müzakirə olunan

bucaqlar və onların cəmi haqqında fikirlərini söyləyirlər.

**Müəllimin izahı:** Müəllim üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi haqqında teoremi səsləndirir. Teoremin isbatı şagirdlərə tapşırılır. Bunun üçün şagirdləri qruplara bölmək olar. İsbat zamanı dərslikdəki qeydə əsasən fəaliyyətdə verildiyi kimi paralel düz xətt çəkilir və çarpaz bucaqların bərabərliyindən istifadə edilir. Qruplar teoremin isbatını təqdim edirlər və isbatı daha dəqiq əsaslandıraraq qrup qiymətləndirilir.

**Tədqiqat sualı:** Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi haqqında teorem məsələ həllinə necə tətbiq edilir?

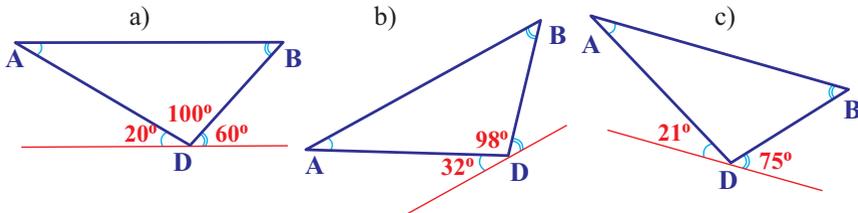
Tədqiqat aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar qruplarla yerinə yitirilə bilər.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 5.** a) Bu bənddəki şəklə əsasən daxili çarpaz bucaqların bərabərliyi verilmişdir (qövslərlə).  $\angle A = 20^\circ$  və  $\angle B = 60^\circ$ .

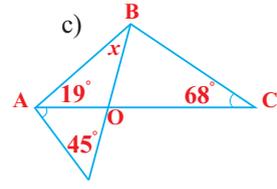
b)  $\angle A = 32^\circ$  olduğu aydındır. Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi teoreminə əsasən:  $\angle B = 180^\circ - (32^\circ + 98^\circ) = 50^\circ$  olar.

c)  $\angle A = 21^\circ$ ,  $\angle B = 75^\circ$  və  $\angle C = 180^\circ - (21^\circ + 75^\circ) = 84^\circ$ .



**Cavab:** a)  $20^\circ, 60^\circ, 100^\circ$ ; b)  $32^\circ, 50^\circ, 98^\circ$ ; c)  $21^\circ, 75^\circ, 84^\circ$ .

**Çalışma № 8.** c) Şəkildəki fiqurun tərə nöqtələrini hərfilərlə adlandıraraq. Şəklə əsasən  $\angle DAO = \angle BCO = 68^\circ$   
 Onda  $\angle AOD = 180^\circ - (68^\circ + 45^\circ) = 67^\circ$   
 $\angle AOB = 180^\circ - 67^\circ = 113^\circ$ .  
 Deməli,  $x = 180^\circ - (19^\circ + 113^\circ) = 48^\circ$  olar.



**Cavab:** c)  $48^\circ$ .

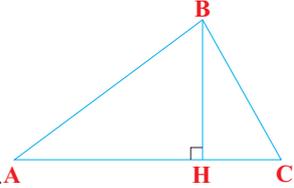
**Çalışma № 9.** 1) Üçbucağın verilən bucaqlarını cədvələ əsasən aşağıdakı kimi yazmaq və üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi haqqında teoremi tətbiq edərək hər bucağı təyin etmək:  
 $\angle A = 30^\circ$ ,  $\angle B = n$ ,  $\angle C = n + 20^\circ$ .

Üçbucağın daxili bucaqlarının cəminə görə:  $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$   
 $30^\circ + n + n + 20^\circ = 180^\circ$   
 $n = 75^\circ$ . Deməli,  $\angle B = 65^\circ$ ,  $\angle C = 65^\circ + 20^\circ = 85^\circ$ .

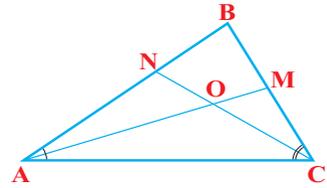
**Cavab:** 1)  $30^\circ$ ;  $65^\circ$ ;  $85^\circ$ .

**Çalışma № 10.** a) Şərtə görə  $\angle ABH = 42^\circ$  və  $\angle CBH = 30^\circ$ -dir.  
 ABH və CBH düzbucaqlı üçbucaqdır. Deməli,  
 $\angle A = 90^\circ - 42^\circ = 48^\circ$  və  $\angle C = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ ,  
 $\angle B = 30^\circ + 42^\circ = 72^\circ$  olar.

**Cavab:**  $\angle A = 48^\circ$ ;  $\angle C = 60^\circ$ ;  $\angle B = 72^\circ$ .



**Çalışma № 11.** Şərtə əsasən şəkil çəkək:  
 $\angle ABC = 60^\circ$  olduğuna görə  $\angle BAC + \angle ACB = 120^\circ$  olar.  
 AM və CN tən bölmən olduğuna görə:  
 $\angle OAC + \angle ACO = 120^\circ : 2 = 60^\circ$ -dir.  
 Deməli,  $\angle AOC = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$  olar.  
 Tən bölmənlər arasındakı iti bucaq isə  $60^\circ$  olar.

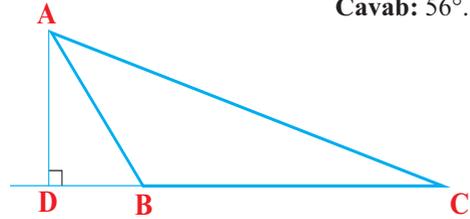


**Cavab:**  $60^\circ$ .

**Çalışma № 12.** Çalışma № 10-da verilən şəklə əsasən  $\angle AOC = 118^\circ$ -dir.  
 Onda  $\angle OAC + \angle ACO = 180^\circ - 118^\circ = 62^\circ$  olar. Tən bölmənin xassəsinə görə:  
 $\angle BAC + \angle ACB = 62^\circ \cdot 2 = 124^\circ$ . Deməli,  $\angle ABC = 180^\circ - 124^\circ = 56^\circ$  olar.

**Cavab:**  $56^\circ$ .

**Çalışma № 14.** ABC üçbucağı korbucaqlı üçbucaqdır. Şərtə görə:  
 $\angle ABC = 110^\circ$ ,  $\angle C = 50^\circ$  və  $\angle D = 90^\circ$   
 $\angle BAC = 20^\circ$ -dir.  
 $\triangle ABD$ -də  $\angle DBA = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$ -dir.  
 Onda  $\angle BAD = 20^\circ$  və  $\angle CAD = 40^\circ$  olar.  
 Beləliklə,  $\angle CAD = 40^\circ = 2\angle BAD$  olduğunu isbat etdik.



**Diqqət edilməli məqamlar:** Üçbucağın daxili bucaqlarının cəminin  $180^\circ$  olduğunu şagirdlər aşağı sınıflardan bilirlər. Bu dərstdə onlar bunu isbat etmiş oldular. Düzbucaqlı üçbucağın iti bucaqlarının cəminin  $90^\circ$  olması şagirdlərin diqqətinə çatdırılır.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim üçbucağın daxili bucaqlarının cəminin  $180^\circ$  olması haqqında teoremi bir daha söyləyir, onun tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

• Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Üçbucağın daxili bucaqları haqqında teoremi söyləyir, isbat və tətbiq edə bilmir.
II səviyyə	Üçbucağın daxili bucaqları haqqında teoremi söyləyir, isbat və tətbiq etməkdə bir qədər çətinlik çəkir.
III səviyyə	Üçbucağın daxili bucaqları haqqında teoremi söyləyir, sərbəst olaraq isbat və tətbiq edir.
IV səviyyə	Üçbucağın daxili bucaqları haqqında teoremi söyləyir, əsaslandıraraq isbat edir və nisbətən mürəkkəb məsələlərə tətbiq edir.

**Dərs 5.13. Düzbucaqlı üçbucaq**

**V fəsil**

**5.13. Düzbucaqlı üçbucaq**

Düz bucaqlı olan üçbucağı **düzbucaqlı üçbucaq** deyirlər. Düzbucaqlı üçbucağın düz bucaq əmələ gətirən tərəfləri **katet**, düz bucağın qarşısındakı tərəf isə **hipotenuz** adlanır (şəkil 1).



**Fəaliyyət**

1. Üçbucaqların konqruentliyinin TBT əlamətini yada salın. Bu əlaməti düzbucaqlı üçbucaqlar üçün necə ifadə etmək olar?
2. Bir düzbucaqlı üçbucağın katetləri uyğun olaraq digərinin katetlərinə bərabər olarsa, bu üçbucaqların konqruentliyini söyləmək olarmı? Nə üçün?
3. Üçbucaqların konqruentliyinin BTB əlamətini yada salın. Bu əlaməti düzbucaqlı üçbucaqlar üçün ifadə etməyə çalışın.
4. Bir düzbucaqlı üçbucağın kateti və ona bitişik iti bucağı uyğun olaraq digərinin kateti və ona bitişik iti bucağına bərabər olarsa, bu üçbucaqların konqruentliyini söyləmək olarmı? Nə üçün? Cavabınızı əsaslandırın.
5. Bir düzbucaqlı üçbucağın hipotenuzu və ona bitişik iti bucağına bərabər olarsa, bu üçbucaqlar konqruentdir? Bu üçbucaqların ikinci iti bucağı haqqında nə demək olar? Konqruent üçbucaqların tərifini yada salaraq cavabınızı əsaslandırın.

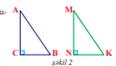
**Teorem** Düzbucaqlı üçbucaqların konqruentlik əlaməti

*Hipotenuzları və bir katetləri uyğun olaraq konqruent olan düzbucaqlı üçbucaqlar konqruentdir.*

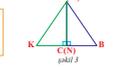
**Teoremin şərti:**  $\triangle ABC$  və  $\triangle MNK$  düzbucaqlı üçbucaqlarıdır (şəkil 2).  $AB = MK$  və  $AC = MN$ .

**Teoremin bəkməti:**  $\triangle ABC \cong \triangle MNK$ .

*Ozünüzü isbat edin.*



$\triangle ABC$  və  $\triangle MNK$  üçbucaqların eyni yerləşdirmə ki,  $AC$  və  $MN$  tərəfləri üst-üstə düşsün. Alınan  $KAB$  üçbucağının bərabəryanlı olduğunu isbat edin (şəkil 3).



190

**Standartlar:** 3.2.2. Üçbucaqların konqruentlik əlamətlərini bilir və tətbiq edir.

3.1.1. Üçbucağın əsas elementləri və onlar arasındakı münasibətləri bilir, həndəsi təsvir edir.

**Təlim nəticələri:**

- 1) Düzbucaqlı üçbucaqların konqruentlik əlamətlərini bilir və tətbiq edir.
- 2) Düzbucaqlı üçbucağın bucaqları və tərəfləri arasındakı münasibəti bilir və tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət

yerinə yetirilir. Fəaliyyətə əsasən şagirdlər üçbucaqların konqruentlik əlamətlərini düzbucaqlı üçbucaqlar üçün söyləyirlər. Müəllim köməkçi suallarla müəyyən istiqamət verərək düzbucaqlı üçbucaqlar üçün TBT, BTB, TTT əlamətlərini şagirdlərlə birlikdə müzakirə edir. Bir düzbucaqlı üçbucağın katetləri uyğun olaraq o biri düzbucaqlı üçbucağın katetlərinə bərabər olarsa, bu üçbucaqlar konqruentdir. Bu, düzbucaqlı üçbucaqların konqruentliyinin TBT əlamətidir (hər iki üçbucaqda katetlərin arasındakı bucağın  $90^\circ$  olduğu üçbucağın növündən məlumdur).

Bir düzbucaqlı üçbucağın kateti və ona bitişik iti bucağı uyğun olaraq o biri düzbucaqlı üçbucağın kateti və ona bitişik iti bucağına bərabər olarsa, bu üçbucaqların konqruentliyini söyləmək olar. Sözügedən tərəfə bitişik digər bucaq hər iki üçbucaqda düz bucaqdır. Bu, düzbucaqlı üçbucaqların konqruentliyinin BTB əlamətidir.

Bir düzbucaqlı üçbucağın hipotenuzu və ona bitişik iti bucağı uyğun olaraq digər düzbucaqlı üçbucağın hipotenuzu və ona bitişik iti bucağına bərabər olarsa, bu üçbucaqlar konqruyentdir. Bilirik ki, düzbucaqlı üçbucaqların iti bucaqlarından biri bərabərdirsə, digər iti bucaqlar da bərabərdir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim düzbucaqlı üçbucaqların hipotenuz və bir katetinə görə konqruyentlik əlamətini teorem şəklində səsləndirir.

Teoremin isbatı şagirdlər tərəfindən yerinə yetirilir. İsbat zamanı qeyddə verildiyi kimi ABC və MNK üçbucaqları elə yerləşdirilir ki, AC və MN tərəfləri üst-üstə düşsün. Alınan KAB üçbucağının bərabəryanlı olduğu isbat edilir.

**Tədqiqat sualı:** Düzbucaqlı üçbucaqların bərabərlik əlamətləri, tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətlər necə tətbiq edilir?

Tədqiqat aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar iş vərəqlərində qruplarla yerinə yetirilə bilər.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 1.** c) Düzbucaqlı üçbucağın iti bucaqlarının fərqi  $24^\circ$ -dir. Onun bucaqlarını tapmaq üçün tənliklər sistemi qurmaq olar: iti bucaqları  $x$  və  $y$  ilə işarə edək:

$$\begin{cases} x + y = 90, \\ x - y = 24 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x = 114, \\ x - y = 24 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 57, \\ y = 33 \end{cases}$$

**Cavab:**  $57^\circ$  və  $33^\circ$ .

**Çalışma № 3. Tərs teorem:** Düzbucaqlı üçbucaqda katetin uzunluğu hipotenuzun yarısına bərabərdirsə, bu katetin qarşısında duran bucaq  $30^\circ$ -dir.

**Teoremin şərti:**  $AB = \frac{1}{2} BC$

**Teoremin hökmü:**  $\angle ACB = 30^\circ$ .

**Teoremin isbatı:** ABC üçbucağının AB tərəfini özü qədər A tərəsindən əks tərəfə düz xətt boyunca uzadaq və alınan nöqtəni D ilə işarə edək.  $AB = AD$  və AC ortaq tərəf olduğuna görə ABC və ADC üçbucaqları konqruyentdir. Deməli,  $BC = DC$ .

Digər tərəfdən  $AB = \frac{1}{2} BC$  olduğu üçün  $BD = BC = DC$  olur.

Deməli,  $\triangle BDC$  həm də bərabərtərəflidir. Onda onun bütün

bucaqları  $60^\circ$ -dir. AC tən bölən olduğuna görə  $\angle ACB = 30^\circ$  olar. **Teorem isbat olundu.**

**Çalışma № 4.** Bu məsələnin həlli nəticəsində şagirdlər düzbucaqlı üçbucağın medianı və hipotenuzu arasındakı münasibəti müəyyən etmiş olurlar.

$\angle BAC = \angle ABK = \alpha$  işarə edək.

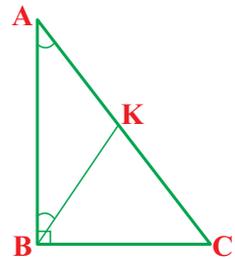
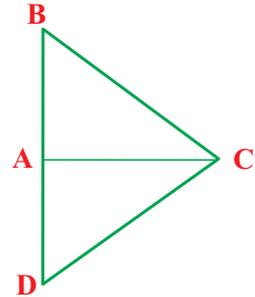
$\triangle ABK$  bərabəryanlıdır:  $AK = BK$ .

Düzbucaqlı üçbucağın iti bucaqlarının cəminin və

$\angle ABC$ -nin  $90^\circ$  olduğundan müəyyən edərək ki:

$\angle KBC = 90^\circ - \alpha$  və  $\angle KCB = 90^\circ - \alpha$ . Onda  $\triangle BKC$  də bərabəryanlıdır,

yəni  $BK = BC$ . Deməli,  $AK = CK$  olduğunu müəyyən etdik, yəni K nöqtəsi AC-nin orta nöqtəsidir. Bu isə BK-nın median olduğunu sübut edir.



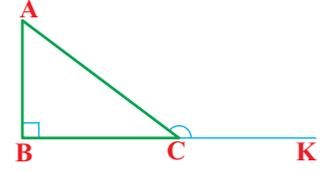
**Diqqət edilməli məqamlar:** Bu məsələyə əsasən şagirdlər üçbucağın hipotenuza çəkilmiş medianı və hipotenuzu arasındakı münasibəti müəyyən edirlər:

**Düzbucaqlı üçbucaqda hipotenuza çəkilmiş medianın uzunluğu hipotenuzun yarısına bərabərdir.**

**Çalışma № 11.** Şərtə görə  $\angle ACK = 120^\circ$ -dir.

Onda  $\angle ACB = 30^\circ$  olar. Hipotenuzla kiçik katetin fərqi 15 sm olduğuna görə  $AC - AB = 15$  yazmaq olar. Bilirik ki,  $AC = 2AB$ -dir.

Onda:  $2AB - AB = 15$ ,  $AB = 15$  sm və  $AC = 30$  sm olar.



**Cavab:** 30 sm.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim düzbucaqlı üçbucaqların konqruyentlik əlamətlərini, tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətləri bir daha söyləyir, onun tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Düzbucaqlı üçbucaqların konqruyentlik əlamətlərini söyləyir, isbat və tətbiq edə bilmir. Düzbucaqlı üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətləri söyləyir, isbat və tətbiq edə bilmir.
II səviyyə	Düzbucaqlı üçbucaqların konqruyentlik əlamətlərini söyləyir, isbat və tətbiq etməkdə cüzi çətinlik çəkir. Düzbucaqlı üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətləri söyləyir, isbat və tətbiq etməkdə cüzi çətinlik çəkir.
III səviyyə	Düzbucaqlı üçbucaqların konqruyentlik əlamətlərini söyləyir, sərbəst olaraq isbat və tətbiq edir. Düzbucaqlı üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətləri söyləyir, sərbəst olaraq isbat və tətbiq edir.
IV səviyyə	Düzbucaqlı üçbucaqların konqruyentlik əlamətlərini söyləyir, əsaslandıraraq isbat edir və nisbətən çətin məsələlərə tətbiq edir. Düzbucaqlı üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətləri söyləyir, əsaslandıraraq isbat edir və nisbətən çətin məsələlərə tətbiq edir.

## Dərs 5.14. Üçbucağın xarici bucağı və onun xassəsi

**Standart:** 3.1.4. Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi haqqında teoremi və xarici bucağının xassəsini tətbiq edir.

**Təlim nəticəsi:**

Üçbucağın xarici bucağının xassəsini bilir və tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, transportir, İKT avadanlıqları

Tənlilər sistemi. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları. Statistika və ehtimal

5.14. Üçbucağın xarici bucağı və onun xassəsi

**Fəaliyyət**

1. Hər hansı ABC üçbucağının ACB bucağına qonşu olan BCD bucağını çəkin.
2.  $\angle ACB$  və  $\angle BCD$  necə bucaqlar adlanır? Onların cəmi nə qədərdir (şəkil 1)?
3.  $\angle ACB = 60^\circ$  olarsa,  $\angle BCD$ -nin qiyməti nə qədərdir? Bunu necə müəyyən edə bilərsiniz?
4. Üçbucağın daxili bucaqlarına nisqən  $\angle A + \angle B$ -nin nə qədər olduğunu müəyyən edin.
5.  $\angle A + \angle B$  və  $\angle BCD$  arasında hansı əlaqənin olduğunu müəyyən edə bilərsiniz?

Üçbucağın daxili bucağına qonşu olan bucağı onun həmsin topodaki xarici bucağı deyir. Üçbucağın hər topodasında iki xarici bucağı var (şəkil 2).

**Teoremlər** Üçbucağın xarici bucağının xassəsi

Üçbucağın xarici bucağı ona qonşu olmayan daxili bucaqlarının cəminə bərabərdir.

**Teoremin şərti:** ABC-də  $\angle A$ ,  $\angle B$ ,  $\angle C$  daxili,  $\angle BCD$  xarici bucaqlardır.

**Teoremin bəkməti:**  $\angle BCD = \angle A + \angle B$  (şəkil 3).

**Teoremin isbatı:** Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi həsqən. Əlaqəni nəzərdən keçirək:  $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$ . Digər tərəfdən,  $\angle 3$  və  $\angle 4$  qonşu bucaqlar olduğuna görə  $\angle 3 + \angle 4 = 180^\circ$  və  $\angle 3 = 180^\circ - \angle 4$ . Bədənlilik:  $\angle 1 + \angle 2 + 180^\circ - \angle 4 = 180^\circ$  və  $\angle 1 + \angle 2 = \angle 4$ . Yəni:  $\angle BCD = \angle A + \angle B$ . **Teorem isbat olundu.**

**Nümunə**

Üçbucağın xarici bucağı  $\angle BCD = 110^\circ$ , ona qonşu olmayan daxili bucaqlarından biri  $\angle A = 42^\circ$ -dir (şəkil 3). Üçbucağın digər bucaqlarını tapın.

**Həll:** Teorema görə  $\angle BCD = \angle A + \angle B$ . Onda:  $\angle B = \angle BCD - \angle A = 110^\circ - 42^\circ = 68^\circ$ . Qonşu bucaqların xassəsinə görə:  $\angle C = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$ . Deməli, üçbucağın bucaqları  $42^\circ$ ,  $68^\circ$ ,  $70^\circ$ -dir.

**Cavab:**  $\angle B = 68^\circ$ ,  $\angle C = 70^\circ$ .

193

### Dərsin gedişi:

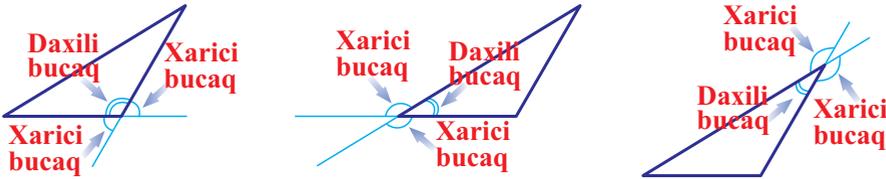
Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yetirilir. Üçbucağın hər hansı təpəsindəki bucağına qonşu olan bucaqla bu üçbucağın digər daxili bucaqları arasındakı əlaqə araşdırılır. Nəticə çıxarıla-raq şagirdlərin fikri dinlənilir.

**Müəllimin izahı:** Müəllim şagirdlərin fikirlərini dinlədikdən sonra üçbucağın hər hansı təpəsindəki xarici bucağının tərifini deyir və üçbucağın xarici bucaqlarının nümayiş etdirir (bunu kompüter vasitəsilə də icra etmək olar).

**Diqqət edilməli məqamlar:** Müəllim üçbucağın hər təpəsində bir xarici bucağının və ya dərəcə ölçüləri bərabər olan iki xarici bucağının olduğunu şagirdlərin diqqətinə çatdırılmalıdır. Digər xarici bucaq şəkilə təsvir edilərək nümayiş etdirilir və üçbucağın hər hansı

təpədəki xarici bucağı deyildikdə bu təpədəki xarici bucaqlardan birinin nəzərdə tutulduğu şagirdlərə açıqlanır.



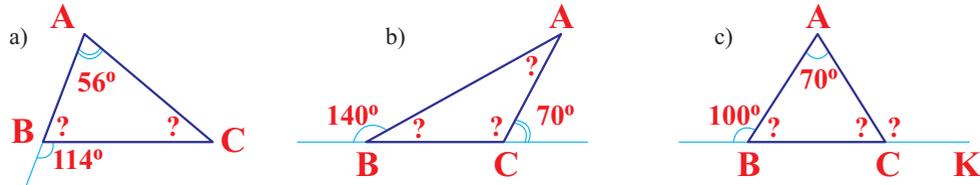
**Tədqiqat sualı:** Üçbucağın xarici bucağının xassəsi məsələ həllinə necə tətbiq edilir?

Tədqiqat aparmaq məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar qruplarla yerinə yetirilə bilər.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 2.** Bu tapşırıqda şagirdlər Gülnar və Əlinin fikirlərinə münasibət bildirərək hər iki bucağın xarici bucaq olduğunu qeyd etməlidirlər. Lakin bu bucaqlar qarşılıqlı bucaqlar olduğuna görə bir-birinə bərabərdir. Tərifə əsasən üçbucağın hər təpəsində bir xarici bucaq götürüldüyünə görə ABC bucağının xarici bucağı ya  $\angle ABD$ , ya da  $\angle CBE$  götürülür.

**Çalışma № 4.** Hər şəklə əsasən bucaqların dərəcə ölçüləri müəyyən edilərkən xarici bucağın xassəsindən və üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi haqqında teoremdən istifadə edilir.



a)  $\angle ABC = 180^\circ - 114^\circ = 66^\circ$ ,  $\angle BCA = 114^\circ - 56^\circ = 58^\circ$ .

b)  $\angle ABC = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$ ,  $\angle BCA = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$ ,  
 $\angle BAC = 70^\circ - 40^\circ = 30^\circ$ .

c)  $\angle ABC = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$ ,  $\angle BCA = 100^\circ - 70^\circ = 30^\circ$ ,  $\angle ACK = 150^\circ$

**Cavab:** a)  $66^\circ, 58^\circ$ ; b)  $40^\circ, 110^\circ, 30^\circ$ ; c)  $80^\circ, 30^\circ, 150^\circ$ .

**Çalışma № 5.** Üçbucağın xarici bucağı və onunla qonşu olmayan daxili bucaqlarından birinin nisbəti 5:3 olduğu üçün:  $5x = 80$ ,  $x = 16$  olar. Onda üçbucağın daxili bucaqları  $16^\circ \cdot 3 = 48^\circ$ ,  $80^\circ - 48^\circ = 32^\circ$  və  $180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$  olar.

**Cavab:**  $32^\circ, 48^\circ, 100^\circ$ .

**Çalışma № 6.**

$\angle A$	$35^\circ$	$80^\circ$	$10^\circ$	$23^\circ$
$\angle B$	$45^\circ$	$67^\circ$	$27^\circ$	$89^\circ$
$\angle C$	$100^\circ$	$33^\circ$	$143^\circ$	$68^\circ$
$\angle BCD$	$80^\circ$	$147^\circ$	$37^\circ$	$112^\circ$

**Çalışma № 7.** a)  $\angle A = 80^\circ$ ,  $\angle C = 56^\circ$  olarsa,  
 $\angle ABC = 180^\circ - (80^\circ + 56^\circ) = 44^\circ$  və  $\angle ABT = 44^\circ : 2 = 22^\circ$  olar.

Digər tərəfdən  $\angle ABH = 90^\circ - 80^\circ = 10^\circ$ -dir.

Deməli,  $\angle HBT = \angle ABT - \angle ABH = 22^\circ - 10^\circ = 12^\circ$  olar.

$\triangle BTC$ -dən  $\angle BTC = 180^\circ - (22^\circ + 56^\circ) = 102^\circ$ -dir.

b)  $\angle A = 60^\circ$ ,  $\angle C = 40^\circ$  olarsa,

$\angle ABC = 180^\circ - (40^\circ + 60^\circ) = 80^\circ$  və  $\angle ABT = 80^\circ : 2 = 40^\circ$  olar.

Digər tərəfdən

$\angle ABH = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ -dir. Deməli,  $\angle HBT = \angle ABT - \angle ABH = 40^\circ - 30^\circ = 10^\circ$  olar.

$\triangle BTC$ -dən  $\angle BTC = 180^\circ - (40^\circ + 40^\circ) = 100^\circ$ -dir

c)  $\angle A = 50^\circ$ ,  $\angle C = 70^\circ$  olarsa,

$\angle ABC = 180^\circ - (50^\circ + 70^\circ) = 60^\circ$  və

$\angle CBT = 60^\circ : 2 = 30^\circ$  olar. Digər tərəfdən

$\angle CBH = 90^\circ - \angle C = 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$ -dir. Deməli,

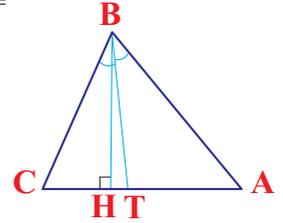
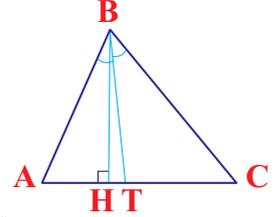
$\angle HBT = \angle CBT - \angle CBH = 30^\circ - 20^\circ = 10^\circ$  olar.

$\triangle BTC$ -dən  $\angle BTC = 180^\circ - (70^\circ + 30^\circ) = 80^\circ$ -dir.

**Cavab:** a)  $\angle HBT = 12^\circ$  və  $\angle BTC = 102^\circ$ ; b)  $\angle HBT = 10^\circ$  və  $\angle BTC = 100^\circ$ ;  
 c)  $\angle HBT = 10^\circ$  və  $\angle BTC = 80^\circ$ .

**Diqqət edilməli məqamlar:** Müəllim bu məsələnin hər üç bəndində alınan  $\angle HBT$  və  $\angle BTC$  bucaqlarının dərəcə ölçülərini şagirdlərlə müzakirə edir. Şagirdlər alınan  $\angle HBT$  və  $\angle BTC$  bucaqlarının cəminin və ya fərqinin  $90^\circ$  olduğunu müəyyən edirlər (üçbucağın xarici bucağının xassəsinə və daxili bucaqlarının cəminin  $180^\circ$  olmasına əsasən əsaslandırılır).

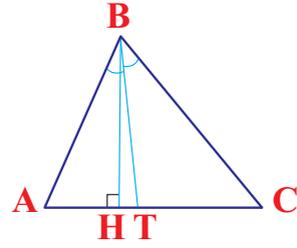
Digər tərəfdən şagirdlər hər üç bənddə  $\angle HBT$  bucağının, yəni eyni tərəfdən çəkilmiş hündürlük və tən bölmə arasında qalan bucağın dərəcə ölçüsünün verilən A və C bucaqlarının (digər iki daxili bucağının) dərəcə ölçülərinin fərqinin yarısına bərabər olduğunu müəyyən etməlidirlər. Bu qənaətə gəlmək üçün müəllim köməkçi suallarla şagirdlərə müəyyən istiqamət verə bilər.



**Ümumi halda yazmaq olar:** Üçbucağın bir tərəpdən çəkilmış hündürlüyü və tən böləni arasında qalan bucağın dərəcə ölçüsü həmin üçbucağın digər daxili bucaqlarının dərəcə ölçülərinin fərqi (böyük bucaqla kiçik bucağın fərqi) yarısına bərabərdir.

$$\angle HBT = (\angle A - \angle C) : 2.$$

**Çalışma № 8.** Bu tapşırığı yerinə yetirərkən verilmiş xarici bucağın hansı tərəpdə yerləşdiyini təyin etmək lazımdır. Burada iki hal ola bilər:



a) **Birinci hal:** bərabəryanlı üçbucağın tərə bucağında xarici bucaq  $70^\circ$  olarsa, daxili bucaq  $180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$  olar. Üçbucağın digər daxili bucaqları bərabər olduğuna görə onların hər biri  $35^\circ$  olar.

**İkinci hal:** Oturacağa bitişik bucağın xarici bucağı  $70^\circ$  olarsa, daxili bucaq  $180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$  olar. Onda üçbucağın oturacağa bitişik olan ikinci bucağı da  $110^\circ$  olar. Bu isə mümkün deyil. Bir üçbucağın iki kor bucağı ola bilməz.

b) **Birinci hal:** bərabəryanlı üçbucağın tərə bucağında xarici bucaq  $136^\circ$  olarsa, həmin tərəpdəki daxili bucağı  $180^\circ - 136^\circ = 44^\circ$  olar. Üçbucağın digər daxili bucaqları bərabər olduğuna görə onların hər biri  $136^\circ : 2 = 68^\circ$  olar.

**İkinci hal:** Oturacağa bitişik bucağın xarici bucağı  $136^\circ$  olarsa, daxili bucaq  $180^\circ - 136^\circ = 44^\circ$  olar. Onda üçbucağın oturacağa bitişik olan ikinci bucağı da  $44^\circ$  olar. Üçüncü daxili bucaq isə  $180^\circ - 88^\circ = 92^\circ$  olar.

**Cavab:** a)  $35^\circ, 35^\circ, 110^\circ$ ; b)  $44^\circ, 68^\circ, 68^\circ$  və ya  $44^\circ, 44^\circ, 92^\circ$ .

**Çalışma № 9.** ABC üçbucağında  $\angle A = 32^\circ$ ,  $\angle C = 58^\circ$  olarsa,  $\angle B = 90^\circ$  olar.

Şərtə görə MNK üçbucağı qurulur.

Düz xətlərin paralellik əlamətinə görə:

$$\angle NBC = \angle CAK = \angle ACB = 58^\circ,$$

$$\angle ABM = \angle ACK = \angle BAC = 32^\circ,$$

$$\angle BCN = \angle BAM = \angle ABC = 90^\circ \text{ olar.}$$

$$\text{Onda: } \angle MKN = 180^\circ - (\angle CAK + \angle ACK) =$$

$$= 180^\circ - (58^\circ + 32^\circ) = 90^\circ,$$

$$\angle MNK = 180^\circ - (\angle BCN + \angle NBC) = 180^\circ - (90^\circ + 58^\circ) = 32^\circ,$$

$$\angle KMN = 180^\circ - (\angle BAM + \angle ABM) = 180^\circ - (90^\circ + 32^\circ) = 58^\circ.$$

MNK üçbucağının xarici bucaqları uyğun olaraq  $90^\circ, 148^\circ, 122^\circ$  olar.

**Cavab:** MNK üçbucağının daxili bucaqları:  $90^\circ, 32^\circ, 58^\circ$ ,  
xarici bucaqları  $90^\circ, 148^\circ, 122^\circ$ .

**Çalışma № 10.** Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi  $180^\circ$ -dir.

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ.$$

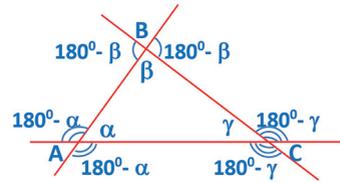
$\alpha$  bucağının xarici bucağı  $180^\circ - \alpha$ ,  $\beta$  bucağının xarici bucağı  $180^\circ - \beta$ ,  $\gamma$  bucağının xarici bucağı  $180^\circ - \gamma$ -dir.

Hər tərəpdə iki xarici bucaq götürülürsə,

$$\text{Onda } (180^\circ - \alpha) \cdot 2 + (180^\circ - \beta) \cdot 2 + (180^\circ - \gamma) \cdot 2 =$$

$$= 1080^\circ - 2 \cdot (\alpha + \beta + \gamma) = 1080^\circ - 360^\circ = 720^\circ \text{ olar.}$$

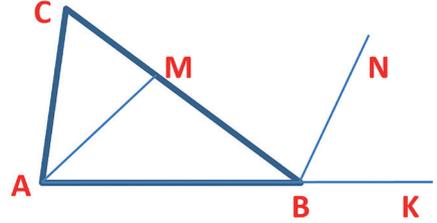
Deməli,  $720^\circ = 4 \cdot 180^\circ$  olduğuna görə Sabirin fikri doğrudur.



**Çalışma № 11.** Bu tapşırıq yaradıcı tətbiqetmə məqsədilə yerinə yetirilir və əsasən təlim nəticəsi yüksək olan şagirdlər üçün nəzərdə tutulub.

Üçbucağın hər hansı tərədəki daxili bucağının tənböləni həmin tərədəki xarici bucağının tənböləni ilə kəşisir. Deməli, bu halda paralellik mümkündür deyil.

Digər tərədəki xarici bucağın tənböləni çəkək:  
Bu halda  $AM \parallel BN$  olması üçün  $\angle MAB = \angle NBK$  şərti ödənməlidir (paralellik əlamətinə görə).  
Onda  $\angle CAB = \angle CBK$  olmalıdır. Bu isə xarici bucağın xassəsinə ziddir. Xassəyə görə  $\angle CBK = \angle CAB + \angle ACB$  olmalıdır. Deməli, üçbucağın hər hansı bucağının tənböləni onun xarici bucağının tənböləninə paralel ola bilməz.



**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim üçbucağın xarici bucağının xassəsinə bir daha söyləyir, onun tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Üçbucağın xarici bucağının xassəsinə söyləyir, isbat və tətbiq edə bilmir.
II səviyyə	Üçbucağın xarici bucağının xassəsinə söyləyir, isbat və tətbiq etməkdə bir qədər çətinlik çəkir.
III səviyyə	Üçbucağın xarici bucağının xassəsinə söyləyir, sərbəst olaraq isbat və tətbiq edir.
IV səviyyə	Üçbucağın xarici bucağının xassəsinə söyləyir, əsaslandıraraq isbat edir və nisbətən çətin məsələlərə tətbiq edir.

## Dərs 5.15. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətlər

**Standart:** 3.1.1. Üçbucağın əsas elementləri və onlar arasındakı münasibətləri bilir, həndəsi təsvir edir.

### Təlim nəticəsi:

Üçbucaqların tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətləri bilir və tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, xətkəş, transportir, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yetirilir. Bərabəryanlı üçbucaqda bərabər tərəflər və bərabər bucaqlar haqqında müzakirələr aparılır, bucaqların qarşısında

duran tərəflər və ya tərəflərin qarşısında duran bucaqlar haqqında şagirdlərin fikirləri dinlənir. Lövhdə və ya kompüterdə (elektron lövhə də ola bilər) hər hansı üçbucaq çəkərək tərəflərinin uzunluğu və bucaqları ölçülür. Alınan ədədlər artan və ya azalan sırada düzülür (tərəflərin uzunluqları və bucaqların dərəcə ölçüləri ayrı-ayrılıqda). Burada şagirdlər üçbucağın böyük tərəfi qarşısında böyük bucağın və ya kiçik tərəf qarşısında kiçik bucağın durduğunu müəyyən edirlər.

**Müəllimin izahı:** Müəllim üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətlər haqqında teoremi deyir və isbat edir. İsbat zamanı şagirdlərin fikirləri soruşulur.

**Tədqiqat sualı:** Üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətlər məsələ həllinə necə tətbiq edilir?

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 4.** a)  $MN < MK < NK$  olarsa, verilmiş tərəflərin qarşısındakı bucaqlar da eyni ardıcılıqla düzüləcəkdir:  $\angle K < \angle N < \angle M$ .

b) ABC üçbucağında  $AB = 9$  sm,  $AC = 14$  sm,  $BC = 8$  sm olarsa, onun bucaqları arasındakı münasibət:  $\angle A < \angle C < \angle B$  olar.

**Cavab:** a)  $\angle K < \angle N < \angle M$ ; b)  $\angle A < \angle C < \angle B$ .

**Çalışma № 5.** Düzbucaqlı üçbucaqda ən böyük tərəf  $90^\circ$ -li bucağın qarşısında duran tərəfdir. İti bucaqlarından biri  $34^\circ$  olarsa, digər iti bucaq  $56^\circ$ -dir. Deməli bu üçbucağın ən kiçik tərəfi  $34^\circ$ -li bucağın qarşısında duran tərəfdir.

**Çalışma № 7.** Şərtə görə  $MN \parallel BC$  və  $\angle B = \angle C$  olduğu məlumdur. Düz xətlərin paralellik əlamətinə görə  $\angle N = \angle C$  və  $\angle B = \angle M$ . Deməli,  $\angle M = \angle N$ .

İki bucağı bərabər olan üçbucaq isə bərabəryanlıdır.  $\triangle MAN$  – bərabəryanlı üçbucaqdır.

**Çalışma № 8.**

a) Birinci şəkildə ABC bərabəryanlı üçbucağında  $\angle BAC$  iti bucaqdır. Onda onun qonşu bucağı olan  $\angle BAD$  kor bucaqdır, yəni  $\triangle ABD$  korbucaqlı üçbucaqdır. Bu üçbucaqda ən böyük bucaq kor bucaq olduğuna görə ən böyük tərəf də kor bucağın qarşısında duran BD tərəfidir. Deməli,  $BD > AB$ -dir.

b) Eyni qayda ilə ikinci şəkildə ADB üçbucağı korbucaqlı üçbucaqdır. Deməli,  $\triangle ABD$ -də  $\angle ADB$  ən böyük bucaq, onun qarşısında duran AB tərəfi isə ən böyük tərəfdir.  $AB > BD$ .

Tənliklər sistemi. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları. Statistika və ehtimal

**5.15. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətlər**

**Fəaliyyət**

1. Bərabəryanlı ABC üçbucağı çəkin:  $AB = AC$ .
2. AB tərəfi qarşısında hansı bucaq durur? Bəs AC tərəfi qarşısında duran bucaq hansidir?
3.  $\angle B$  və  $\angle C$ -nin dərəcə ölçüləri haqqında no deyə bilərsiniz?
4. "Üçbucaqla bərabər tərəflər qarşısında bərabər bucaqlar durur" fikrini bərabəryanlı üçbucağa gətirib çıxarın.
5. Müxtəlif tərəfli üçbucaq çəkin. Bu üçbucağın tərəflərinin uzunluqlarını xətkeşlə, bucaqlarının uzunluqlarına isə transportiro ölçək hər birini artırıqda yazın. Hansı nəticəni aldınız? Fikirlənmiş izah edin.

**Teorem:** Üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətlər

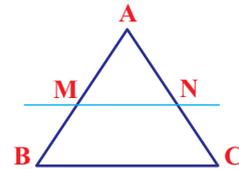
**Üçbucaqda:** 1) böyük tərəf qarşısında böyük bucaq durur; 2) böyük bucaq qarşısında böyük tərəf durur.

**Teoremin şərti:** 1)  $AB < AC$ -də  $\angle B > \angle C$  (şəkil 1).  
Teoremin həkəmə:  $\angle ACB > \angle ABC$ .

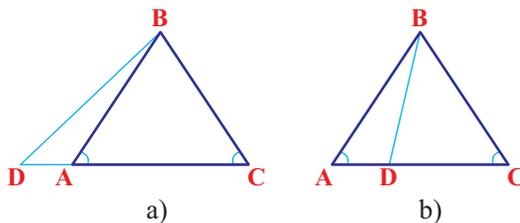
**Teoremin isbatı:** Üçbucağın AB tərəfi üzərində d D nöqtəsi işarə edək ki,  $AD = AC$  olsun (şəkil 2). Alınmış ADC üçbucağı bərabəryanlıdır, deməli,  $\angle 1 = \angle 2$ . D nöqtəsi A ilə B nöqtəsi arasında yerləşir. Deməli, CD  $\angle BAC$  bucağının daxili xəttidir. Onda  $\angle ACB > \angle 1 + \angle 2$  BCD üçbucağının xarici bucağıdır, deməli,  $\angle 2 > \angle ABC$  olar. Beləliklə,  $\angle ACB > \angle 1 + \angle 2 > \angle ABC$  və  $\angle ACB > \angle ABC$  alınır.

**Teoremin ikinci hissəsinin isbatı:**  
Teoremin şərti: 2)  $AB < AC$ -də  $\angle ACB > \angle ABC$ .  
Teoremin həkəmə:  $AB > AC$  (şəkil 1).  
Teoremin isbatı: Şərti izah edib, tutaq ki,  $AB = AC$ -dir. Onda ABC üçbucağı bərabəryanlı və  $\angle ACB = \angle ABC$  olar. Bu isə teoremin şərtinə ziddir. Deməli,  $AB < AC$  ola bilər.  
İki fərqli edək ki,  $AB < AC$ -dir. Teoremin birinci şərtinə görə üçbucaqla böyük tərəf qarşısında böyük bucaq durur. Yəni  $AB < AC$  olması üçün  $\angle ACB > \angle ABC$  olmalıdır. Bu isə teoremin ikinci şərtinə ziddir. Deməli,  $AB > AC$  olar.  
Teoremin ikinci hissəsinin isbatı bitirdi.  
Nəticə: İki bucağı bərabər olan üçbucaq bərabəryanlıdır (no üçün?).

195



**Cavab:** bərabəryanlı üçbucaq.



**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətləri bir daha söyləyir, onun tətbiqi haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətləri söyləyir, isbat və tətbiq edə bilmir.
II səviyyə	Üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətləri söyləyir, isbat və tətbiq etməkdə çüzi çətinlik çəkir.
III səviyyə	Üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətləri söyləyir, sərbəst olaraq isbat və tətbiq edir.
IV səviyyə	Üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətləri söyləyir, əsaslandıraraq isbat edir və nisbətən çətin məsələlərə tətbiq edir.

## Dərs 5.16. Üçbucaq bərabərsizliyi

**Standart:** 3.1.1. Üçbucağın əsas elementləri və onlar arasındakı münasibətləri bilir, həndəsi təsvir edir.

### Təlim nəticəsi:

Üçbucaq bərabərsizliyini bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, çöplər, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat ayrılır.

**Problemin qoyuluşu:** Şagirdlərə hər hansı ABC üçbucağı çəkmək və onun tərəflərinin uzunluğunu xətkəşlə ölçmək tapşırılır. Daha sonra hər şagird çəkdiyi üçbucağa əsasən:

- a)  $AB + AC > BC$ ; b)  $AB + BC > AC$ ; c)  $AC + BC > AB$  ifadələrinin qiymətini müqayisə edir. Əlbəttə ki, hesablamalar düz aparıldıqda bütün şagirdlərdə:
- a)  $AB + AC > BC$ ;  
b)  $AB + BC > AC$ ;  
c)  $AC + BC > AB$

nəticəsi alınacaq. Bu nəticələr lövhədə yazılır və müəllim bu bərabərsizliklər haqqında şagirdlərin fikrini soruşur. Şagirdlərin fikirləri dinlənilir. Onlar hər üç halda iki tərəfin uzunluqları cəminin üçüncü tərəfdən böyük olduğunu deyə bilirlər.

Növbəti addımda masa üzərində əvvəlcədən hazırlanmış 6 sm; 4 sm; 3 sm və 2 sm uzunluqlu çöplərdən üçbucaq düzəldilməsi tələb olunur. Hansı halda üçbucaq qurmağın mümkün olmaması və ya hansı halda üçbucaq qurmağın mümkünlüyü təcrübədən keçirilir.

Təfəkkür sistemi: Üçbucağın tərəfləri və bucaqları. Statistika və ehtimal

**5.16. Üçbucaq bərabərsizliyi**

**Fəaliyyət:** Xətkəş, çöplər

1. İxtiyari ABC üçbucağı çəkin. Onun tərəflərinin uzunluğunu xətkəşlə ölçərək yazın.
2. Aşağıdakıları müqayisə edin: a)  $AB + AC > BC$ ; b)  $AB + BC > AC$ ; c)  $AC + BC > AB$ .
3. Hansı nəticəni əldə etdiniz? Fikirlərinizi söyləyin.
4. Uzunluğu 6 sm, 4 sm, 3 sm və 2 sm olan çöplər götürün. Uzunluğu 6 sm olan çöplə məsəni üzərinə qoyun. Digər çöplərdən ikisini istifadə etməklə üçbucaq qurmağa çalışın. Hansı halda üçbucaq alındı? Nə üçün?

**Teorem:** Üçbucaq bərabərsizliyi

Üçbucağın hər bir tərəfinin uzunluğa digər iki tərəfinin uzunluqları cəmindən kiçik, fərqi isə böyükdür.

**Teoremin şərti:** ABC üçbucağıdır (şəkil 1)

**Teoremin bəkməti:**  $AB + AC > BC$

**Teoremin isbatı:** CA qatnışını iki qatna uzadıb uzadıqda BC tərəfinə bərabər olan CD parçasını ayıraraq (şəkil 2) BCD üçbucağı bərabərsiz olduğunu görə  $\angle 1 < \angle 2$ . Burada  $\angle ABD > \angle 2$  bərabərsizliyindən alınır ki,  $AB + AD > AD + AC = AC + BC$  olduğuna üçün  $AB + AC > BC$ .

Buradan da,  $AB + AC > BC$  və ya  $AB - BC < AC$  yazaraq **Teorem isbat olundu.**

**Nümunələr:**

Tərəflərinin uzunluğu: a) 6 sm, 12 sm, 5 sm; b) 3,5 sm, 5,4 sm, 7 sm; c) 3 sm, 8 sm, 5 sm olan üçbucaq qurmaq olarmı?

**Həlli:** Hər üç halda üçbucaq bərabərsizliyinin ödənilmədiyini yoxlayaq: bu parçaların üçbucaq əmələ gətirməsi üçün istəsəniz ikisinin cəmi üçüncüdən böyük olmalıdır:

a)  $6 + 5 < 12$ , birinci halda iki tərəfinin cəmi üçüncüdən kiçik olduğuna görə bu parçalar hər hansı üçbucağın tərəfləri ola bilməz;

b)  $3,5 + 5,4 > 7$  olduğuna üçün bu parçalar üçbucağın tərəfləri ola bilər.

c)  $3 + 5 > 8$  olduğuna üçün bu parçalar üçbucağın tərəfləri ola bilər.

**Qeyd:** Üçbucaq bərabərsizliyini ödəmədiyini yoxlamaq üçün iki kiçik tərəfin cəminin üçüncü tərəfdən böyük olduğunu yoxlamaq kifayətdir.

197

**Tədqiqat sualı:** Üçbucağın tərəfləri arasında hansı münasibət var?

**Müəllimin izahı:** Tədqiqat apararkən müəllim üçbucaq bərabərsizliyi haqqında məlumat verir, teorem isbat edilir. İzahat zamanı əyanilik üçün kompüter proqramlarının imkanlarından da istifadə etmək olar.

Tədqiqatın davamı olaraq dərslikdə tapşırıqlar qruplarla yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 2.** Dərslikdəki teoremdə üçbucaq bərabərsizliyi tərəflərin cəminə görə təyin edilib. Bu tapşırığı yerinə yetirərkən üçbucağın iki tərəfinin fərqi (və fərqin modulu) ilə üçüncü tərəfin uzunluğu arasında hansı münasibətin olduğu müəyyən edilir. Sınıf üç qrupa bölünür. Birinci qrup düzbucaqlı üçbucaq, ikinci qrup korbucaqlı üçbucaq, üçüncü qrup isə itibucaqlı üçbucaq çəkir. Hər qrup çəkdiyi üçbucağın tərəflərinin uzunluğunu xətkəşlə ölçür və istənilən iki tərəfinin fərqi ilə (və ya fərqin modulu ilə) üçüncü tərəfin uzunluğu arasında hansı münasibətin olduğunu təyin edir. Qruplar işlərini təqdim edərək fikirlərini söyləyir.  $\triangle ABC$ -də  $AB - AC < BC$ .

**Nəticə:** Üçbucaq bərabərsizliyi: üçbucağın bir tərəfinin uzunluğu digər iki tərəfinin uzunluqları cəmindən kiçik, fərqinin modulundan isə böyükdür:

$$|AB - AC| < BC < AB + AC.$$

**Çalışma № 3.** a) Açıq bucağın dərəcə ölçüsü  $180^\circ$ -dir. Onda:

$$\frac{1}{6} \cdot 180 = 30 \text{ sm}; \quad \frac{1}{3} \cdot 180 = 60 \text{ sm}; \quad \frac{1}{2} \cdot 180 = 90 \text{ sm}.$$

Üçbucağın iki tərəfinin cəmi üçüncüdən böyük olmalıdır. Bu halda isə  $30 + 60 = 90$  alınır. Deməli, belə üçbucaq qurmaq olmaz.

$$b) \frac{1}{9} \cdot 180 = 20 \text{ sm}; \quad \frac{1}{3} \cdot 180 = 60 \text{ sm}; \quad \frac{5}{9} \cdot 180 = 100 \text{ sm};$$

Bu halda,  $20 + 60 < 100$  olduğu üçün yenə də üçbucaq qurmaq mümkün deyil.

$$c) \frac{2}{9} \cdot 180 = 40 \text{ sm}; \quad \frac{1}{3} \cdot 180 = 60 \text{ sm}; \quad \frac{4}{9} \cdot 180 = 80 \text{ sm}.$$

Bu halda,  $40 + 60 > 80$ . Deməli, tərəflərinin uzunluğu 40 sm, 60 sm, 80 sm olan üçbucaq var. Üçbucağın itibucaqlı olması ehtimalı daha çoxdur. Gələcəkdə Pifaqor teoremini öyrəndikdən sonra üçbucağın növünü dəqiq müəyyən etmək mümkün olacaq ( $40^2 + 60^2 < 80^2$  itibucaqlı). Burada şagird üçbucağın növünü yalnız təxmin edərək söyləyə bilər (üç tərəfinin uzunluğuna görə üçbucağı qurmağı öyrəndikdən sonra dəqiq də söyləyə bilər).

**Çalışma № 4.** c) Bərabəryanlı üçbucaqda iki tərəfin uzunluğu eynidir. Deməli, üçbucağın tərəfləri ya 120 mm, 120 mm, 32 mm, ya da 120 mm, 32 mm, 32 mm-dir. Birinci halda verilmiş parçalar üçbucağın tərəfləri ola bilər. İkinci halda isə bu mümkün deyil:  $32 + 32 < 120$ . Deməli, üçbucağın perimetri:  $P = 120 + 120 + 32 = 272 \text{ mm} = 27 \text{ sm } 2 \text{ mm}$  olar.

**Cavab:** 27 sm 2 mm.

**Çalışma № 6.** Üçbucaq bərabərsizliyinə görə  $a + b > c$  olmalıdır.

$$a + b = 3,17 + 0,75 = 3,92 \text{ və } a - b = 3,17 - 0,75 = 2,42.$$

Deməli,  $2,42 < c < 3,92$ -dir. Şərtə görə  $c$  – tam ədəddir, onda  $c = 3$  olar.

Beləliklə,  $P = a + b + c = 3,17 + 0,75 + 3 = 6,92$  olar.

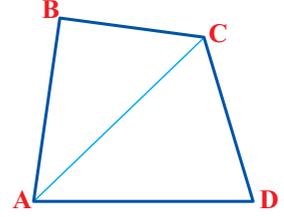
**Çalışma № 7.** Üçbucaq bərabərsizliyinə görə:

$AC < AB + BC$  və  $AC < AD + CD$ . Bu bərabərsizlikləri tərəf-tərəfə toplayaq:

$2AC < AB + BC + AD + BC$  və  $AC < (AB + BC + AD + BC) : 2$ .

Beləliklə, AC parçası dördbucaqlının perimetrinin yarısından kiçikdir.

**Cavab:** 6,92 sm.



**Çalışma № 8.** Şərtə görə  $8 < a < 12$  və  $10 < b < 15$  olduğu məlumdur. Üçbucaq bərabərsizliyinə görə  $8 + 10 < a + b < 12 + 15$ , yəni  $18 < a + b < 27$ -dir. Üçbucağın üçüncü tərəfi  $c$  olarsa,  $c < a + b$  şərti ödənməlidir. Deməli,  $c < 18$  olmalıdır. Digər tərəfdən üçbucağın üçüncü tərəfi digər iki tərəfin fərqiindən böyük olmalıdır.  $c > 15 - 8$  ( $a$  və  $b$  tərəflərinin ən yuxarı və ən aşağı sərhədlərinin fərqi),  $c > 7$  olmalıdır.

Deməli, üçüncü tərəfin uzunluğu  $7 < c < 18$  şərtini ödəməlidir.

**Cavab:**  $7 < c < 18$ .

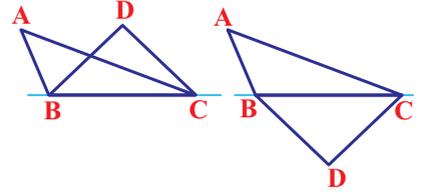
**Çalışma № 9.**  $3,1 < a < 7,4$ ;  $8,2 < b < 13$ ;  $11 < c < 17,5$  olduğu məlumdur. Üçbucağın tərəflərinin uzunluqlarının aşağı sərhədlərinin cəmi  $3,1 + 8,2 + 11 = 22,3$ , yuxarı sərhədlərinin cəmi isə  $7,4 + 13 + 17,5 = 37,9$ -dur.

Onda üçbucağın perimetri  $22,3 < P < 37,9$  bərabərsizliyini ödəməlidir.

Deməli,  $P = 37$  ola bilər.

**Cavab:** 37.

**Çalışma № 10.**  $AB = 3$  sm,  $AC = 14$  sm,  $DB = 5$  sm və  $DC = 6$  sm olduğu məlumdur. Tutaq ki, A, B, C və D nöqtələri bir düz xətt üzərində yerləşmir. Onda iki hal ola bilər: A və D nöqtələri BC düz xəttindən eyni tərəfdə yerləşir və ya A və D nöqtələri BC düz xəttindən müxtəlif tərəflərdə (yarımmüstəvilərdə) yerləşir.



ABC üçbucağına görə  $BC > AC - AB = 14 - 3 = 11$ ,  $BC > 11$ .

DBC üçbucağına görə  $BC < BD + DC = 5 + 6 = 11$ ,  $BC < 11$  olmalıdır. Deməli, BC tərəfi həm 11-dən kiçik, həm də böyük olmalıdır. Bu isə mümkün deyil. Deməli A, B, C və D nöqtələri bir düz xətt üzərində yerləşir.

**Diqqət edilməli məqamlar:** Üçbucaq bərabərsizliyi üçbucağın mühüm xüsusiyyətlərindən hesab edilir. Şagird hər bir üçbucaqda bu xassənin ödəndiyini yoxlamağı diqqət mərkəzində saxlamalıdır. Üçbucaq bərabərsizliyinin ödəndiyini yoxlamaq üçün onun ən böyük tərəfinin digər iki tərəfin uzunluqları cəmindən kiçik olduğunu yoxlamaq və ya iki tərəfinin fərqiinin modulunun üçüncü tərəfin uzunluğundan böyük olduğunu yoxlamaq kifayətdir. Bu xassədən məişətdə geniş istifadə edilir.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim üçbucağın tərəflərinin uzunluqları arasındakı münasibəti bir daha təkrar edərək ümumiləşdirir. Burada üçbucaq bərabərsizliyi həm cəmə, həm də fərqa görə söylənir.

## Qiymətləndirmə

### • Tətbiqetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Üçbucaq bərabərsizliyini ifadə etməkdə müəyyən çətinlik çəkir, tətbiq edə bilmir; Verilmiş ədədlərin üçbucağın tərəfləri ola biləcəyini müəyyən edə bilmir.
II səviyyə	Üçbucaq bərabərsizliyini bilir, tətbiqində müəyyən səhvlər edir; Üçbucaq bərabərsizliyini tətbiq edərkən iqiqat bərabərsizlik şəklində yazarkən müəyyən çətinlik çəkir; Verilmiş ədədlərin üçbucağın tərəfləri ola biləcəyini müəyyən edərkən bəzi səhvlər edir.
III səviyyə	Üçbucaq bərabərsizliyini bilir və sərbəst tətbiq edir.
IV səviyyə	Üçbucaq bərabərsizliyini fərqə və cəmə görə yaradıcı tətbiq edir.

## Dərs 5.17. Məlumatın toplanması üsulları

**Standart:** 5.1.1. Müxtəlif metodlardan istifadə edərək məlumatları toplayır.

### Təlim nəticəsi:

Məlumatı toplayarkən müxtəlif metodlardan istifadə edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları, internet

**İntegrasiya:** İnformatika 3.3.2., Biologiya 1.1.1., 1.1.2., 4.1.1.

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat ayrılır.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyətə uyğun sorğu vərəqi (müəllim başqa sorğu vərəqləri də hazırlaya bilər) işçi vərəqlərdə şagirdlər tərəfindən doldurulur. Sorğu vərəqləri müzakirə olunur.

**Müəllimin izahı:** Müəllim məlumatın toplanması üçün istifadə edilən müxtəlif metodlar haqqında şagirdlərlə müzakirələr aparır və izahat verir. Müasir dövrdə məlumat toplamaq üçün ən çox istifadə edilən internet səhifələri və elektron poçtlar haqqında məlumat verilir.

**Tədqiqat sualı:** Məlumat toplamaq üçün istifadə edilən üsullar necə tətbiq edilir?

Tədqiqat aparmaq üçün dərslikdəki tapşırıqlar yerinə yetirilir.

Tənlilər sistemi. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları. Statistika və ehtimal

**5.17. Məlumatın toplanması üsulları**

Fəaliyyət	Sorğu, müşahidə, təcrübə
<p>Səğ tərəfdə verilmiş sorğu anketini diqqətlə oxudun. Anketi tərtib edənin hansı növ məlumat toplamağı qeyd etmə məqsədindədir? Bu anketin nəticələrindən istifadə edərək keyfiyyətli və kəmiyyətli nəticələr almaq olar? Anketi hansı digər sualları daxil etmək istəyirsiniz? Əlavələrinizi edərək onları yoldaşlarınızla müzakirə edin.</p>	<p style="text-align: right;"><b>Sorğu anketi</b></p> <p>Mağazaya veriyiniz sifariş nəyə görə gəlmə sizə gəlir?</p> <p>Növbəti I ilə arızıda nəyə məlumatlı vəziyyətə alması diqqətinizdədir?</p> <p>Mağazada gələnlərinizə xidmət sizə necə edilmir?</p> <p>Ölə <input type="checkbox"/> Vaxtı <input type="checkbox"/> Örtə <input type="checkbox"/> Aşağı <input type="checkbox"/> Çox aşağı</p> <p>Mağazadan alınan sifariş necə edilmir?</p> <p>Ölə <input type="checkbox"/> Vaxtı <input type="checkbox"/> Örtə <input type="checkbox"/> Aşağı <input type="checkbox"/> Çox aşağı</p> <p>Növbəti I ilə arızıda bu mağazadan nəso almaq istəyirsiniz?</p> <p>Ölə <input type="checkbox"/> Vaxtı <input type="checkbox"/> Örtə <input type="checkbox"/> Aşağı <input type="checkbox"/> Çox aşağı</p>

Statistika riyaziyyatı bir bələdiyyə olan məlumatın toplanması və analiz edilməsi yollarını öyrədir. Statistika məlumatın qeyd etmək üçün istifadəyə yararlı hala gəlməsini təmin edir. Qeydlərin toplanması illərin bilik və təcrübəsinə əsaslanır. Hər hansı qeyd etmənin üçün lazım məlumatın toplanması vacib amildir. Məlumat müxtəlif mənbələrdən əldə edilir. Onlarla tanış olmaq:

1. **Səss və ya təşkilat tərəfindən yayılan informasiya** – Bu məlumat mənbəyinə, məsələn, Dövlət Statistika Komitəsinin, qəzet, jurnal, radio və televiziyanın verdiyi xübrifon gələnlərdir.
2. **Təcrübə (eksperiment)** – Aparılan təcrübələr məlumatın toplanmasında əsas rol oynayan mənbələrdədir. Məsələn, yuxarıya tozları tozdan keçirilməklə onlardan hansının daha effektiv olduğunu müəyyən etmək olar.
3. **Sorğu və ya müsahibə üsulu** – Bu halda insanların müxtəlif fikirləri toplanır, bu məlumatlar soruşulan kəşfiyyətli, cavab tələb edən və analiz üçün hazırlanır. Sorğu yazılı və ya ağızla aparıla bilər. Müəyyən məlumat əldə etmək məqsədində tərtib edilən sorğuda verilən suallar əla qeyd edilir ki, onlara verilən cavablar lazımı nəticəni çıxarmağa səbəb olsun. Müsahibə tərtib və ya telefonla aparılan sorğudur.
4. **Müşahidə** – Bu halda araşdıran insan vizuallıq təbii şəraitdə müşahidə edərək qeyd edir. Bu üsul müəyyən zaman aralığında obyektin səy ediləndir. Müsahibənin hansı məqsədi aparılması nəticəsində dərziş çıxarılmasına səbəb olur. Müsahidə digər üsulları vasitəsilə aparılır.

199

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 4.** Tapşırıqda təcrübə metodu tətbiq edilir. Bu təcrübə dərs zamanı icra edilir və nəticəsi haqqında müzakirələr aparılır. Təcrübə aparılan qab sinif otağında saxlanılır və nəticəsi növbəti dərsdə və ya bir neçə gündən sonra müşahidə olunur. Bu dərs ərzində isə müəllim nəticə haqqında müəyyən məlumat verə bilər. Torpaqdan sovrulan su və mineral duzlar yarpaqlara, çiçək və meyvələrə gövdənin oduncağında yerləşən borular (damarlar) vasitəsilə çatdırıldığı müəyyən edilir.

**Çalışma № 7.** Təcrübənin nəticəsi olaraq cismin kütləsi müəyyən edilir.

Təcrübənin №-si	Cismin adı	Mayenin başlanğıc həcmi, (sm <sup>3</sup> )	Mayenin cisim salındıqdan sonrakı həcmi, (sm <sup>3</sup> )	Cismin həcmi (sm <sup>3</sup> )
1	Kürəcik	70	73,5	3,5
2	Daş	65	71,02	6,02
3	Şəkildəki cisim (dərslik)	90	130	40

**Diqqət edilməli məqamlar:** Müəllim hər hansı məlumat toplamaq məqsədilə ikinci dərs üçün şagirdlərə təlim nəticələrinin səviyyəsindən asılı olaraq müxtəlif tapşırıqlar verə bilər. Şagirdlər həmin tapşırıqları yerinə yetirir, onu elektron poçt vasitəsilə digər şagirdlərə və müəllimə göndərərək əldə etdikləri informasiya ilə yoldaşlarını da məlumatlandırırlar.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Məlumatın toplanması metodları bir daha təkrarlanır və öyrənilənlər ümumiləşdirilir.

**Qiymətləndirmə**

- Məlumat toplama

Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Məlumat toplamaq üçün istifadə olunan üsullar haqqında müəyyən qədər bilir, tətbiq etməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Məlumat toplamaq üçün istifadə olunan üsullar haqqında bilir, tətbiq edərək müəyyən məlumat toplayır.
III səviyyə	Məlumat toplamaq üçün istifadə olunan üsulları bilir və tətbiq edərək lazımi məlumatı toplayır.
IV səviyyə	Məlumat toplamaq üçün istifadə olunan üsulları geniş izah edir, ətraflı məlumat toplayır.

## Dərs 5.18. Məlumatın təqdim edilməsi. Diaqram, histqram, qrafik

**Standartlar:** 5.1.2. Məlumatları diaqram, histqram və ya qrafik şəklində təqdim edir.

5.1.3. Toplanmış ədədi məlumatların dəyişmə hüdudlarını müəyyən edir.

### Təlim nəticəsi:

Məlumatı müxtəlif üsullarla təqdim edir və ədədi məlumatların dəyişmə hüdudlarını müəyyən edir.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

**İntegrasiya:** İnformatika 3.2.2.

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Şagirdlər aşağı siniflərin riyaziyyat kursundan məlumatın cədvəl, diaqram şəklində təqdim edilməsi üsulları ilə tanışdırlar. Məlumatın qrafik üsulla təqdim edilməsi isə bu il tapşırıq şəklində verilir. Gələcək dərslərdə şagirdlər xətti funksiya və onun qrafikinin qurulması ilə tanış olacaqlar. Bu dərstdə isə diaqram və histqramla yanaşı, məlumatın qrafik şəklində təqdimi araşdırılır və verilmiş qrafikə əsasən məlumat toplanılır.

**Tədqiqat sualı:** Məlumatı diaqram və ya qrafiklə necə təqdim etmək olar? Təqdim olunmuş qrafik və ya diaqrama əsasən toplanan məlumatın hüdudları necə müəyyən edilir?

Tədqiqat aparmaq məqsədilə dərsləkdə verilmiş tapşırıqlar qruplarla yerinə yetirilə bilər.

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 1.** Şəkildən yığılan almaların kütləsinə əsasən ağacların sayı müəyyən edilir və verilmiş hüdudlara görə cədvələ yazılır.

Kütlə (kq)	Məhsulu verilmiş aralıqda olan alma ağaclarının sayı	Bu alma ağacları bütün ağacların sayının neçə faizini təşkil edir?
70-79	2 ağac	$\frac{2}{20} = 0,1 = 10\%$
80-89	5 ağac	$\frac{5}{20} = 0,25 = 25\%$
90-99	4 ağac	$\frac{4}{20} = 0,2 = 20\%$
100-109	3 ağac	$\frac{3}{20} = 0,15 = 15\%$
110-119	5 ağac	$\frac{5}{20} = 0,25 = 25\%$
120-129	1 ağac	$\frac{1}{20} = 0,05 = 5\%$

Tənlilər sistemi. Üçbucağın tərəfləri və bucaqları. Statistika və ehtimal

5.18. Məlumatın təqdim edilməsi.  
Diaqram, histqram, qrafik

**Çalışmalar**

1. Sənəddə Qəbələ yasaq və onun alma bağında 20 ağac var. Pəyzədə Sənəddə bağında ki, almaların kütləsinə əsasən ağacların sayı müəyyən edilir.



Nümunəyə görə cədvəl 1-i tamamlayın və suallara cavab verin. Cədvəl 1

Kütlə (kq)	Məhsulun kütləsi verilmiş aralıqda olan alma ağaclarının sayı	Bu alma ağacları bütün ağacların sayının neçə faizini təşkil edir?
70-79	2 ağac	$\frac{2}{20} = 0,1 = 10\%$
80-89		
90-99		
100-109		
110-119		
120-129		

1) Məhsulun kütləsi: a) 100 kq-dan az olan; b) 120 kq-dan az olan neçə ağac var?  
2) Kütləsi 90 kq-dan az olan ağaclar bütün ağacların neçə faizini təşkil edir?  
Üçüncü sütununu rəsədarına əsasən histqram qurun.

2. Cədvəl 2-də fəhlələrin iş vaxtı verilməyibdir.

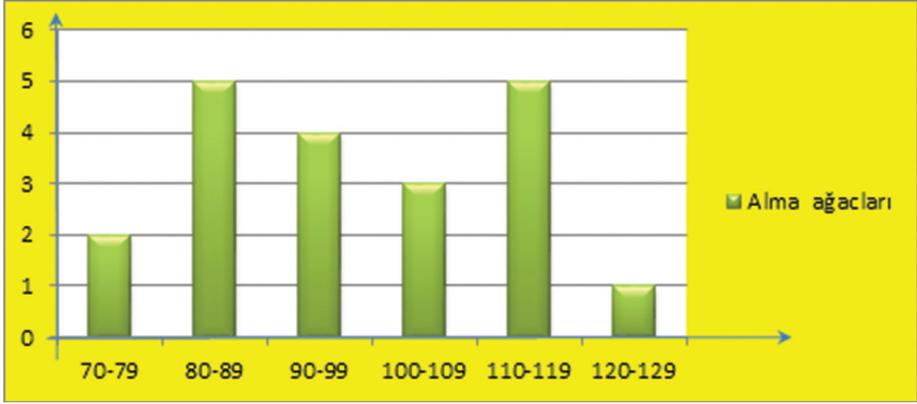
**Cədvəl 2**

Vaxt (dəqiqə)	Fəhlələrin sayı
0-59	2
60-119	3
120-179	7
180-239	28
240-299	25
300-360	11

a) İş vaxtı 2 saatdan az olan fəhlələrin sayı neçədir?  
b) İş vaxtı 5 saatdan çox olan fəhlələrin sayı neçədir?  
c) Cədvəli əsasən qrafik qurun. Bunun üçün əlavə əvvəl zərurət, ordinat oxu isə fəhlələrin sayını əks etdirən düzbucaqlı koordinat sistemi çəkin və orada qurulmuş nöqtələri ardıcıl bir xətt ilə birləşdirin. Qrafikə əsasən fikirlərinizi sızlayın.

201

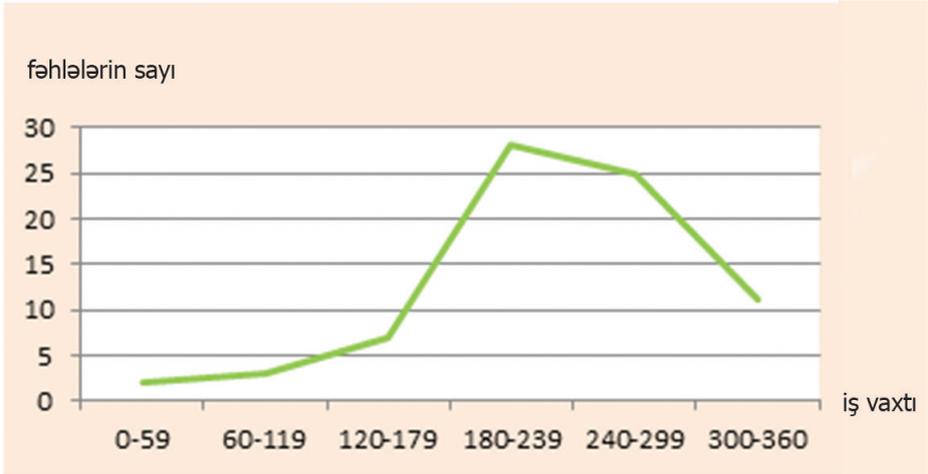
- 1) Məhsulu: a) 100 kq-dan az olan ağacların sayı 11-dir;  
b) 120 kq-dan az olan 19 ağac var.
- 2) Məhsulu 90 kq-dan az olan ağaclar 7 ədəddir və bütün ağacların  $\frac{7}{20} = 0,35 = 35\%$ -ni təşkil edir.



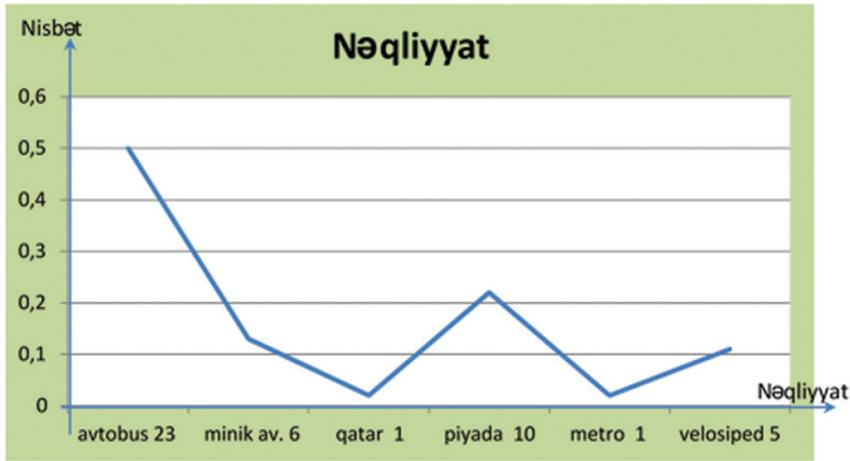
- Çalışma № 2.** a) İş vaxtı 2 saatdan az olan fəhlələrin sayı 5 nəfərdir.  
b) İş vaxtı 5 saatdan çox olan fəhlələrin sayı 11 nəfərdir.

Cədvələ əsasən qrafik qurmaq üçün absis oxu zamanı, ordinat oxu isə fəhlələrin sayını əks etdirən düzbucaqlı koordinat sistemi quraq.

Qrafikə əsasən şagirdlərlə müzakirə aparmaq olar. Cədvəldə olduğu kimi qrafikdən də aydın olur ki, iş vaxtı daha çox olan fəhlələr (3-5 saat). Ən çox vaxt sərf edən fəhlələrin sayı isə 11 nəfərdir.



**Çalışma № 3.** Cədvəldən görüldüyü kimi üçüncü sütunda yerləşən ədədlər 0 və 1 ədədləri arasındadır. Bu ədədləri ordinat oxu üzərində qeyd edək. Qrafik aşağıda verildiyi kimi olur:



a) Avtobusdan istifadə edən şagirdlər bütün şagirdlərin 50%-ni, minik avtomobilindən istifadə edən şagirdlər bütün şagirdlərin 13%-ni təşkil edir. Deməli, avtobus və minik avtomobilindən istifadə edən şagirdlər bütün şagirdlərin birlikdə 63%-dir.

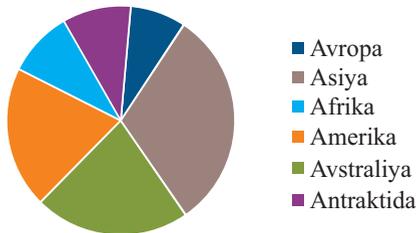
b) metro və qatardan istifadə edənlər (2 nəfər), avtobusdan istifadə edən şagirdlərin (23 nəfər)

$$\frac{2}{23} \cdot 100\% \approx 8,7\% \text{ -ni təşkil edir.}$$

İkinci dərs ərzində dairəvi diaqramın qurulması algoritmi müəllim tərəfindən izah edilir. Müəllim bu izahatı kompüterdə ofis proqramlarının köməyi ilə də təqdim edə bilər. Daha sonra nümunə üzərində dairəvi diaqramın dəqiq qurulması nümayiş etdirilir.

#### Çalışma № 9.

Qitənin adı	Qitənin sahəsi (mln.kv.km)	Hissə	Faiz (%)	Mərkəzi bucaq (dərəcə ilə)
Avropa	11,5	$11,5 : 150 \approx 0,07$	$0,07 \cdot 100 = 7$	$360 \cdot 0,07 \approx 28$
Asiya	43,4	$43,4 : 150 \approx 0,29$	$0,29 \cdot 100 = 29$	$360 \cdot 0,29 \approx 104$
Afrika	30,3	$30,3 : 150 \approx 0,202$	$0,202 \cdot 100 = 20,2$	$360 \cdot 0,202 \approx 73$
Amerika	42	$42 : 150 \approx 0,28$	$0,28 \cdot 100 = 28$	$360 \cdot 0,28 \approx 101$
Avstraliya	8,7	$8,7 : 150 \approx 0,06$	$0,058 \cdot 100 = 5,8$	$360 \cdot 0,058 \approx 21$
Antraktida	14,1	$14,1 : 150 \approx 0,094$	$0,094 \cdot 100 = 9,4$	$360 \cdot 0,094 \approx 33$
Cəmi	150	1,00		360



**Diferensial təlim:** Qrafik və dairəvi diaqramın qurulması təlim nəticələri zəif olan şagirdlər tərəfindən bir qədər çətin yerinə yetirilir. Onların təlim nəticələrini yüksəltmək məqsədilə müəllim daim belə şagirdlərin işinə diqqət etməli, onlara lazım gəldikcə istiqamət verməlidir. Təlim nəticələri zəif olan şagirdlərin tapşırıqlarının müəllim tərəfindən onların səviyyəsinə uyğun müəyyən edilməsi zəruridir.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim məlumatın təqdim olunması üsulları haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir. Dairəvi diaqramın qurulması alqoritmi bir daha şagirdlərin diqqətinə çatdırılır. Məlumatın təqdim edilməsində qrafiklərin rolu vurğulanır.

### Qiymətləndirmə

#### • Təqdimetmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Məlumatı sütunlu diaqram, histoqram vasitəsilə təqdim edir, dairəvi diaqram və qrafik qura bilmir.
II səviyyə	Məlumatı sütunlu diaqram, histoqram vasitəsilə təqdim edir, dairəvi diaqram və qrafik qurarkən müəyyən səhvlər edir.
III səviyyə	Məlumatı sütunlu diaqram, histoqram, dairəvi diaqram və qrafiklə təqdim edir, ədədi məlumatın dəyişmə hüdudunu müəyyən edir.
IV səviyyə	Məlumatı müxtəlif üsullarla təqdim edir, ədədi məlumatın dəyişmə hüdudunu müəyyən və izah edir.

## Dərs 5.19. Proqnozlaşdırma

**Standart:** 5.1.4. Statistik məlumatların əsasında verilmiş proqnozları yoxlayır və dəqiqləşdirir.

### Təlim nəticəsi:

Statistik məlumatlara əsasən proqnoz verir və dəqiqliyini yoxlayır.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** anlayışın çıxarılması, beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, İKT avadanlıqları

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Müəllim kompüter vasitəsilə proqnozlaşdırma haqqında təqdimat nümayiş etdirə bilər. Proqnoz anlayışının çıxarılması üçün müxtəlif məlumatlar, obyektlər haqqında proqnozlar verilir və bu məlumatların nəyi əks etdirdiyi araşdırılır. Proqnoz və proqnozlaşdırma anlayışı çıxarıldıqdan sonra müəllim bu haqda məlumat verir.

► V fəsil

### 5.19. Proqnozlaşdırma

**Proqnoz** – hər hansı tədqiqat obyektinin gələcək vəziyyəti haqqında verilmiş fərzdir. **Proqnozlaşdırma** isə proqnozun elmi metodlar əsasında emal edilməsi prosesidir. Proqnozun 100% həyata keçəyini söyləmək mümkün olmasa da, proqnozlaşdırma insan fəaliyyətinin planlaşdırılmasında mühüm mənbə hesab edilir. Proqnozlaşdırma əsasında müxtəlif fərdlələri ibarət edən proqramlar (planlar) işlənilir.

#### Çətinliklər

1. Aşağıdakı cədvəldə 2011–2013-cü illərdə hər il ölkədə Türkiyəyə gələn adamların sayı verilmişdir. Cədvəldə verilənləri sütunlu diaqramla təsvir edin.

Ölkələr	İllər	2011	2012	2013
Yaponiya		150000	150000	200000
Azərbaycan		460000	420000	490000
ABŞ		600000	650000	640000

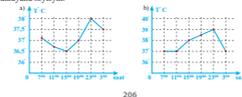
Diaqram əsasən hansı fikirləri söyləmək və hansı proqnozlar vermək olar?

2. Cədvəldə iki avtomobil firmasının 1 il ərzində üç aylıq intervallarla satdığı ədədi verilmişdir. Cədvəldə əsasən xətti diaqram qurun.

Aylar	Firmalar	I firma	II firma
1-3		12	7
4-6		10	10
7-9		6	10
10-12		13	13

Diaqram əsasən hansı fikirləri söyləmək və hansı proqnozlar vermək olar?

3. Aşağıda Fəsinin (a) və Nəzirin (b) 1 günlük bədən temperaturlarını göstərən qrafiklər verilmişdir. Qrafiklə əsasən bu əsasənə əyani əsasda olan bədən temperaturlarını araşdırın və növbəti saat üçün hansı proqnozlar verməyin mümkünlüyünü söyləyin.

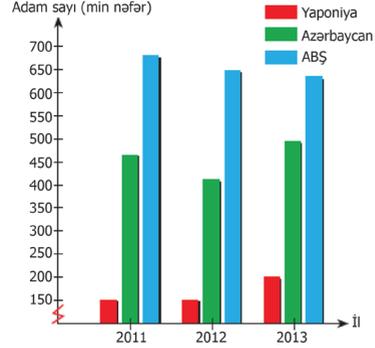


206

**Tədqiqat sualı:** Hadisə və ya obyekt haqqında statistik məlumatlara əsasən proqnozlar necə verilir və yoxlanılır?

**Çalışma № 1.** Diaqram qurulur. Ona əsasən aşağıdakı fikirlər söylənilə bilər:

- 1) 2011-2013-cü illərdə üç ölkə arasında Türkiyəyə ən çox gedən ABŞ-dan, ən az gedən isə Yaponiyadan olmuşdur.
- 2) 2011, 2012, 2013-cü illərdə Türkiyəyə Azərbaycandan gedən insanlar əvvəlcə azalmış, sonra artmışdır. ABŞ-dan Türkiyəyə gedənlərin sayı azalmış, Yaponiyadan gedənlərin sayı isə artmışdır.
- 3) Şagirdlər bu ölkələrin hər birindən Türkiyəyə gedənlərin orta sayını təyin etsələr, bu ədədə Azərbaycandan gedənlərin sayının daha yaxın olduğunu araşdırma bilər.



ABŞ-dan Türkiyəyə gedən adamların sayı ildən-ilə azaldığı üçün 2014-cü ildə onların sayının 640000 nəfərdən az olacağını demək olar. Yaponiyadan gedənlərin sayı əvvəlcə sabit qalıb sonra artdığı üçün 2014-cü ildə Yaponiyadan Türkiyəyə gedən adamların sayında azalma olmayacağını proqnoz vermək olar.

**Çalışma № 2.** Cədvələ əsasən xətti diaqram quraq:

- 1) I firma üçün 1 il ərzində satışda azalma müşahidə olunmur. II firma üçün əvvəlki 9 ay ərzində satışın azaldığı, sonrakı 3 ay ərzində isə artdığı müşahidə olunur.
- 2) 4-6 və 10-12-ci aylar üçün satış sayı hər iki firma üçün eynidir. Hər iki firma ilin son üç ayında satışını artırmışdır. Firmaların 3 aylıq intervallardakı orta satış sayını müəyyən edək:

$$\text{I firma üçün: } \frac{7+10+10+13}{4} = \frac{40}{4} = 10$$

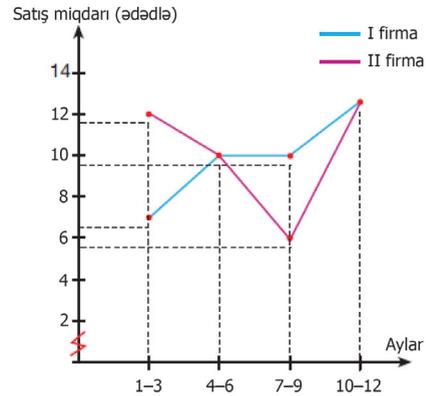
$$\text{II firma üçün: } \frac{12+10+6+13}{4} = \frac{41}{4} = 10,25 \approx 10$$

1 il ərzində hər iki firmada satış sayı eynidir.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim əldə olan məlumata əsasən proqnoz vermək və bu proqnozun yoxlanılması üsulları haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

### Qiymətləndirmə

- Proqnozlaşdırma



Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Statistik məlumata əsasən proqnoz verməkdə çətinlik çəkir.
II səviyyə	Statistik məlumata əsasən proqnoz verir, lakin yoxlanmasında çətinlik çəkir.
III səviyyə	Statistik məlumata əsasən proqnoz verir və sərbəst yoxlayır.
IV səviyyə	Statistik məlumata əsasən proqnoz verir, yoxlayır və fikirlərini əsaslandırır.



**Çalışma № 3.** Məsələnin həlli üçün cədvəl quraq:

Fənlər	Üsullar			
Riyaziyyat	I	I		
Fizika			I	I
Azərbaycan dili	II		II	
Ədəbiyyat		II		II

Beləliklə, dərş cədvəlini verilmiş şərtə görə 4 üsulla tərtib etmək olar.

**Cavab:** 4 hal.

**Çalışma № 4.** Məsələnin həlli üçün cədvəl quraq:

Nəqliyyat	Qayıq	Kater	Üzmək
Avtobus	A-Q	A-K	A-Ü
Velosiped	V-Q	V-K	V-Ü
Minik avtomobili	Al-Q	Al-K	Al-Ü
Piyada	P-Q	P-K	P-Ü

Beləliklə, A şəhərindən B şəhərinə 12 üsulla getmək olar.

**Cavab:** 12 hal.

**Çalışma № 5.** Tapşırığı həll etmək üçün cədvəl üsulu həmişə əlverişli deyil. Bu tapşırıqda belə cədvəli qurmaq üçün 7 sütun və 7 sətiri olan cədvəl çəkmək lazımdır ki, bu da məqsədəuyğun deyil. Bu tapşırığın həlli zamanı dərşlikdə verilmiş “hasil qaydası”ndan istifadə etmək olar. Hər meyvə özündən başqa digər 6 meyvə ilə birlikdə götürülür. Deməli, 7 meyvəni digər 6 meyvə ilə birlikdə götürmək lazımdır. Onda  $n = 7 \cdot 6 = 42$  olar. Lakin burada, məsələ, alma-armud və ya armud-alma seçimi eyni sayıldığından hər seçim iki dəfə təkrarlanmışdır. Ona görə də alınan halların sayını 2-yə bölmək lazımdır:  $42 : 2 = 21$

**Cavab:** 21 üsul.

**Çalışma № 6.** Qutuda 8 müxtəlif rəngli təbaşir vardır. Əvvəlcə Rəna, sonra isə Seymur bu qutudakı təbaşirlərdən birini götürür, yəni, məsələ, Rəna ağ təbaşiri götürübsə, Seymurun seçdiyi təbaşir ağ deyil, başqa rəngdə olar. Onda “hasil qaydası”na görə  $n = 8 \cdot 7 = 56$  olar.

**Cavab:** 56 hal.

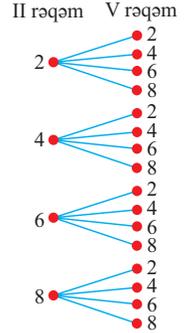
**Çalışma № 7.** Şərtə görə cədvəl tərtib edək:

11	12	13	14	15	16
21	22	23	24	25	26
31	32	33	34	35	36
41	42	43	44	45	46
51	52	53	54	55	56
61	62	63	64	65	66

- a) rəqəmlər təkrarlanmaq şərti ilə 36 hal mümkündür;  
 b) rəqəmlər təkrarlanmamaq şərti ilə 30 hal mümkündür.

Bütün ikirəqəmli ədədlərin sayı 90-dır. Deməli, birinci halda bu rəqəmlərdən düzəldilən ikirəqəmli ədədin yazılması hadisəsinin ehtimalı  $\frac{36}{90} = \frac{2}{5}$ , ikinci halda isə  $\frac{30}{90} = \frac{1}{3}$  -dir.

**Cavab:** a) 36 hal,  $\frac{2}{5}$ ; b) 30 hal,  $\frac{1}{3}$ .



**Çalışma № 13.** Şərtə görə Gülay beşrəqəmli telefon nömrəsinin 2-ci və 5-ci rəqəmini unudub. Qraf qurmaq üçün başlanğıcda 2, 4, 6, 8 kimi işarələnmiş dörd nöqtə qeyd edilir. Qrafa görə burada  $4 \cdot 4 = 16$  hal mümkündür. Əgər rəqəmlərin cüt və ya tək olması məlum deyilsə, onda 10 rəqəmin hər biri bu yazılışda iştirak edə bilər. Bu zaman ən çox  $10 \cdot 10 = 100$  hala baxılmalıdır.

**Cavab:** 16 hal, 100 hal.

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim hadisənin baş verməsi üçün əlverişli hallar sayının müəyyən edilməsi üsulları haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir.

**Qiymətləndirmə**

- Müəyyənətmə

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Hadisənin baş verməsinin əlverişli hallar sayını müəyyən edə bilmir.
II səviyyə	Hadisənin baş verməsinin əlverişli hallar sayını cədvəl üsulu ilə müəyyən edir, qraf üsulunu tətbiq edərkən çətinlik çəkir.
III səviyyə	Hadisənin baş verməsinin əlverişli hallar sayını sərbəst müəyyən edir.
IV səviyyə	Hadisənin baş verməsinin əlverişli hallar sayını sərbəst müəyyən və izah edir.

**Dərs 5.21. Hadisənin ehtimalı**

**Standart:** 5.2.1. Aparılan sınaqda elementar hadisələrin sayını tapır və onun əsasında hadisənin ehtimalını hesablayır.

**Təlim nəticəsi:** Elementar hadisələrin sayını müəyyən edir və ehtimalını hesablayır.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurslar:** dərslik, iş vərəqləri, zər

**Dərsin gedişi:**

Mövzunun öyrənilməsinə 2 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş fəaliyyət yerinə yetirilir. Oyun zəri vasitəsilə icra edilən fəaliyyət zamanı şagirdlərin fikirləri dinlənilir. Beləliklə, hadisənin ehtimalının ədədlərlə ifadəsinin zəruriliyi məsələsi ortaya çıxır.

**5.21. Hadisənin ehtimalı**

**Fəaliyyət**

- Oyun zəri bir dəfə atan. Zərin yuxarı tərəfə düşməli hansı xal əldə etmə zərurətindən əvvəl bələdçisi? Aşağıda verilmiş hadisələrin baş verməsi şərtlərini edin:
  - Yuxarı üz "6" xalının düşməsi məntəqəli hadisədir? Yuxarı üz "1" xalının düşməsi hadisəsi ilə "4" xalının düşməsi hadisəsi haqqında nə deyə bilərsiniz? Onlar eyni imkani hadisələrdir? Bəs "0" xalının düşməsi hadisəsi necə hadisədir?
- Oyun zərinin bir dəfə atılmasında neçə mümkün hal baş verə bilər? Yuxarı üz "5" xalının düşməsi üçün necə əlverişli hal var?
- Yuxarı üz "5" xalının düşməsi hadisəsinin əlverişli hallar sayının mümkün hallar sayına nisbətini müəyyən edin. Bu nəzəri bəlihdə? Cavabınızı izah edərkən fikirlərinizi əsaslandırın.

Aparılan hər hansı təcrübənin, müşahidənin nəticəsi **elementar hadisə** adlanır. Məsələn: meşəli pulun alınması təcrübəsi, onun hər hansı istənilən düşməsi (yəni elementar hadisədir). Bundan sonra elementar hadisəsi, sadəcə, hadisə adlandırmaq olar.

Hər hansı hadisənin baş verməsi zamanı "bu hadisə daha çox ehtimallıdır" və ya "daha az ehtimallıdır", bəzən isə "eynəməliklədir" bəyənəməliklə ehtimalı baş verməsi ehtimalından müqayisə etmək bir qədər çətindir. Bir çox hallarda bu məlumat kifayət etmir, ona görə də hadisənin baş verməsi ehtimalı ədədlərlə ifadə edilir.

Rəyinizə əsasən hadisənin ehtimalı  $P$  haqqında ("pöbəliklə") əngin sözünün baş hərfini işarə edir. A hadisəsinin ehtimalı  $P(A)$  (və ya  $P_{\text{hadisənin baş verməsi}}$ ) mənasında  $P$  şəklində yazılır.

Hadisənin baş verməsinin əlverişli hallar sayının mümkün hallar sayına nisbətini bu hadisənin ehtimalı deyilir.

$$P(A) = \frac{\text{hadisənin baş verməsinin əlverişli hallar sayı}}{\text{mümkün hallar sayı}}$$

A hadisənin baş verməsi üçün əlverişli hallar sayını  $n(A)$  ilə, mümkün (eyni imkani) hallar sayını  $n$  ilə işarə edərkən:  $P(A) = \frac{n(A)}{n}$

Yəqin (mətləq) baş verən hadisənin ehtimalı 1-dir:  $P_{\text{mətləq}} = \frac{n}{n} = 1$ . Mümkün olmayan hadisənin ehtimalı 0-dır:  $P_{\text{imkəniz}} = \frac{0}{n} = 0$ .

**Nəticə**

20 qəpəklilik pulun bir dəfə atılmasından ibarət aparılan sınaqda düşən üzün rəqəm və ya xəttli olması ehtimalını tapın.

210

**Müəllimin izahı:** Müəllim şagirdlərlə elementar hadisə, onun baş verməsinin əlverişli və mümkün hallar sayı haqqında müzakirələr aparır. Hadisənin ehtimalının tapılması düsturunu verir və izah edir.

**Tədqiqat sualı:** Aparılan sınaqda elementar hadisənin ehtimalı necə tapılır?

Tədqiqatın aparılması məqsədilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar qruplarla yerinə yetirilir.

**Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:**

**Çalışma № 2.** Oyun zərini bir dəfə atdıqda yuxarı üzə düşən xalın 2, 4 və 6 olması hadisəsi şərti ödəyir. Bu hadisələrin sayı üçdür. Mümkün hadisələrin sayı isə altıdır.  $P_{\text{cüt xalın düşməsi}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ .

**Cavab:**  $\frac{1}{2}$ .

**Çalışma № 3.** Oyun zərini üç dəfə atdıqda yuxarı üzə hər dəfə 1 xalın düşməsi üçün əlverişli halların sayı 3-dür. Mümkün halların sayı isə  $6 + 6 + 6 = 18$ -dir.

Deməli,  $P_{1 \text{ xalın düşməsi}} = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$ .

**Cavab:**  $\frac{1}{6}$ .

**Çalışma № 4.** Boşqabda cəmi  $5 + 7 + 4 = 16$  şirniyyat olduğu üçün Röyanın onlardan birini seçməsi hadisəsinin mümkün hallar sayı 16-dır. Paxlavanın sayı 7 olduğu üçün əlverişli halların sayı 7-dir. Deməli,  $P_{\text{paxlava}} = \frac{7}{16}$ ,  $P_{\text{kota}} = \frac{1}{4}$ .

**Cavab:**  $\frac{7}{16}$  və  $\frac{1}{4}$ .

**Çalışma № 6. a)** İkirəqəmli ədədlərin sayı 90-dır (hadisənin baş verməsi üçün mümkün halların sayı). Sonu 3 rəqəmi ilə qurtaran ədədlər: 13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83, 93-dür. Onların sayı 9-dur (əlverişli halların sayı). Deməli,

$P_{\text{sonu 3 olan ikirəqəmli ədədlər}} = \frac{9}{90} = 0,1$ .

**Qeyd:** Hadisəni hər hansı hərflə işarə etmək olar: ədədin 3 rəqəmi ilə qurtarması hadisəsinə A ilə işarə etsək,  $P(A) = 0,1$ .

**Cavab:** 0,1.

c) ədədin rəqəmlərinin cəminin 5 olması hadisəsinə B ilə işarə edək.

Rəqəmlərinin cəmi 5 olan ikirəqəmli ədədlər: 14, 23, 32, 41, 50, sayı 5-dür.

$P(B) = \frac{5}{90} = \frac{1}{18}$ .

**Cavab:**  $\frac{1}{18}$ .

ç) İkirəqəmli ədədin 6-nın bölünəni olması hadisəsinə C hərfi ilə işarə edək:

12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60, 66, 72, 78, 84, 90, 96 ədədləri 6-ya bölünən ikirəqəmli ədədlərdir.  $P(C) = \frac{15}{90} = \frac{1}{6}$ .

**Qeyd:** 6-ya bölünən ikirəqəmli ədədlərin sayını əlverişli üsulla tapmaq üçün 6-ya bölünən birinci və sonuncu ikirəqəmli ədəd müəyyən edilir, onların fərqi tapılır və 6-ya bölünür:

$(96 - 12) : 6 = 14$ . Bu ədədin üzərinə 1 əlavə edilir (12 çıxıldığı üçün).

**Cavab:**  $\frac{1}{6}$ .

**Çalışma № 8. c)** 12-yə bölündükdə qalıqda 5 alınması hadisəsinə K hərfi ilə işarə edək. Belə ədədlər  $m = 12n + 5$  düsturu ilə müəyyən edilir.

$m = 5, 17, 29, 41, 53, 65, 77, 89$  ədədləri bu şərti ödəyir. Deməli,  $P(K) = \frac{8}{100} = 0,08$  olar.

**Cavab:** 0,08.

**Çalışma № 9.** Praktiki iş cütlərlə yerinə yetirilir. Burada əsas məqsəd zəri atarkən hər hansı cütün düşməsi hadisəsinin şagirdlərdə alınmış ehtimalın  $\frac{1}{6}$  kəsri ilə müqayisə edilməsidir. Bəzi şagirdlərin (cütüklərin) əldə etdikləri ədəd  $\frac{1}{6}$  kəsrinə daha yaxın və ya bərabər, bəzilərinə isə fərqli alınacaq. Şagirdlər başa düşməlidirlər ki, iki zəri bir dəfə atdıqda hər hansı cütün düşməsi hadisəsinin ehtimalının  $\frac{1}{6}$  olması heç də bu ehtimalın hər dəfə  $\frac{1}{6}$ -ə bərabər olması anlamına gəlmir.

### Qiymətləndirmə

- Ehtimalın tapılması

Səviyyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Elementar hadisələrin sayını təyin edir, ehtimalı tapmaqda çətinlik çəkir.
II səviyyə	Elementar hadisələrin sayını tapır, ehtimalı taparkən bəzən səhvlər edir.
III səviyyə	Elementar hadisələrin ehtimalını sərbəst tapır.
IV səviyyə	Elementar hadisələrin ehtimalını tapır, əsaslandıraraq izah edir.

## Dərs 5.22. Ehtimalların cəmi

**Standart:** 5.2.3. Ehtimalların toplanması düsturunu tətbiq edir.

### Təlim nəticəsi:

Elementar hadisələrin ehtimallarının cəmini tapır.

**İş forması:** kollektiv, qrupla iş

**İş üsulu:** beyin həmləsi, müzakirə

**Resurs:** dərslik, iş vərəqləri, zər

### Dərsin gedişi:

Mövzunun öyrənilməsinə 1 saat verilir.

**Problemin qoyuluşu:** Dərslikdə verilmiş nümunə sınaq aparmaqla yerinə yetirilir və şagirdlərlə müzakirə edilərək ehtimalların toplanması izah edilir.

**Tədqiqat sualı:** Hansı hallarda hadisənin ehtimalları toplanır?

### Bəzi tapşırıqlara göstərişlər:

**Çalışma № 1.** a) Yuxarı üzə düşən xalın 2-dən böyük olması üçün 3, 4, 5 və 6 xal olan üzü düşməlidir. Onların hər biri eynimkanlı hadisələrdir. Deməli, hər birinin baş verməsinin ehtimalı  $\frac{1}{6}$ -dir.  $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ .

**Cavab:** a)  $\frac{2}{3}$ ; b)  $\frac{2}{3}$ ; c)  $\frac{1}{2}$ .

**Çalışma № 2.** a) Faiq fikrini əsaslandırarkən həm birinci, həm də ikinci qəpikdə xəritə şəkli olan üzün düşməsi hadisəsinin ehtimalının  $\frac{1}{2}$  olduğunu deyir. Bu, doğru fikirdir. Lakin bu hadisələrin

Təlimlik sistemi Üçbucaqlı tədrisi və buraxılış. Statistika və ehtimal <img alt="arrow" style="vertical-align: middle;"/>

**5.22. Ehtimalların cəmi**

Eyni zamanda baş verməyən hadisələrə uyşuymayan hadisələr deyilir. Uyşuymayan A və B hadisələrinin cəminin baş verməsi ehtimalı A hadisəsinin baş verməsi ehtimalı ilə B hadisəsinin baş verməsi ehtimalının cəminə bərabərdir:  
 $P(A+B) = P(A) + P(B)$

**Nümunə**  
Oyun zərinin bir dəfə atılmasından ibarət sınaq zamanı yuxarı üzə düşən xalın 5 və ya 2 olması ehtimalını tapın.  
**Həll:** Zər bir dəfə atılarkən yuxarı üzə düşən altı eynimkanlı xal olduğunu bilirik. Biri məqsədlərəndə hadisələr yuxarı üzə düşən xalın 2 və ya 5 olması hadisəsidir. Yuxarı üzə düşən xalın 2 olması hadisəsinin A ilə, 5 olması hadisəsinin B ilə işarə edək. Onda  $P(A) = \frac{1}{6}$  və  $P(B) = \frac{1}{6}$ -dir. Deməli,  $P(A+B) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ . **Cavab:**  $\frac{1}{3}$

**Cəhətlər**  
1. Zər bir dəfə atdıqda yuxarı üzə düşən xalın:  
a) 2-dən böyük olması hadisəsinin ehtimalını;  
b) 5-dən kiçik olması hadisəsinin ehtimalını;  
c) tək ədəd olması ehtimalını müəyyən edin.  
2. İki qəpik (20 qəpiklik) eyni zamanda bir dəfə atılmasından ibarət sınaqla qəpik, heç olmazsa, birində xəritə şəkli olan üzün düşməsi hadisəsinin ehtimalını hesablayarkən Faiq fikrini belə əsaslandırır: "Heç olmazsa, bir qəpikdə xəritə şəkli olan üzün düşməsi üçün ki imkən var, ya birinci qəpikdə xəritə şəkli olan üz düşməlidir, ya da ikinci qəpikdə. Həm birinci, həm də ikinci qəpikdə xəritə şəkli olan üzün düşməsi hadisəsinin ehtimalı  $\frac{1}{2}$ -dir.  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ . Deməli, heç olmazsa, bir qəpikdə xəritə şəkli olan üzün düşməsi hadisəsi üçün hadisədir".  
a) Faiq fikrini əsaslandırarkən harada səhv yox vermişdir?  
b) Olduqda, Faiq fikrini necə əsaslandırmalıdır? Verilmiş sınaqla qəpik birində xəritə şəkli olan üzün düşməsi hadisəsinin ehtimalı nə qədər?  
3. 200 loteriyə biletinin ikisində 100 manatlıq, beşində 50 manatlıq, yəddisində 20 manatlıq uduş oğduğı məlumatdır. Əlbəvən əldəyi bir biletdə:  
a) 100 manat uduşması hadisəsinin ehtimalını;  
b) 50 və ya 20 manat uduşması hadisəsinin ehtimalını;  
c) biletin uduşma olması hadisəsinin ehtimalını;  
ç) biletin uduşmaz olması hadisəsinin ehtimalını müəyyən edin.

213

ehtimallarını toplamaq düzgün deyil, çünki ola bilsin ki, qəpikləri atarkən hər iki qəpiyin rəqəm olan üzü (yəni xəritə olmayan üzü) düşsün. Bu halda hadisə yəqin hadisə ola bilməz.

b) Əslində burada 4 mümkün hal var:

1. Hər iki qəpikdə rəqəm üzünün düşməsi;
2. Hər iki qəpikdə xəritə üzünün düşməsi;
3. Qəpiklərin birincisində rəqəm, ikincisində xəritə üzünün düşməsi;
4. Qəpiklərin birincisində xəritə, ikincisində rəqəm üzünün düşməsi.

Deməli, 4 mümkün hal var. Onlardan ikisi ( 3 və 4) əlverişli haldır.

Onda  $P = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$  olar.

**Cavab:**  $\frac{1}{2}$ .

**Çalışma № 3.** a) 100 manatın udulması hadisəsinin ehtimalı:  $P_{100} = \frac{2}{200} = 0,01$ .

b) 50 manatın udulması hadisəsinin ehtimalı:  $P_{50} = \frac{5}{200} = 0,025$ . 20 manatın udulması hadisəsinin ehtimalı:  $P_{20} = \frac{7}{200} = 0,035$ .

50 və ya 20 manatın udulması hadisəsinin ehtimalı bu hadisələrin ehtimalları cəminə bərabərdir:  $P = 0,025 + 0,035 = 0,06$ .

**Cavab:** 0,06

c) Biletin uduşlu olması o deməkdir ki, bilet ya 100, ya 50 ya da 20 manat uduşa malikdir.

Deməli, biletin uduşlu olması ehtimalı:  $P = 0,01 + 0,025 + 0,035 = 0,07$  olar.

ç) Biletin uduşsuz olması hadisəsinin ehtimalını:  $P = \frac{186}{200} = 0,93$  olar.

**Cavab:** 0,07

**Cavab:** 0,93

**Ümumiləşdirmə və nəticə:** Müəllim elementar hadisələrin ehtimallarının cəminin tapılması haqqında öyrənilənləri ümumiləşdirir, hansı hadisələrin ehtimallarının cəmini tapmağın mümkünliyünü bir daha vurğulayır.

### Qiymətləndirmə

- Ehtimalların cəmini tapma

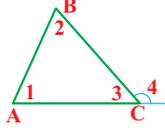
Səviyələr	Qiymətləndirmə meyarlarına nümunələr
I səviyyə	Hadisələrin ehtimallarının cəmini müəyyən edə bilmir.
II səviyyə	Hadisələrin ehtimallarının cəmini sadə hallarda tapır.
III səviyyə	Hadisələrin ehtimallarının cəmini sərbəst tapır.
IV səviyyə	Hadisələrin ehtimallarının cəmini tapır və əsaslandırır.

## IX kiçik summativ qiymətləndirmə tapşırıqlarının tərtibi üçün qiymətləndirmə meyarlarına nümunə

№	Meyarlar
1	Üçbucağın daxili bucaqarının cəmi haqqında teoremi tətbiq edir
2	Üçbucağın xarici bucaqarının xassəsini tətbiq edir
3	Düzbucaqlı üçbucağın tərəfi və bucağı arasında əlaqəni tətbiq edir
4	Üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasındakı münasibətləri tətbiq edir
5	Üçbucaq bərabərsizliyini tətbiq edir
6	Elementar hadisələri müəyyən edir, hadisənin ehtimalını tapır
7	Ehtimalların toplanması qaydasını tətbiq edir

## Kiçik summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 9

1. ABC üçbucağında  $\angle 4 = 125^\circ$  olarsa,  $\angle 1 + \angle 2$ -nin dərəcə ölçüsünü təyin edin.



2. Üçbucağın daxili bucaqlarından biri  $64^\circ$ , onunla qonşu olmayan xarici bucağı isə  $75^\circ$ -dir. Üçbucağın bucaqlarını tapın.

3. ABC üçbucağında  $\angle A = 90^\circ$ -dir.  $AB = 26$  sm və  $\angle C = 30^\circ$  olarsa, hipotenuzun uzunluğunu tapın.

4. MNK üçbucağında  $MN = 5,2$  sm,  $MK = 6,7$  sm və  $NK = 40$  mm-dir. Üçbucağın ən böyük bucağı hansıdır?

5. Düzbucaqlı üçbucağın iti bucaqlarından biri  $60^\circ$ , kiçik katetinin uzunluğu isə  $43$  sm-dir. Bu üçbucağın hipotenuzunun uzunluğu nə qədərdir?

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_  
Düzgün cavabların sayı: \_\_\_\_\_  
Səhv cavabların sayı: \_\_\_\_\_ Qiymət: \_\_\_\_\_

6. İki oyun zərini eyni zamanda bir dəfə atdıqda neçə elementar hadisə baş verir? Bu zaman yuxarı üzə düşən xalların cəminin 5 olması üçün əlverişli hadisələr hansılardır?

7. Torbada 12 qara, 23 ağ, 16 sarı şar var. Torbadan çıxarılan bir şarın sarı olması ehtimalını tapın.

8. Seymur fikrində ikirəqəmli ədəd tutdu. Həmin ədədin sonunun 1 və ya 5-lə qurtarması hadisəsinin ehtimalını tapın.

9. Üçbucağın ikinci bucağı birincidən  $10^\circ$  böyük, üçüncüdən isə  $40^\circ$  kiçikdir. Bu bucaqları tapın.

10. Üçbucağın tərədəki bir xarici bucağı  $125^\circ 20'$  olarsa,

a) digər xarici bucaqların cəmi neçə dərəcədir?

b) onunla qonşu olmayan daxili bucaqlarının cəmi neçə dərəcədir?

**Böyük summativ qiymətləndirmə nümunəsi № 2**

1. İfadəni çoxhəddliyə çevirin:

$$2x(x^3 - y^4) - (2xy^4 + x^3) = \underline{\hspace{10cm}}$$

2. Üçbucağın xarici bucaqlarından biri  $72^\circ$  olarsa, onun digər daxili bucaqlarının növünü təyin edin:

---

3. İfadəni çoxhəddliyə çevirin:

$$(x^4 + y^7)^2 = \underline{\hspace{10cm}}$$

4. Müxtəsər vurma düsturlarını tətbiq etməklə ifadəni sadələşdirin:

$$(a - 4)^2 - 2(a - 4)(a + 4) + (a + 4)^2 = \underline{\hspace{10cm}}$$

---

---

5. İfadəni çoxhəddliyə çevirin:

$$(a + 2b)^2 - (a - 2b)^2 = \underline{\hspace{10cm}}$$

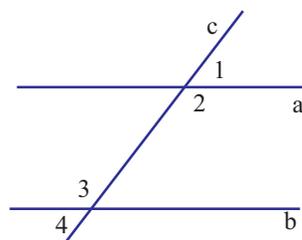
---

6. İfadənin qiymətini hesablayın:  $\frac{64 - 17^2}{16^2 - 9} =$ 7.  $a \parallel b$ ,  $c$  kəsən düz xətdir.  $\angle 1 = 52^\circ$  olarsa,  $\angle 4$  və  $\angle 3$ -ün dərəcə ölçülərinin kvadrları fərqi hesablayın.

---

---

---



8. İkihəddliyi vuruqlara ayırın:

$$27x^3 - 8 = \underline{\hspace{10cm}}$$

9. Uyğun tərəfləri paralel olan iki bucağın fərqi  $36^\circ$  olarsa, bu bucaqların dərəcə ölçülərini təyin edin.

---

---

10. Rahidə fikrində ikirəqəmli ədəd tutdu. Onun fikirləşdiyi ədədin rəqəmlərinin cəminin 9 olması ehtimalını tapın.

---

---

---

11.  $\begin{cases} y = x, \\ y = x + 3 \end{cases}$  tənliklər sisteminin kökünü qrafik qurmaqla tapın.

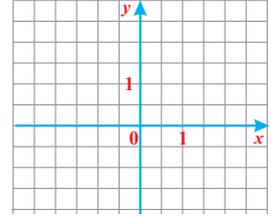
---



---



---



12. Verilmiş tənliklər sistemini əvəzetmə və ya tərəf-tərəfə toplama üsulu ilə yerinə yetirin:

$$\begin{cases} y + 3x = -4, \\ 6x - y = -5 \end{cases}$$

---



---



---

13.  $k$ -nın yerinə elə ədəd yazın ki, a)  $\begin{cases} y = 3x - 5, \\ y = kx + 5 \end{cases}$  tənliklər sisteminin yeganə həlli olsun:

---

- b)  $\begin{cases} y = 5x - 7, \\ y = kx - 7 \end{cases}$  tənliklər sisteminin həlli olmasın: \_\_\_\_\_

14. Sınıfdə 25 şagird var. Qızların sayı oğlanların sayından 3 nəfər çoxdur. Sınıfdəki oğlanların sayının 2%-ni tapın.

---



---



---

15. Düzbucaqlı üçbucağın hipotenuzunun uzunluğu 16,4 sm, ona bitişik iti bucaqlardan biri  $60^\circ$ -dir. Onun katetlərindən birinin uzunluğunu tapın və digər katetin uzunluğunun ala biləcəyi ən böyük natural ədədi təyin edin.

---



---

16. Avropada qeydə alınan ən yüksək temperatur  $48^\circ\text{C}$ , Asiyada isə  $13^\circ\text{F}$ -dir. Avropada temperaturun neçə dərəcə Farengeyt, Asiyada isə neçə dərəcə Selsi olduğunu müəyyən edin.

---



---



---

17. Cədvələ əsasən dairəvi diaqram qurun:

İnternetdən istifadə			
Wi-Fi	ADSL	Dial-up	Ethernet
56%	20%	16%	8%

## Rasional ədədlər. İki nöqtə arasındakı məsafə

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

1. Cədvəli tamamlayın:

$x$	(+)	$-\frac{7}{11}$	0,3	$2\frac{5}{14}$	-3,8
$-2\frac{1}{3}$					
$\frac{13}{4}$					
1,5					
$-\frac{3}{8}$					

---



---



---



---



---

2. a)  $A(0,82)$  və  $B(-6,5)$ ;      b)  $M\left(-\frac{7}{4}\right)$  və  $N\left(-2\frac{3}{5}\right)$  nöqtələri arasındakı məsafəni təyin edin:

a)  $AB =$ b)  $MN =$ 3. Şəklə əsasən  $x$ -i təyin edin:


---



---



---



---



---

**Dövri onluq kəsrlər**

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

**1. Verilmiş kəsrlərin hansıları dövri onluq kəsrdir? Onları yazın:**

$\frac{7}{4} =$

$\frac{5}{9} =$

$\frac{4}{7} =$

$\frac{11}{8} =$

$\frac{7}{15} =$

$\frac{21}{17} =$

$\frac{33}{21} =$

$\frac{3}{23} =$

---



---



---

**2. Nöqtələrin yerinə lazımı ədədi yazın:**

a)  $X = 0,(51)$

$10X = 10 \cdot \dots = 5,\dots = 5 + \dots$

$10X - \dots = \dots$

$9X = \dots$

$X = \dots$

b)  $X = 3,5(21)$

$100X = 100 \cdot \dots = 352, \dots = 352 + \dots$

$100X - X = \dots$

$99X = \dots$

$X = \frac{\dots}{99} = \dots$

**3. Verilmiş dövri onluq kəsrləri adi kəsr şəklində yazın:**

$0,(6) =$

$1,(21) =$

$0(15) =$

$3,1(5) =$

$2,31(10) =$

$0,00(1) =$

**4. Əməlləri yerinə yetirin:**

a)  $3,(5)$ -in 15%-ni tap:

---



---



---

b)  $9,(2) + 11,(3) + 5,6(7) =$

---



---



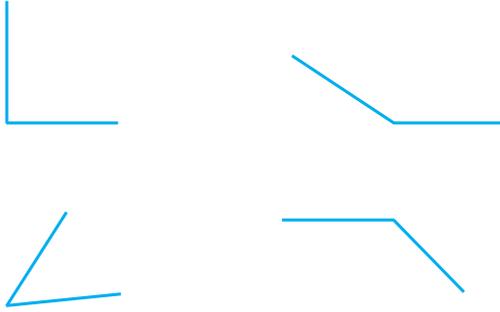
---

## Tənbölən

Soyad: \_\_\_\_\_

Ad: \_\_\_\_\_

1. Verilmiş bucaqları adlandırın və tənbölənini qurun:

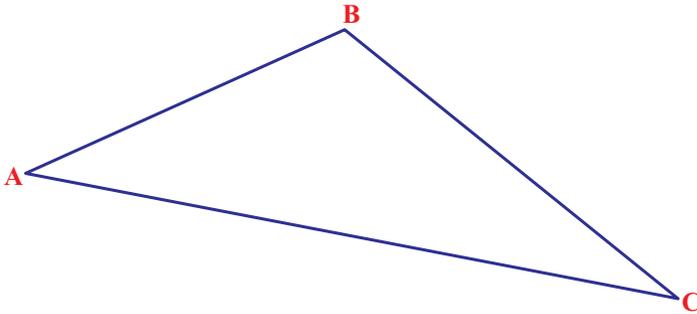



---



---

2. Verilmiş üçbucağın AM, BN və CK tənbölənlərini qurun:



Alınan bucaqları transportirlə ölçün və nəticələri yazın:

- |     |                     |                       |                      |
|-----|---------------------|-----------------------|----------------------|
| I   | $\angle A = \dots;$ | $\angle BAM = \dots;$ | $\angle CAM = \dots$ |
| II  | $\angle B = \dots;$ | $\angle ABN = \dots;$ | $\angle CBN = \dots$ |
| III | $\angle C = \dots;$ | $\angle ACK = \dots;$ | $\angle BCK = \dots$ |

---



---

## Çoxluq

Soyad: \_\_\_\_\_

Ad: \_\_\_\_\_

1.  $A = \{-3; 5; 7; -9; 10; 11; -17; 19; 3(7)\}$

$B = \{-1,5; 0,(6); -9; 11; 3(7)\}$

$C = \{5; -9; -17; 19; 7,(2)\}$  olarsa,

isbat edin:

a)  $A \cup B = B \cup A$

---



---

b)  $A \cap C = C \cap A$

---



---

c)  $(A \cup B) \cup C = (A \cup C) \cup B$

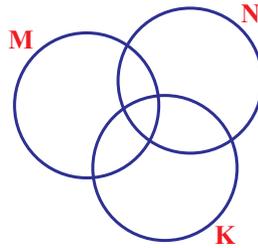
---



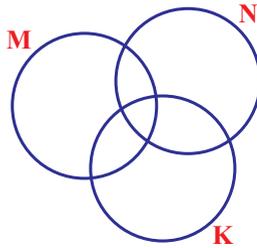
---

2. Verilmiş Eylər-Venn diaqramlarına əsasən təsvir edin:

a)  $(M \cup N) \cap K$



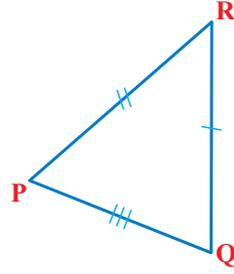
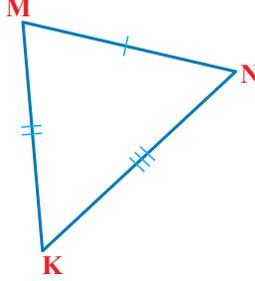
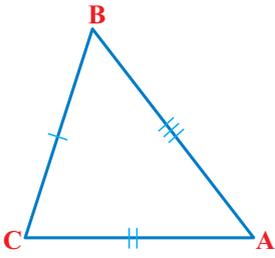
b)  $(M \cap N) \setminus K$



## Üçbucaqların konqruyentliyi

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

1. Verilmiş üçbucaqlardan konqruyent olanların adını yazın:




---



---



---



---

2.  $\triangle ABC \cong \triangle MNK \cong \triangle PRQ$  olarsa, cədvəli tamamlayın:

$\triangle ABC$	$BC = 3 \text{ sm}$	$\angle B = 20^\circ$	$\angle C = 100^\circ$	$AB = 5 \text{ sm}$	$\angle A = ?$
$\triangle MNK$					
$\triangle PRQ$					

3. ABC üçbucağının bucaqları  $17^\circ 30'$  və  $48^\circ 20' 10''$  olarsa, üçüncü bucağı təyin edin:

---



---



---



---

4. AB və MN parçaları K nöqtəsində kəsişir,  $AK = MK$  və  $AB = MN$ -dir.  $\triangle AKN \cong \triangle MKB$  olduğunu əsaslandırın.

---



---



---



---



---

## Üç tərəfinə görə üçbucağın qurulması

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

1. Tərəfləri verilmiş parçalar olan üçbucaq qurun (pərgarla):



2. Pərgar və xətkəş vasitəsilə tərəflərinin uzunluğu 3 sm, 25 mm, 0,18 dm olan üçbucaq qurun:

## Çoxhədlilər

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

1. Verilmiş çoxhədlilərin cəmini və fərqini tapın:

$$3a + 4b - c \quad \text{və} \quad -2,1a - 9c + 10b$$

a) cəmi: \_\_\_\_\_

b) fərqi: \_\_\_\_\_

2. Çoxhədlilərin hasilini tapın:

a)  $-3m \left( 2mn - \frac{1}{2}k + 4m \right) =$  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b)  $(3x^2 + 7x - 9)(0,1x - 3) =$  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Tənlikləri həll edin:

a)  $(x-3)(x+5) - x(x-8) = 9$   
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b)  $x(x-6) - 8(x-6) = 0$   
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Verilmiş ifadələri vuruqlara ayırın:

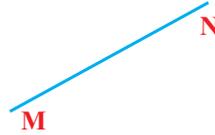
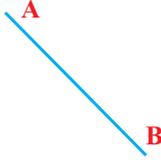
a)  $x^2 + 2x + 3(x+2) =$  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b)  $a - 2ab - 3a + 6ab =$  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

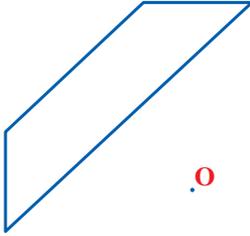
### Parçanın orta perpendikulyarı. Simmetriya

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

1. Pərgar vasitəsilə AB parçasının orta nöqtəsini, MN parçasına isə orta perpendikulyar düz xətti qurun:



2. Verilmiş fiqura O nöqtəsinə nəzərən mərkəzi simmetrik fiquru qurun:



**Mütləq və nisbi xəta**

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

1.  $\frac{1}{6}$  kəsrini dövrü kəsr şəklində göstərin və onda bir mərtəbəyə qədər yuvarlaqlaşdırın.

Alınan ədədlərin mütləq xətasını hesablayın:

$$\frac{1}{6} = \quad \approx$$

---



---

2. Verilmiş ədədlərin birincisini onda birə, ikincisini yüzdə birə, üçüncüsünü mində birə qədər yuvarlaqlaşdırın və hər birinin mütləq xətasını hesablayın:

a) 36,236

---

b) 0,9357

---

c) 108,13876

---

3. Verilmiş ədədləri onluq kəsre çevirin və yüzdə birə qədər yuvarlaqlaşdırın. Nisbi xətanı hesablayaraq cədvəli tamamlayın:

Ədəd	Yuvarlaq ədəd	Nisbi xəta
$3\frac{1}{3}$		
$4\frac{7}{8}$		

---



---

**Müxtəsər vurma düsturları**

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

**1. Vurmaı yerinə yetirin:**

a)  $(3x + 2)(3x + 2) =$  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b)  $(x + 5)(x + 5) =$  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c)  $(5y - 4x)(5y - 4x) =$  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2. İfadələri sadələşdirin:**

a)  $(3m - 1)^2 + 1 =$  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b)  $12 - (7m - 3)^2 =$  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3. Verilən üçhədliləri iki ifadənin cəmi və ya kvadratı şəklində yazın:**

a)  $m^2 + 16m + 64 =$  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b)  $4a^2 - 12a + 9 =$  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4. Verilmiş ifadələrin ən böyük və ya ən kiçik qiymətini təyin edin:**

a)  $x^2 + 30x + 224 =$  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b)  $-m^2 - 12m - 39 =$  \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Məlumatın toplanması və təqdimi**

Soyad: \_\_\_\_\_ Ad: \_\_\_\_\_

**1. Sınıf jurnalından istifadə edərək sınıf şagirdlərinin neçəsinin son bir ay ərzində:**

- a) Heç bir dərş buraxmadığını;
- b) 1-4 dərş buraxdığını;
- c) 5-8 dərş buraxdığını;
- ç) 9-12 dərş buraxdığını;
- d) 12-dən çox dərş buraxdığını təyin edin. Topladığınız məlumatı:
  - a) cədvəl;
  - b) sütunlu diaqram;
  - c) dairəvi diaqram şəklində təqdim edin.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Riyaziyyat fənninin təliminin təşkilində istifadə olunan forma və üsullar

Təlim prosesinin bütün mərhələləri üçün səmərəli və vahid təlim forması və metodu yoxdur. Müəllim hər bir konkret mövzunun tədrisi üçün səmərəli təlim strategiyası seçməyi bacarmalıdır. Mövzudan və şəraitdən asılı olaraq, müəllim birbaşa tədris prosesindən, araşdırmalardan, sinifdaxili müzakirə və məşqlərdən, kiçik qruplarla işlərin təşkilindən, fərdi yanaşma üsullarından, mövzu ilə bağlı gündəlik həyatda rast gəlinən hadisələrdən istifadə etməklə təlim prosesini qurmalıdır. Hər bir müəllim tədris olunan mövzu ilə həmin mövzunun tədrisi üsulları arasında qarşılıqlı uyğunluq axtarmalı və hər dəfə “Mən nəyi tədris edirəm?”, “Müxtəlif metodlar nəyə xidmət edir?”, “Mənim şagirdlərim kimlərdir?”, “Onlar artıq nəyi bilirlər?”, “Hansı təlim üsulu onların inkişafını təmin edə bilər?” və s. bu kimi suallara cavab tapmalıdır. Müəllim şəxsi təcrübəsindən və metodik mülahizələrdən çıxış edərək şagirdlərin potensial ehtiyacını nəzərə almaqla tədris olunacaq riyazi materialın tam mənimsənilməsi üçün istifadə olunan təlim metodları arasında balans yaratmalıdır.

Standartlara əsaslanan nəticəyönümlü təhsil proqramı (kurikulumu) təlimin düzgün təşkilini və sinifdəki bütün şagirdlərin standartları mənimsəməsini nəzərdə tutur. Bu zaman təlim elə təşkil olunmalıdır ki, şagirdlər yeni biliklər almaqla yanaşı, tətbiq bacarıqlarına yiyələnsinlər, əldə olunmuş informasiyanı möhkəmləndirsinlər. Tədris prosesi ardıcıl şəkildə elə təşkil olunmalıdır ki, ilkin bacarıqlar sonrakı təlim üçün baza formalaşdırsın. Bu zaman təlimin təşkilinin ənənəvi formaları ilə yanaşı, qeyri-standart: dərs-konfrans, dərs-seminar, dərs-müzakirə, dərs-çalışma və s. kimi formalardan da istifadə edilməsi zəruridir. Təlim prosesində onun mütəhərrikliliyini təmin edən müxtəlif iş formalarından (kollektiv iş, qruplarla iş, cütlərlə iş, fərdi iş) istifadə olunmalıdır. Təcrübələr onu göstərir ki, bu iş formalarından istifadə edilməsi dərsi fəal prosesə çevirir, şagirdlərin tədqiqat aparmasına, axtarışlar etməsinə zəmin yaradır.

Ənənəvi riyaziyyat təlimi “ikimərhələli” modelə əsaslanmışdır. Birinci mərhələdə müəllim yeni anlayış və ya riyazi metodu nümayiş etdirir, şagirdlər isə müşahidə edirlər. İkinci mərhələdə şagirdlərin müstəqil işi təşkil olunur ki, burada məqsəd çalışmaların yerinə yetirilməsi və yeni biliklərin tətbiqidir. Müəllim isə şagirdlərin fəaliyyətini müşahidə edərək nəticələr çıxarır. Bu model nəzərdə tutulmuş materialın tez bir zamanda qavranılmasını və müstəqil tətbiq olunmasını tələb edir.

Daha səmərəli təlim “üçmərhələli model”ə əsaslanır. Birinci mərhələdə müəllim yeni anlayış, yaxud metodu təqdim edir və ya şərh edir, suallar verir və onun hansı səviyyədə qavranılmasını araşdırır. Şagirdlər isə, sadəcə, müəllimin şərhini müşahidə etmir, onlar bu mərhələdə fəal iştirak edirlər. Şagirdlərin fəallığı birinci mərhələdə təlimin səmərəliliyinin mühüm şərtidir. Təlimin bu mərhələsində bir neçə şagirdin bilik nümayiş etdirməsi bütün şagirdlərin materialı mənimsəməsinə zəmanət vermir. Müəllimin sinfi idarəetmə və müvafiq təlim üsulları seçmə bacarığı, təlim prosesində ardıcılığın gözlənilməsi və təlim materiallarının anlaşılıla bilən olması nəticədə bütün şagirdlərin bu prosesdə fəal iştirakını təmin edir. Təlim prosesinin bu mərhələsində şagirdin fəallığı dedikdə, onun verilən informasiyaya və ya müzakirə olunan mövzuya diqqət yetirməsi, onun haqqında düşünməsi, reaksiya verməsi nəzərdə tutulur.

İkinci mərhələ aralıq mərhələdir, burada yeni anlayış və ya strategiyanın müstəqil tətbiqi nəzərdə tutulur. Bu addım şagirdlərin müəllimin tənzimləyici iş rejimindən, özünütənzim-

ləmə iş rejiminə keçidindən sonra baş verir. Bu mərhələnin təlim üsulları şagirdlərin bilik səviyyəsindən və tədris olunan materialın xüsusiyyətlərindən asılı olaraq dəyişir. Bu üsullar şagirdlərə yardım edir, müəyyən istiqamət verir. Bu mərhələdə müəllim şagirdlərin fəaliyyətini və irəliləyişini müşahidə edir və monitorinqin nəticələrindən asılı olaraq, müstəqil və ya tənzimlənən iş rejimini təşkil edir.

Üçüncü mərhələdə şagirdlər müstəqil işləyirlər. Bununla belə, əənəvi dərslərdən fərqli olaraq, üçüncü mərhələ dərslər əsas vaxtını əhatə etmir və qismən qısamüddətli olur. Bu mərhələ çox vaxt şagirdlərin bilik səviyyələrinin və riyazi kontekstlərdə onlardan istifadə etmək bacarıqlarının qiymətləndirilməsinə xidmət edir.

Əgər şagirdlər təlimin tənzimlənən mərhələsində yaxşı nəticə əldə etmirlərsə, müəllim geri qayıdır, daha aydın və asanlıqla başa düşülən təlim təşkil edir. Əgər şagirdlər müstəqil işləyərkən gözlənilən nəticəni nümayiş etdirə bilmirlərsə, o zaman onların daha çox tənzimlənən praktik işlər üzrə çalışmaları təşkil edilir.

Təhsil proqramında (kurikulumda) müəyyənləşdirilmiş standartlara uyğun bilik və bacarıqların formalaşdırılması üçün riyaziyyat təlimində əənəvi təlim metodları ilə yanaşı, aşağıdakı interaktiv üsulların istifadəsi tövsiyə olunur:

- ☞ Beyin həmləsi (əqli hücum);
- ☞ BİBÖ;
- ☞ Müzakirə;
- ☞ Venn diaqramı;
- ☞ Klaster;
- ☞ Anlayışın çıxarılması;
- ☞ Suallar;
- ☞ Problemlə vəziyyət və s.

### **BİBÖ – Bilirəm – İstəyirəm biləm – Öyrəndim**

BİBÖ aşağıdakı mərhələlər üzrə aparılır:

1. Müəllim lövhədə 3 sütundan ibarət cədvəl qurur və aşağıdakı bölmələri qeyd edir:
2. – Bilirəm. İstəyirəm bilim. Öyrəndim.
3. Problem müəllim tərəfindən elan edilir.
4. Şagirdlər problemlə bağlı bildiklərini söyləyir və cavablar birinci sütunda qeyd olunur.
4. Həmin məsələ ilə bağlı bilmək istədikləri isə ikinci sütuna yazılır.
5. Dərsin sonunda bir daha həmin cədvələ diqqət yetirilir və mövzu ilə bağlı öyrəndikləri üçüncü sütunda qeyd edilir.

Bilirəm	İstəyirəm biləm	Öyrəndim

Mövzu: Tənliklərin həlli. Tənlik haqqında nə bilirsiniz? Şagirdlərin cavabları I sütunda qeyd olunur. Həmin mövzu ilə bağlı bilmək istədikləri II sütunda yazılır. Dərsin sonunda mövzu ilə bağlı öyrəndiklərini III sütunda qeyd edirlər.

#### **Beyin həmləsi**

Bu metoda bəzən əqli hücum da deyilir. Beyin həmləsi şagirdlərin tamamilə fikir sərbəstliyini təmin edir. Bu zaman bütün qrup hər hansı bir problemin həllinə cəlb edilir və

qısa vaxt ərzində bütün fikir və təkliflər qeyd edilir. Müəllim sualla müraciət edərsə, sualı açıq qoymalıdır. Söylənilən fikirlərin hamısı qəbul olunur, bu fikirlər nə tənqid olunur, nə də qiymətləndirilir, yerinə yetirilmiş işin nəticəsində bütün deyilən fikirlər təhlil və düzəliş edilir. Əsas məqsəd beyin həmləsi zamanı mümkün qədər çox fikir toplamağa nail olmaqdır.

**Mövzu:** Kvadrat tənliyə gətirilən məsələlərin həlli. Kvadrat tənliyin kökləri düsturu haqqında nə bilirsiniz? Burada məqsəd kvadrat tənliyin kökləri düsturu haqqında məlumat toplamaqdır.

### **1. Klaster (şaxələndirmə)**

Klaster hər hansı mövzunun açılmasına, şagirdlərin bu ətrafda sərbəst düşünməsinə şərait yaradan metoddur. Bu metodun tətbiqi zamanı fikirdən fikir, mövzudan mövzu doğur. Klaster metodu həm fərdi, həm cütlərdə, həm də qrupla həyata keçirilə bilər. Onun tətbiqi çox sadə və yadda qalandır.

Şaxələndirməni həyata keçirmək üçün:

1. İri kağız götürülür.
2. Kağızın mərkəzində söz, fənnə aid termin yazılır.
3. Həmin sözdən şaxələr ayrılır və yeni fikirlər yazılır. Məsələn,

#### **Anlayışın çıxarılması**

Bu metod oyun-tapmaca formasında keçirilir və şagirdlərdə yüksək fəallıq yaradır. Müəllim lövhədə dairəvi kart asır, onun arxasında şagirdlərdən tələb olunan anlayışı yazır. Kartın yazı olmayan tərəfini şagirdlərə göstərir və gizlədilmiş anlayışların xüsusiyyətlərinə aid 2 və ya 3 yönəldici söz sadalayır, yaxud yazır. Şagirdlər həmin xüsusiyyətlərə uyğun olaraq gizlədilmiş anlayışı tapırlar.

Əgər şagirdlər anlayışı tapmaqda çətinlik çəksələr, müəllim əlavə olaraq yeni xüsusiyyətlər sadalayır.

#### **Məsələn, Venn diaqramı**

Venn diaqramı kəsişən iki və ya daha artıq çevrə üzərində qurulur. Çevrələrin üst-üstə düşdüyü hissədə yazmaq üçün kifayət qədər yer olmalıdır. Həmin hissədə sözügedən məsələnin əks, yaxud ümumi cəhətləri qeyd olunur. Tutaq ki, şagirdlər riyaziyyatdan trapesiya ilə paraleloqramı müqayisə edirlər. Venn diaqramı vasitəsi ilə oxşar və fərqli cəhətləri vermək olar. Diaqramın kənar hissələrində (çevrələrin) fərqli cəhətlər, üst-üstə düşən hissədə isə oxşar cəhətlər yazılır. Venn diaqramından həm öyrədici, inkişafetdirici, həm də ümumiləşdirici dərşdə istifadə etmək olar. Məsələn, "Trapesiya" mövzusunda trapesiya ilə paraleloqramın oxşar və fərqli cəhətləri Venn diaqramı vasitəsilə verilə bilər.

#### **Suallar**

Suallar dərş prosesində tədqiqatların səmərəli qurulmasını stimullaşdırır. Şagirdlərin idrak fəallığının artırılmasında böyük rol oynayır.

Sualların sayının 4-5 arasında olması məqsədəuyğundur. Sualların qoyuluşu tənqidi tərffəkkürün inkişafına doğru yönəldilməli, məntiqi ardıcılıq gözlənilməli, məzmunlu və mövzu ilə bilavasitə əlaqəli olmalıdır.

#### **Mühazirə**

Mühazirə məlumatın müəllimdən şagirdə ötürülmə üsuludur. Bu üsuldan mövzu ilə bağlı məzmunun zənginləşdirilməsi, tamamlanması məqsədilə istifadə etmək məqsədəuyğundur. Belə qısa mühazirələr 10-15 dəqiqə ərzində aparılır.

Mühazirə ilə bağlı aşağıdakı məsələlərə nəzər yetirmək məqsədəmüvafiqdir:

- Mühazirənin məqsəd və vəzifələrini dəqiq müəyyənləşdirmək.
- Plan tərtib etmək və onu şagirdlərə paylamaq (və ya lövhədə yazmaq).
- Əyani və texniki vasitələrdən istifadə etmək.

Müəllim mühazirə prosesini verbal (suallar vermək) və vizual (şagirdlərin sifətlərinin ifadəsini və jestlərini müşahidə etmək) tənzimləməlidir.

### **Müzakirə**

Müzakirə mövzu ətrafında ideya, məlumat, təəssürat, təhlil və təkliflərin qarşılıqlı mübadiləsidir. Onun əsas vəzifəsi problemi təhlil edərək həlli yolunu tapmaq, düzgün qərar qəbul etmək üçün imkan yaratmaqdır. Müzakirə dinləmək, təqdim etmək, sual vermək mədəniyyəti formalaşdırır, şagirdlərin məntiqi və tənqidi təfəkkürünü, şifahi nitqini inkişaf etdirir.

Müzakirə apararkən əvvəlcədən şagirdlərə müzakirə qaydaları xatırladılır. Mövzu aydın şəkildə ifadə olunur. Müzakirə prosesini inkişaf etdirən suallar vermək və şagirdlərin cavablarını nəzərdən keçirməklə müəllim müzakirəni tənzimləyir. Bu zaman cavabı “bəli” və ya “xeyr” olan qapalı suallar vermək məqsədəuyğun hesab edilmir.

Müzakirədə mövzuya aid “Nə baş verdi? Nə üçün baş verdi? Bu başqa cür ola bilərdimi və necə? Siz bu vəziyyətdə nə edərdiniz? Siz bu şəraitdə nə hiss edərdiniz? Bu, düz idimi? Nə üçün?” kimi suallardan istifadə olunur.

### **Problemlə vəziyyət**

Bu metod tənqidi təfəkkürü, təhlil etmə və ümumiləşdirmə vərdişlərini inkişaf etdirir.

Müəllim əvvəlcədən problemi və müzakirə üçün sualları hazırlayır. Şagirdlər 4-5 nəfərlik qruplara bölünür. Problemlə vəziyyət əks olunmuş iş vərəqləri uşaqlara paylanır. Hər qrup təklif edilən vəziyyətlərdən birini müzakirə edir və onun həlli yolunu göstərir. Qruplar öz işlərini bitirdikdən sonra sinifdə ümumi müzakirə aparılır.

## **İstifadə edilmiş ədəbiyyat**

### ***Azərbaycan dilində***

1. “Riyaziyyat” test toplusu/M.H.Yaqubov, Ə.F.Quliyev, N.L.Əliyev və s./TQDK, 2015

### ***Türk dilində***

2. “Algebra 1” – Sürat incorporation company/Ali Çavdar, Ayhan Çaputlu, Coşkun Arslan, Emrah Ayhan, Kasım Yalçınkaya – İstanbul, Türkiyə, 1999
3. “Functions” / Cem Giray-Zambak, 2008
4. “Matematik” 7 sınıf ilköğretim ders kitabı/Srpil Çiçek Aygün, Nurhayt Aynur, .../Dogan Ofset, İstanbul, 2010
5. “Pre-Algebra – 1”, “Pre-Algebra 2”/ A.Gafur Taşkin, Mustafa Kırıcı, Murat Kol-Zambak, 2008
6. “Pre-Geometry” / A.Gafur Taşkin, Mustafa Kırıcı, Murat Kol-Zambak, 2007

### ***Rus dilində***

7. «Алгебра» 7 класс, учебник для общеобразовательных учреждений – 5-е изд./ Г.К.Муравин, К.С.Муравин, О.В.Муравина. М.: Дрофа, 2004
8. «Алгебра» 7 класс, учебник для общеобразовательных учреждений – 5-е изд./ Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, К.И.Нешков, С.Б.Суворова. М.: Просвещение, 2013
9. «Алгебра» 7 класс, учебник для общеобразовательных учреждений – 3-е изд./ А.Г.Мордкович, Н.П.Николаев. М.: Мнемозина, 2011
10. «Теория вероятностей» Примеры и задачи: учебное пособие – 8-е изд./А.А.Гусак, Е.А.Бричикова. Минск: ТетраСистемс, 2013

### ***Ukrayna dilində***

11. «Геометрія» 7 класс, Під руч.для 7 кл. загальноосвіт.навч.закл./М.І.Бурда, Н.А.Тарасенкова. К.: Видавничий дім «Освіта», 2011

### ***İngilis dilində***

12. “Algebra 1” an integrated approach – published by National Textbook Company/Peter McBride – Lincolnwood (Chicago) – 1998
13. “Algebra 2” an integrated approach – published by National Textbook Company/Peter McBride – Lincolnwood (Chicago) – 1998
14. “Mathematics connections” / Dr.Robert B.Ashlock, Dr.Mary M.Hatfield, Dr. Howard L. Hausner, Mr.John H.Stoeckinger – 1996. USA
15. “Mathematics” Applications and connections/William Collins, Linda Dritsas, Patricia Frey-Mason .../ The McGraw-Hill Companies. 1998

### ***İnternet resursları***

- <http://www.skool.edu.az/math59.htm>  
<http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=4&lang=az>  
<http://www.shagird.info>  
<http://www.shagird.az>  
<http://edustudio.ru/>  
<http://1000zadach.info/mat-ege.ru>  
[http://math4school.ru/video\\_o\\_matematike.html](http://math4school.ru/video_o_matematike.html)  
<http://matematika.ucoz.com>  
<http://interneturok.ru>  
<http://free-math.ru>  
<http://4-8class-math-forum.ru>  
<http://www.ege-trener.ru>  
<http://www.uztest.ru>  
<http://www.math.ru>  
<http://problems.ru>  
<http://urokimatematiki.ru>  
<http://www.ixl.com/math/grade-7>  
<http://www.math.com/>  
<http://interactivesites.weebly.com/math.html>  
<http://www.mathsisfun.com>

# Buraxılış məlumatı

## RIYAZİYYAT 7

*Ümumtəhsil məktəblərinin 7-ci sinfi üçün  
Riyaziyyat fənni üzrə dərsliyin*

### METODİK VƏSAİTİ

#### Tərtibçi heyət:

Müəllif **İsmayılova Sevda Camal qızı**

Buraxılışa məsul	<b>Sevil İsmayılova</b>
Baş redaktor	<b>Ülkər Məmmədova</b>
Üz qabığının dizaynı	<b>Elşən Qurbanov</b>
Səhifələyici-dizayner	<b>Aytən Alışova</b>
Redaktor	<b>Qurban Nuriyev</b>
Korrektor	<b>Nübar Qarayeva</b>
Texniki redaktor	<b>Fəridə Səmədova</b>
Texniki direktor	<b>Xəqani Fərzaliev</b>
Nəşriyyat direktoru	<b>Eldar Əliyev</b>

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin qrif nömrəsi:  
2018-116*

© **Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi – 2018**

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

Hesab-nəşriyyat həcmi. Fiziki çap vərəqi 14. Formatı 70x100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Səhifə sayı 224. Ofset kağızı. Jurnal qamituru. Ofset çapı.  
Tiraj 6245. Pulsuz. Bakı – 2018.

**“Şərq-Qərb” ASC**  
**AZ1123, Bakı, Aşıq Ələsgər küç., 17.**

Pulsuz

