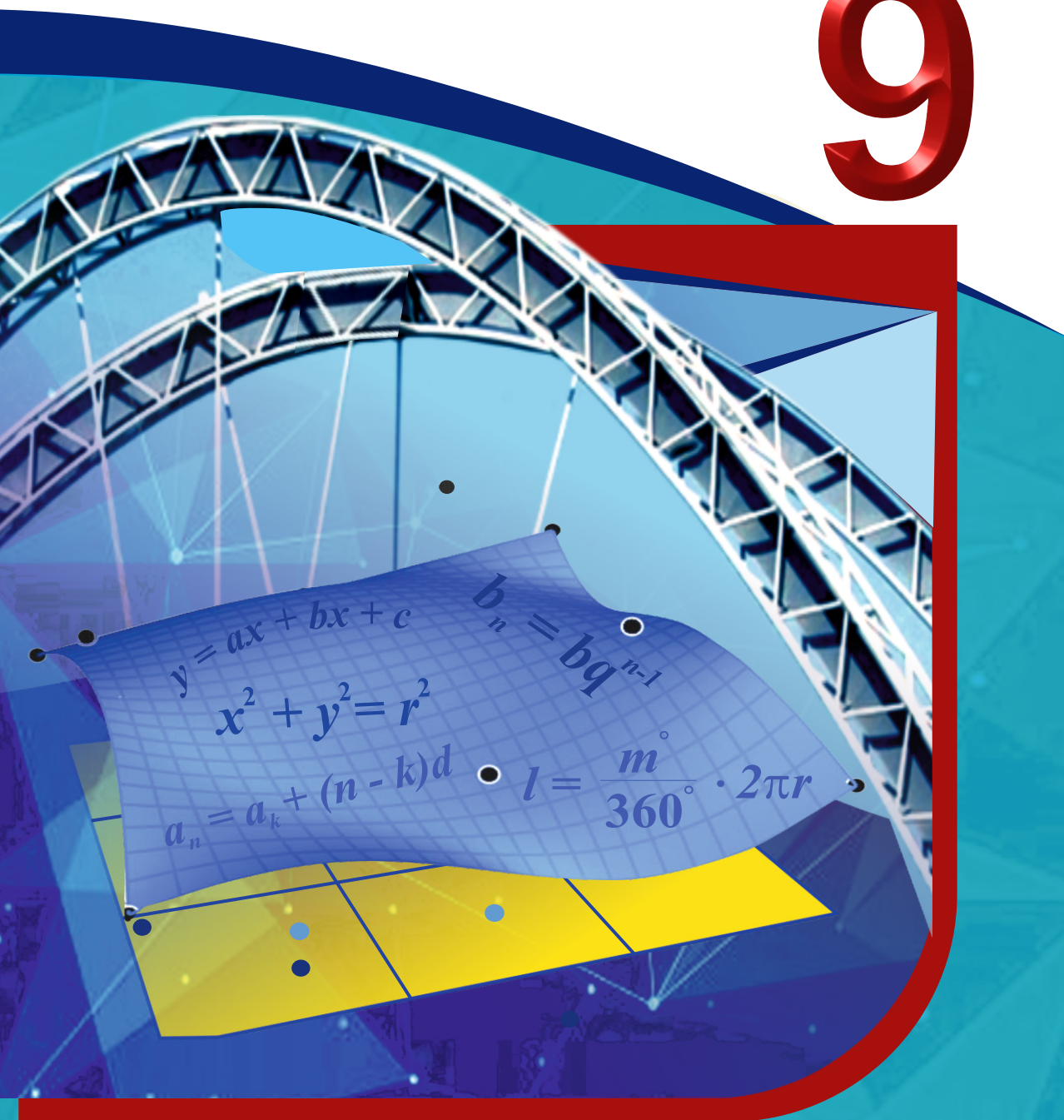


RİYAZİYYAT

MÜƏLLİM ÜÇÜN METODİK VƏSAİT

9



**Nayma Qəhrəmanova
Məhəmməd Kərimov
İlham Hüseynov**

RIYAZIYYAT 9

**Ümumtəhsil məktəblərinin 9-cu sinfi üçün
«Riyaziyyat» fənni üzrə müəllim üçün
METODİK VƏSAİT**

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin
03.06.2016-cı il tarixli 369 №-li
əmrinə əsasən təsdiq edilmişdir.*

© Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi – 2016

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.

«Radius» nəşriyyatı

Müəllim üçün metodik vəsaitlə bağlı rəy, irad və təkliflərin
radius_n@hotmail.com və derslik@edu.gov.az elektron ünvanlara
göndərilməsi xahiş olunur. Əməkdaşlığınız üçün əvvəlcədən təşəkkür edirik!



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 qadیرiz!
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!
Minlərlə can qurban oldu,
Sinən hər bə meydan oldu!
Hüququndan keçən əsgər,
Hər bə bir qəhrəman oldu!

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

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

Mündəricat

I bölmə

Dərsliyin strukturu	5
Riyaziyyat fənninin müasir tədrisində istifadə edilən texnoloji alətlər və proqram təminatı haqqında məlumat.....	9
Öyrənmə məşğələləri üçün WEBSITE linkləri	11
Dərs planı nümunəsi. Rasional üstlü qüvvət	13
Həqiqi ədədlər.....	15
Ədədin kub kökü.....	17
n -ci dərəcədən kök və onun xassələri	21
Rasional üstlü qüvvət və onun xassələri	
Ümumiləşdirici tapşırıqlar	26
1.1. bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları.....	36
Çevrə. Mərkəzi bucaq. Qövs	37
Çevrə. Vətər	39
Çevrə daxilinə çəkilmiş bucaq.....	41
Çevrəyə toxunan	46
Kəsən və toxunanların əmələ gətirdiyi bucaqlar	50
Çevrəni kəsən parçalar	
Ümumiləşdirici tapşırıqlar	53
1.2. bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları.....	55

II bölmə

Kvadratik funksiyanın qrafiki.....	58
Kvadratik funksiyanın ifadə formaları və qrafiki	64
Kvadratik funksiyanın sıfırları.....	66
Kvadratik funksiyanın ümumi şəkli...69	
Kvadratik funksiyanın tətbiqi ilə məsələ həlli	75
$y = x $ funksiyası.	
Ümumiləşdirici tapşırıqlar	78
2.1. bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları.....	83
Dərs planı nümunəsi. Çevrənin tənliyi.	85
İki nöqtə arasındakı məsafə.....	87
Çevrənin tənliyi.....	91

Sektor və seqment

Ümumiləşdirici tapşırıqlar.....	92
2.2. bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları.....	99

III bölmə

Yüksək dərəcəli tənliklərin həlli	101
Rasional tənliklər və məsələ həlli	108
Modul işarəsi daxilində dəyişəni olan tənliklər	115
Tənliklər sistemi	120
Tənliklər sistemi qurmaqla məsələ həlli	
Ümumiləşdirici tapşırıqlar	124
3.1. bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları	126
Yarımillik summativ qiymətləndirmə ..	128
Çoxbucaqlılar.....	130
Çoxbucaqlının daxili və xarici bucaqları	132
Çevrənin daxilinə və xaricinə çəkilmiş çoxbucaqlılar	135
Düzgün çoxbucaqlının daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrələrin radiusları	
Düzgün çoxbucaqlının sahəsi	
Ümumiləşdirici tapşırıqlar	141
3.2. bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları	147

IV bölmə

Bərabərsizliklər sistemi və bərabərsizliklər heyəti.....	151
Modul işarəsi daxilində dəyişəni olan bərabərsizliklər.....	156
İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər	161
İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər sistemi	163
Kvadrat bərabərsizliklər.	
Bərabərsizliklərin intervallar üsulu ilə həlli	167
Ümumiləşdirici tapşırıqlar	169
4.1. bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları.....	171

Vektorlar	173
Koordinat müstəvisində vektorlar ..	174
Vektorun istiqaməti	175
Vektorların toplanması və çıxılması	179
Vektorun komponentləri və triqonometrik nisbətlər	182
Vektorların tətbiqi ilə məsələ həlli ..	183
Vektorun ədədə vurulması. Ümumiləşdirici tapşırıqlar	186
4.2. bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları	188

V bölmə

Ədədi ardıcılıqlar	190
Ədədi silsilə Ədədi silsilənin n -ci həddinin düsturu Ədədi silsilənin hədlərinin xassələri	194
Ədədi silsilənin ilk n həddinin cəmi düsturu	198
Həndəsi silsilə. Həndəsi silsilənin n -ci həddinin düs- turu. Həndəsi silsilənin hədlərinin xassələri	202
Həndəsi silsilənin ilk n həddinin cəmi düsturu	205
$ q < 1$ olduqda sonsuz həndəsi silsilənin cəmi. Ümumiləşdirici tapşırıqlar	208
Həndəsi çevrilmələr. Hərəkət Ümumiləşdirici tapşırıqlar	210
5-ci bölmə üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları	213

VI bölmə

Məlumatın qruplaşdırılması və təqdimi	216
Məlumatın təqdimi	218
Məlumatın analizi və təqdimi Ümumiləşdirici tapşırıqlar	223
Permutasiya. Kombinezon	225
Ehtimalın hesablanmasına aid məsələ həlli. Ümumiləşdirici tapşırıqlar	228
6-cı bölmə üzrə summativ qiy- mətləndirmə tapşırıqları	236
Ümumiləşdirici tapşırıqlar	237
İllik summativ qiymətləndirmə	238

İstifadə edilən şərti işarələr



Məzmun standartı



Diqqət edilməli məqamlar



Əldə edilən şagird bacarıqları



Refleksiya sualları



Lazımı nəzəri material



Ev tapşırıqları



Lazımı ön biliklər



Qiymətləndirmə tapşırıqları



Öyrənmə üçün nümunə tapşırıqlar



Dərslərdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli



Əlavə resurslar



Lüğət

Dərslərin strukturu

Dərslər 6 bölmədən ibarətdir.

1-ci bölmənin əhatə etdiyi məzmun standartları aşağıdakılardır.

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

1.1.1. Həqiqi ədədləri oxuyur və yazır.

1.1.2. Həqiqi ədədləri müqayisə edir və düzür.

1.1.3. Həqiqi ədədə uyğun olan nöqtəni ədəd oxu üzərində təxmini göstərir.

1.1.4. Çoxluqların birləşməsi və kəsişməsi xassələrini həqiqi ədədlər çoxluğu ilə bağlı məsələlər həllinə tətbiq edir.

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

1.2.1. n -ci ($n > 2$) dərəcədən kökün xassələrini tətbiq edərək ifadələrin qiymətini tapır.

1.2.2. Rəşional üstlü qüvvətin xassələrini tətbiq edir.

1.2.3. n -ci ($n > 2$) dərəcədən kök daxil olan ifadələri sadələşdirir.

1.2.4. Müxtəşər vurma düsturlarını n -ci ($n > 2$) dərəcədən kök daxil olan ifadələrə tətbiq edir.

1.2.5. Praktik məsələlərin həllinə (bank əməliyyatlarında, satış qiymətinin dəyişməsində) faizin düsturlarını tətbiq edir.

1.3. Hesablamalar aparır, aldığı nəticələrin reallığa uyğunluğunu yoxlayır.

1.3.1. Kvadrat kök və kub kök daxil olan ifadələrin təqribi qiymətini tapır və nəticələri hesablama texnikasının tətbiqi ilə alınan nəticələrlə müqayisə edir.

Nəzərə alsaq ki, həqiqi ədədləri oxuyub-yazma, müqayisəetmə bacarıqlarına 8-ci sinifdə geniş yer verilmişdir. Bu mövzuya təkrar və ümumiləşdirmə məqsədli bir dərs saati ayırmaqla, əsas diqqət n -ci dərəcədə kök və rəşional üstlü qüvvətin xassələrini öyrənmə və tətbiqetmə bacarıqlarının formalaşdırılmasına yönəldilmişdir. Hər bir yeni anlayış nəzəri məlumat, qrafik təsvir, riyazi yazılış, nümunə məsələlələrin həlli ilə müşayiət olunur. Bu bölməyə daxil edilmiş həndəsə məzmun xətti üzrə dərslər “3.1.3. Çevrəyə toxunanın və kəsənin xassələrini tətbiq edir” məzmun standartı üzrə dərsləri əhatə edir. Bu dərslərdə çevrə və onun hissələrinin xassələri ardıcıl olaraq araşdırılmış, şagirdin yaş səviyyəsinə uyğun mühakimələri tələb edən tapşırıqlar verilmişdir. Həndəsə məsələlərin əksəriyyətini qrafik təsvirlər müşayiət edir ki, bu da problemləri vizual təsəvvüretmə və fəza təsəvvürlərini düzgün formalaşdırmaqda mühüm rol oynayır. Hər hansı təklifin isbatını tələb edən tapşırıqlar verilənlər və isbat üçün plan müəyyən edilməklə verilmişdir.

İkinci bölmə kvadratik funksiya və çoxbucaqlılar kimi cəbr, funksiyalar və həndəsə məzmun xətti üzrə standartların formalaşmasına ayrılmışdır. Kvadratik funksiyanın tədqiqinə xüsusi ifadə olunmuş məzmun standartı ayrılmamışdır.

2.2.2. Biri xətti, digəri ikidərəcəli olan ikidəyişənli tənliklər sistemini həll edir.

2.2.3. Kvadrat bərabərsizliyi həll edir.

2.3. Gündəlik həyatda rastlaşdığı kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları funksiyalar vasitəsi ilə ifadə edir.

Əsas məzmun standartı və alt standartları üzrə nəzərdə tutulmuş tənliklərin və bərabərsizliklərin qrafik üsulla həlli lazım gəlir və bu bacarıqları kvadratik funksiyanın özünü tədqiq etmədən mümkün deyil. Həmçinin sonrakı siniflər üzrə verilmiş standartlarda bu mövzuya bir daha yer verilmədiyindən, real həyati situasiyalara aid bir çox maliyyə, konstruksiya məsələlərinin bu funksiya ilə ifadə edildiyi və beynəlxalq təcrübə nəzərə alınaraq, kvadratik funksiyanın araşdırılmasına və tətbiqi ilə məsələ həllinə geniş yer verilmişdir.

İkinci bölməyə həmçinin həndəsə məzmun xətti üzrə “3.2.3. Verilmiş iki nöqtə arasındakı məsafə düsturunu bilir, mərkəzinin koordinatlarına və radiusuna görə çevrənin tənliyini yazır” standartları üzrə dərslər daxil edilmişdir.

Üçüncü bölmədə “1.2. Müxtəlif situasiyalardakı problemləri cəbri şəkildə ifadə edir və araşdırır.

2.1.1. Həyati situasiyaya uyğun birdəyişənli tənlik və ya ikidəyişənli iki tənliklər sistemi tərtib edir.

2.2. Cəbri prosedurları yerinə yetirir.

2.2.1. Cəbri ifadələr üzərində eynilik çevirmələri aparır.

2.2.2. Biri xətti, digəri ikidərəcəli olan ikidəyişənli tənliklər sistemini həll edir.” məzmun standartları üzrə dərslər yer almışdır.

Dərslər rəşional tənliklər, dəyişəni modul işarəsi daxilində olan tənliklər, tənliklər sistemi (bir tənliyi birdərəcəli, digəri ikidərəcəli olan, hər iki tənliyi ikidərəcəli olan tənliklər sistemi) ardıcılığı ilə nümunə tapşırıqların həlli, real həyati situasiyalara və elmin müxtəlif sahələrinə aid informasiyanın yer aldığı məsələlər daxil edilmişdir. Həmçinin işçi, maliyyə məsələləri tiplərinə də yer

verilmişdir. Tənliklərin tədrisi beynəlxalq təcrübə aarşdırılmaqla şagirdin yaş xüsusiyyətinə uyğun olaraq işlənilmişdir.

Bu bölmədə həmçinin “3.1. Həndəsi təsvir, təsəvvür və məntiqi mühakimələrin köməyi ilə fiqurların əlamət və xassələrini araşdırır.

3.1.1. Sınıq xətt və çoxbucaqlı anlayışlarını bilir, düzgün çoxbucaqlını təsvir edir.

3.1.2. Verilmiş üçbucağın daxilinə və xaricinə çevrə çəkir.

3.1.3. Çevrəyə toxunanın və kəsənin xassələrini tətbiq edir.

3.1.4. Dairənin daxilinə və xaricinə çəkilmiş dördbucaqlının xassələrini məsələlər həllinə tətbiq edir.” standartları üzrə dərslər yer almışdır.

Dördüncü bölmədə “2.1.2. Verilmiş təklifi birdəyişənli iki xətti bərabərsizliklər sistemi şəklində yazaraq həll edir. 2.3.1. Cəbri bərabərsizlikləri intervallar üsulu ilə həll edir. 2.2.3. Kvadrat bərabərsizliyi həll edir” məzmun standartları üzrə dərslər yer almışdır. Bərabərsizliklərin qrafik üsulla həllinə geniş yer verilmiş, istifadə edilmiş qrafik kalkulyatorların weblinkləri qeyd edilmişdir. Bərabərsizliklərin həllində qrafik kalkulyatorlar əvəzsiz vasitədir. Maliyyə məsələlərinin həllində, konstruksiya məsələlərində, ümumiyyətlə real həyati situasiyalarda çox kiçik və ya çox böyük əmsalların daxil olduğu kvadrat bərabərsizlikləri həll etmək üçün uyğun funksiyanın qrafikini qurmaq lazım gəlir. Burada kömək edən vasitə yalnız qrafik kalkulyator ola bilər. Həmçinin şagird bərabərsizliyin cəbri üsullarla həllini qrafik kalkulyatorla qrafik qurmaqla yoxlaya bilər.

Bu bölmədə həndəsə məzmun xətti üzrə “3.1.5. Müstəvi üzərində vektor anlayışını, vektorların toplanması, çıxılması və ədədə vurma qaydalarını riyazi və fiziki məsələlərə tətbiq edir. 4.1.1. Törəmə ölçü vahidlərinin birindən digərinə keçir. 4.2.1. Praktiki ölçmələrdə alınan nəticələrin həqiqətə uyğunluğunu yoxlayır” məzmun standartları üzrə dərslər verilmişdir. Vektor anlayışının tədrisi inkişaf etmiş ölkələrin təcrübəsi araşdırılmaqla yeni yanaşmada verilmişdir. Şagird vektorun mütləq qiymətini və istiqamətini ölçmələrlə müəyyən edir, qəbul edilmiş miqyasla real ölçülərini müəyyən edir. Vektorlar üzərində əməllər qrafik təsvirlərlə yerinə yetirilir ki, bu fəaliyyətlər şagirdin real həyati bacarıqlarını, bölmələri yerinə yetirmə və qiymətləndirmə bacarıqlarını formalaşdırır. Vektorun düzgün tədris olunmasının peşə və sənət vərdisləri üçün əhəmiyyəti çox böyükdür.

Beşinci bölmə “2.1.3. Ardıcılıqların, ədədi və həndəsi silsilələrin xassələrini məsələ həllinə tətbiq edir” məzmun standartı üzrə dərsləri əhatə edir. Ədədi ardıcılıqlar, ədədi silsilə, həndəsi silsilə öyrənmə, tətbiq tapşırıqlarının növbələşməsi ilə çoxlu sayda, müxtəlif tipli tapşırıqlar üzərində qurulmuşdur.

Bu bölmədə “3.2.1. Müstəvi üzərində paralel köçürmə anlayışını bilir və fiqurların çevrilməsinə onu tətbiq edir. 3.2.2. Hərəkət çevrilməsi anlayışını bilir və iki konqruent fiqurdan birini digərindən hərəkət çevirməsi ilə alır” məzmun standartları üzrə dərslər yer almışdır. Hərəkət çevrilmələri müqayisəli şəkildə qrafik təsvirlər üzərində qurulmuş tapşırıqlarla verilmişdir.

Altıncı bölmədə “5.1. Statistik məlumatı toplayır, sistemləşdirir, təhlil və nəticəni təqdim edir.

5.1.1. Cədvəl, diaqram, histoqram və ya qrafik şəklində verilmiş məlumatları oxuyub təhlil edir.

5.1.2. Statistik məlumatları müəyyən əlamətlərə görə təsnif edir.

5.1.3. Statistik məlumatların düzgünlüyünü müəyyən edir.

5.1.4. Statistik məlumatlar əsasında yaranan variantların tezliyi cədvəlini tərtib edir və diaqramını qurur.

5.2.1. Birləşmələrin növlərini fərqləndirir və onlara aid sadə məsələləri həll edir.

5.2.2. Statistik məlumatlar əsasında hadisələrin başvermə mümkünlüyünü proqnozlaşdırır.

5.2.3. Birləşmələrin köməyi ilə ehtimala aid sadə məsələləri həll edir.” standartlarını reallaşdırmağa xidmət edən dərslər verilmişdir. Statistik məlumatın tezlik paylanması cədvəllə, histoqramla, tezlik poliqonu ilə təqdim bacarıqlarına aid, həmçinin paylanma tezliyinə görə ədədi ortanı hesablama bacarıqlarının əhatə edən həll nümunələri, tapşırıqlar dərslərdə yer almışdır.

Birləşmələrin permutasiya və kombinezon kimi növlərinin öyrədilməsi üçün tərif və həlli verilmiş nümunə məsələlər, öyrənmə və tətbiq tapşırıqları dərslərdə yer almışdır.

Yüksək təlim nəticələrinin əldə edilməsinə müsbət təsir göstərən amillər:

1. Şagird yeni anlayışla əksər hallarda motivasiya xarakterli araşdırma tapşırığı vasitəsilə tanış olur. Daha çox praktik xarakter daşıyan bu tapşırıqlar şagirdə anlayışı mahiyyətə dərk etməyə, onu əyani təsəvvür etməyə imkan yaradır. Odur ki, bu məşğələlərin təşkilinin, bütün şagirdlərin bu məşğələlərdə iştirakının maksimum dərəcədə təmin edilməsi;

2. Yeni anlayışların izahını əks etdirən virtual və ya kağız plakatların hazırlanması və dərs boyu şagirdin gözü qarşısında asılması;

3. Nəzəri məlumatların ümumsinif fəaliyyəti olaraq müzakirələrlə, nümunələrin izahı ilə təqdim edilməsi;

4. Öyrənmə tapşırıqlarını bütün şagirdlərin yerinə yetirdiyinə diqqət edilməsi və müşahidə yolu ilə formativ qiymətləndirmənin aparılması;

5. Aparılmış müşahidələrə görə öyrənmə qabiliyyətinin zəif olduğu şagirdlərə dərslərdə və müəllim üçün vəsaitdə verilmiş worksheetgenerator proqramları - işçi vərəqləri hazırlayan proqramlar vasitəsilə sadə çalışmaların hazırlanması;

6. Tətbiq və yaradıcı tətbiq xarakterli tapşırıqların sinifdə izah edilməsi və bir hissəsinin ev tapşırığı olaraq verilməsi. Bəzi tətbiq və yaradıcı tapşırıqların şagirdlər tərəfindən uzunmüddətli tapşırıq olaraq daha geniş şəkildə referat formasında hazırlanması;

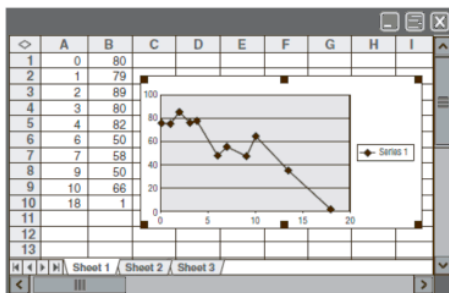
7. Şagirdlərin müstəqil öyrənməsini təmin etmək və valideynin övladının təhsilində yaxından iştirakını şərtləndirmək məqsədilə internet ünvanların valideynlərə çatdırılmasının təmin edilməsi.

8. Müəllim üçün vəsaitdə verilmiş meyarlar üzrə tərtib edilmiş xüsusi tapşırıqların- “quiz”lərin bütün şagirdlərə çatdırılmasının təmin edilməsi.

Riyaziyyat fənninin müasir tədrisində istifadə edilən texnoloji alətlər və proqram təminatı haqqında məlumat

Təlim nəticələri və internet ünvanlar

EXCEL-də elektron cədvəl və tezlik poliqonu nümunəsi

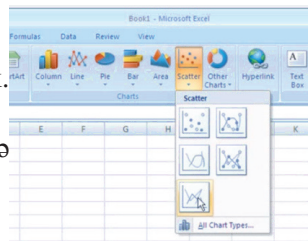


0	80
1	79
2	89
3	82
4	84
6	50
7	58
9	45
10	62
18	1

MICROSOFT EXCEL

Ədədlər və əməllər, düstura görə hesablamalar aparmaq
Cəbr və funksiyalar. Elektron cədvəllər tərtib etmək.
Funksiyaların qrafikini qurma.

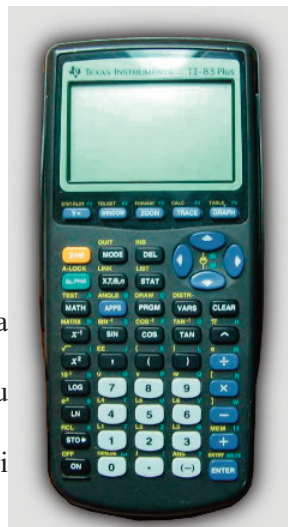
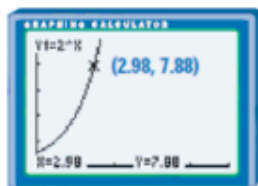
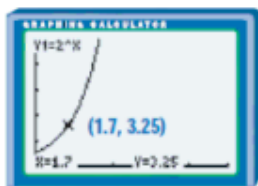
Statistika və Ehtimal. Elektron cədvəllər tərtib etmək və
məlumatı müxtəlif qrafik formalarda təqdim etmək.



Riyaziyyatın tədrisində müasir texnologiyanın nailiyyətlərinin hər bir tətbiqi təlimin səmərəli təşkilinə xidmət edir. Bu tədris alətləri arasında bütün məzmun xətləri üzrə standartların reallaşdırılmasına xidmət edən virtual alətlərlə - internet qrafikalkulyatorlar, elektron cədvəllər, xüsusi proqramtəminatlı həndəsi sketç proqramlarla rahat daşıma bilən, kiçik qabaritli qrafikalkulyatorların istehsalı riyaziyyatın tədrisində müsbət dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. Bu kalkulyatorlardan Amerika, Kanada, inkişaf etmiş Avropa ölkələrində geniş istifadə edilir. Corel DRAW kimi qrafik təminatlı proqramla müəyyən işləri yerinə yetirmək olar, Microsoft Excel kimi hesablama və statistik məlumatı hazırlama imkanları olan proqramlardan riyaziyyatın tədrisində müəyyən qədər istifadə etmək mümkündür. Həmçinin internet vasitəsilə riyaziyyatın tədrisi üçün hazırlanmış ayrı-ayrı proqramların Geometer's Sketchpad® Geometry Software, Fathom Dynamic Data Software kimi təbiət fənləri, riyaziyyat və sosial elmlərin də tədrisində geniş istifadə olunan proqram təminatları mövcuddur.

Lakin bu proqramların daim özünü yeniləməyinə baxmayaraq mobil qrafikalkulyatorlardan istifadə böyük sürətlə yayılır. Əgər yuxarıda adları çəkilən proqramlardan istifadədə daşınması çətin olan kompüter, internet bağlantısı, hər şagird üçün əlçatan olmaması kimi obyektiv və subyektiv səbəblərlə bağlı çətinliklər var.

Ən çox istifadə olunan qrafikalkulyatorlar TI83, TI84 seriyasından olan, kiçik qabaritli, böyük kompüterlərə interfeys bağlantısı olan qrafikalkulyatorlardır. Bu qrafikalkulyatorlardan istifadə yuxarı siniflərdə riyaziyyatın tədrisində nəzərdə tutulmuşdur və bütün məzmun xətlərini əhatə edir. Texnologiyadan istifadə fəaliyyət xəttinin əsas istiqamətlərindən biridir. Müasir düşüncə tərzli gənclər üçün onlardan istifadə o qədər də çətinlik yaratmayacaqdır.



Bu qrafikalkulyatorlar vasitəsilə:

- istənilən funksiyanın qrafikini qurma;
- qrafiki verilmiş funksiyanı cədvəllə, düsturla təqdim etmə;
- funksiyanın təyin oblastını və qiymətlər çoxluğunu müəyyən etmə;
- maksimum, minimumunu tapma və s. kimi məsələləri həll etmək mümkündür.

Həmçinin ardıcılıqlar, tənliklər sisteminin həlli, bərabərsizliklərin həlli, xətti proqramlaşdırma məsələləri, matrislər üzərində əməlləri, statistik məsələləri, kombinatorika məsələlərini həll etmək imkanları vardır.

Texnologiyadan istifadənin zərərli tərəflərini daha önə çəkərək “Bütün işləri kalkulyator yerinə yetirir, şagird nə zaman öyrənir” kimi fikirlər narahat edə bilər. Lakin informasiyanı sistemləşdirmə, kompüterə daxiletmə, nəticəni emal etmə bacarıqları yaradıcı, analitik təfəkkürün formalaşmasında mühüm rol oynayır. Müasir dövrdə bu bacarıqlara real həyati situasiyalarda hər kəsin daha çox ehtiyacı var.

Virtual qrafik kalkulyatorlar. Yeri gəldikcə dərslərdə, həmçinin müəllim üçün vəsaitdə qrafikalkulyatorların weblinkləri verilmişdir. Virtual qrafikalkulyatorlar istifadə olunan mövzulara görə müxtəlifdir. Onların bir hissəsi yalnız qrafik tapşırıqları yerinə yetirmək üçün məhdud imkanlı olurlar. Lakin istifadə üçün rahatdır. Məsələn, <https://www.desmos.com/calculator>, <http://www.meta-calculator.com/online/>, http://my.hrw.com/math06_07/nsmedia/tools/Graph_Calculator/graphCalc.html

və s. kimi. n -ci dərəcədən kökün ($\sqrt[n]{a}$) rəşional üstlü qüvvət ($a^{\frac{1}{n}}$) şəklində yazıldığına diqqət edin.

Trigonometrik, rəşional funksiyların qrafikini qurmağa aid, həmçinin statistik, kombinatorika, cəbri məsələlərin həlli üçün nəzərdə tutulmuş daha genişimkanlı virtual qrafikalkulyatorlar da mövcuddur. Məsələn, <https://mathway.com/graph> kimi.

Öyrənmə və məşğələlər üçün WEBSITE Linkləri

1. http://algebra1lab.org/studyaids/studyaids.aspx?file=Algebra2_2-6.xml
2. <http://edhelper.com/LinearEquations.htm>
3. <http://www.kgsepg.com/project-id/6565-inequalities-two-variables>
4. <http://library.thinkquest.org/20991/alg /systems.html>
5. <http://math.tutorvista.com/algebra/linear-equations-in-two-variables.html>
6. <https://sites.google.com/site/savannaholive/mathed-308/algebra1>
7. <http://www.algebra-class.com/graphing-inequalities.html>
8. <http://www.beva.org/maen50980/Unit04/LI-2variables.htm>
9. www.classzone.com/books/algebra_1/page_build.cfm?id=lesson5&ch=6
10. http://www.mathchamber.com/algebra7/unit_06/unit_6.htm
11. http://www.mathwarehouse.com/algebra/linear_equation/linear-inequality.php
12. www.montereyinstitute.org/courses/Algebra1/COURSE_TEXT_RESOURCE/U05_L2_T1_text_final.html
13. <http://www.netplaces.com/algebra-guide/graphing-linear-relationships/graphinglinear-inequalities-in-two-variables.htm>
14. www.netplaces.com/search.htm?terms=linear+inequalities+in+two+variables
15. www.personal.kent.edu/~rmuhamma/Algorithms/MyAlgorithms/MathAlgor/linear.html
16. <http://www.purplemath.com/modules/ineqgrph.html>
17. <http://www.saddleback.edu/faculty/lperez/algebra2go/begalgebra/index.html#systems>
18. http://www.tutorcircle.com/solving-systems-of-linear-equations-and-inequalitiest71gp.html#close_iframe#close_iframe
19. http://www.wyzant.com/Help/Math/Algebra/Graphing_Linear_Inequalities.aspx
20. <https://www.khanacademy.org>
21. http://www.metmuseum.org/~media/Files/Learn/For%20Educators/Publications%20for%20Educators/Islamic_Art_and_Geometric_Design.pdf
22. http://www.learnalberta.ca/content/memg/3_A/index.html

1-ci bölmə üzrə planlaşdırma cədvəli

Məzmun standartı	Dərs №	Mövzu	Dərs saati	Dərslik səh.
1.1.1. Həqiqi ədədləri oxuyur və yazır. 1.1.2. Həqiqi ədədləri müqayisə edir və düzür. 1.1.3. Həqiqi ədədə uyğun olan nöqtəni koordinat düz xətti üzərində təxmini göstərir. 1.1.4. Çoxluqların birləşməsi və kəsişməsi xassələrini həqiqi ədədlər çoxluğu ilə bağlı məsələlər həllinə tətbiq edir. 1.2.1. n-ci ($n > 2$) dərəcədən kökün xassələrini tətbiq edərək ifadələrin qiymətini tapır. 1.2.2. Rasional üstlü qüvvətin xassələrini tətbiq edir. 1.2.3. n-ci ($n > 2$) dərəcədən kök daxil olan ifadələri sadələşdirir. 1.2.4. Müxtəsər vurma düsturlarını n-ci ($n > 2$) dərəcədən kök daxil olan ifadələrə tətbiq edir. 1.3.1. Kvadrat kök və kub kök daxil olan ifadələrin təqribi qiymətini tapır və nəticələri hesablama texnikasının tətbiqi ilə alınan nəticələrlə müqayisə edir. 3.1.3. Çevrəyə toxunanın və kəsənin xassələrini tətbiq edir.	1, 2	Həqiqi ədədlər.	2	8-11
	3-5	Ədədin kub kökü.	3	12-15
	6-9	n -ci dərəcədən kök və onun xassələri.	4	16-21
	10-12	Rasional üstlü qüvvət və onun xassələri.	3	22-26
	13, 14	Ümumiləşdirici tapşırıqlar.	2	27
	15	1.1. bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları.	1	
	16, 17	Çevrə Mərkəzi bucaq. Çevrə qövsü.	2	28-30
	18-20	Çevrə.Vətər.	3	31-34
	21, 22	Çevrə daxilinə çəkilmiş bucaq.	2	35-36
	23, 24	Çevrəyə toxunan.	2	37-39
	25-27	Kəsən və toxunanların əmələ gətirdiyi bucaqlar.	3	40-42
	28, 29	Çevrəni kəsən parçalar.	2	43, 44
	30, 31	Ümumiləşdirici tapşırıqlar.	2	45, 46
	32	1.2. bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları.	1	
		Cəmi	32	

Dərs planı nümunəsi

Rasional üstlü qüvvət. Tətbiq tapşırıqları. 3-cü saat

Dərsin məqsədi aşağıdakı şagird bacarıqlarını formalaşdırmaqdır:

- rasional üstlü qüvvətin xassələrini tətbiq edir;
- rasional üstlü qüvvətin xassələrinin tətbiqi ilə məsələləri həll edir.

Motivasiya. Hər hansı məhsulun qiyməti n il ərzində p_1 manatdan p_2 manata qədər

artmışsa, bu məhsul üzrə orta illik inflyasiya $r = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$ kimi hesablanır. Aşağıda verilən məhsullar üçün inflyasiyanı hesablayın.

Məhsul	2005-ci ildə 1 kq-nın qiyməti (⚡)	2015-ci ildə 1 kq-nın qiyməti (⚡).
Ət	8	7
Kərə yağ	7	9

Göründüyü kimi, real həyati situasiyalarda rasional üstlü qüvvətin daxil olduğu ifadələri sadələşdirmək, qiymətini tapmaq kimi məsələləri həll etmək lazım gəlir.

$r = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$ düsturuna görə ət və yağ üçün inflyasiya dərəcəsini hesablayaq:

Ət: $r = \left(\frac{7}{8}\right)^{\frac{1}{10}} - 1 \approx -0,01$ göründüyü kimi, ətin qiymətində inflyasiya qiyməti mənfidir, yəni inflyasiya yoxdur, onun qiyməti bu müddət ərzində hər il həttə 1 % ucuzlaşmışdır.

Yağ: $r = \left(\frac{9}{7}\right)^{\frac{1}{10}} - 1 \approx 0,03$ göründüyü kimi, yağın qiymətində orta illik inflyasiya təqribən 0,03-dür, yəni 3 %-dir.

Dərsin bu mərhələsinə **5 - 6 dəq.** ayrılır. Ərzaq məhsulları, məişət əşyaları və s. üzrə inflyasiya dərəcəsinin araşdırılmasına aid müstəqil araşdırmalar aparmaları ev tapşırığı olaraq tövsiyə edilir.

Dərslik səh.25-də verilmiş tətbiq tapşırıqları yerinə yetirilir.

D.28 məsələsi müzakirə edilir. n -in yerinə şagirdlər bir qiymət yazır və bu müddətdə insan orqanizmində qalan kofeinin miqdarı (faizlə) hesablanır. Kofeinin insan orqanizminə zərərli və xeyirli təsiri barədə araşdırmalar aparmaları tapşırılır. *Kofein mərkəzi sinir sisteminin stimullaşdırılmasına müsbət təsir göstərir. Müxtəlif içkilərin tərkibinə kiçik dozalarda qatılır. Böyük miqdarda qəbulu təhlükəlidir.*

Məsələnin bütün bəndlərinin yazılı olaraq yerinə yetirilməsi ev tapşırığı olaraq verilir.

4-5 dəqiqə. D.29 ev tapşırığı kimi verilir.

D.31 tapşırığı rasional üstlü qüvvətlə verilmiş ədədləri müqayisə bacarıqlarını formalaşdırır. Sual verilir: $2^{\frac{1}{3}}$ və $5^{\frac{1}{4}}$ ədədlərindən hansı böyükdür? Siz bunu necə müəyyən edirsiniz? Şagirdlərdən bəziləri lövhədə müxtəlif nümunələr üzərində suala cavab verirlər.

Şagirdlərə məsələni oxumaq tapşırılır. Bəzi şagirdlərin məsələdə qoyulan problemi öz sözləri ilə təqdim etmələri istənilir.

Şagird: Ölçüləri verilmiş düzbucaqlı paralelepipedin həcmi və tili verilmiş kubun həcmi tapmalı və bu qiymətləri müqayisə etməliyik. **6–7 dəq. Tapşırığın tam həlli ev tapşırığı kimi yerinə yetirilir.**

Ümumsinif fəaliyyəti. . . . Məndədir, bəs . . . kimdədir kartları ilə oyun oynanılır. Sınıfdəki şagirdlərin sayı qədər kart hazırlanır. Start kartının və son kartın olduğu yoxlanılır.

Start kartı olan kartındakı məlumatı oxuyur. Bütün şagirdlər elan olunan ifadəni yazır və hesablayır. Kartında 8 olan cavab verir və kartını oxuyur

$4^{\frac{3}{2}} = 8$ olduğundan əlində kartı olan cavab verir:

START KARTI MƏNDƏDİR

$4^{\frac{3}{2}}$ **KİMDƏDİR?**

8 MƏNDƏDİR

$125^{\frac{2}{3}}$ **KİMDƏDİR?**

Bu tip tapşırıqlar öyrənməni daha əyləncəli edir, motivasiyanı artırır. Dinləmə, anlama, şifahi hesablama, diqqət yönəltmə və s. kimi bacarıqların formalaşmasına kömək edir, sosial bacarıqları inkişaf etdirir. Oyun kartları MMV səh. 32-də verilmişdir.

Oyun formativ qiymətləndirmənin aparılması üçün əlverişli vasitədir. Mənfəətlü qüvvətin də daxil olduğu kartlar daxil edilə bilər. **7-8 dəq.**

Qruplarla iş. D.33 tapşırığı qruplarla iş kimi yerinə yetirilir. Sınıfın hər birində 4 nəfər olmaqla qruplara bölünməsi tövsiyə edilir. **7-8 dəq**

Hər bir qrup üzvü kvadrat çəkir, tərəfləri üzərində seçdiyi rəşional və ya irrasional ölçünü qeyd edir, kvadratin perimetrini hesablayır. Oxşar qayda ilə kub çəkilir və ölçüləri üzərində qeyd edilməklə tam səthinin sahəsi hesablanır.

Sonra qrup üzvləri bir-birlərinin tapşırıqlarını yoxlayır, lazımi düzəlişlər etdikdən sonra təqdimata hazır olduqlarını elan edirlər. Bütün qruplar təqdimat etdikdən sonra qruplar birlikdə bu tapşırıqda hansı riyazi biliklərdən istifadə etdikləri barədə ümumiləşdirmə aparırlar:

- Kvadrat və kubun xassələri, kvadratin perimetri və sahə düsturu

- Dəyişənlərin birini digəri ilə əvəzetmə bacarığı. Məsələn, sahə məlumdur. $S = a^2$ olduğunu bilirik. Deməli, $a = \sqrt{S}$ olacaq. Kvadratin perimetri isə $P = 4 \cdot a = 4\sqrt{S}$. Analoji qaydada kubun həcmi $V = a^3$, tili $a = \sqrt[3]{V}$, tam səthi $S_t = 6 \cdot a^2 = 6\sqrt[3]{V^2}$.

- Rəşional və irrasional ədədləri bir-birindən fərqləndirmə bacarıqları. Oxşar kökləri islahetmə bacarıqları, irrasional ədədlər üzərində hesablama aparma bacarıqları və s.

Refleks. Müəllim oyun və qruplarla iş üzrə apardığı formativ qiymətləndirməyə görə şagirdlərin öyrənmə səviyyəsini, o cümlədən zəif şagirdlər qrupunu müəyyən edir.

Qiymətləndirmə. Qiymətləndirməni MMV-də verilmiş müxtəlif səviyyəli işçi vərəqlərdən istifadə etməklə aparmaq olar. Şagirdin öyrənmə səviyyəsinə uyğun işçi vərəq seçilir və ya yenidən tərtib edilir. İşçi vərəqlər ev tapşırığı kimi də istifadə edilə bilər. **5 dəq**



Məzmun standartı

1.1.1. Həqiqi ədədləri oxuyur və yazır.

1.1.2. Həqiqi ədədləri müqayisə edir və düzür.

1.1.3. Həqiqi ədədə uyğun olan nöqtəni koordinat düz xətti üzərində təxmini göstərir.

1.1.4. Çoxluqların birləşməsi və kəsişməsi xassələrini həqiqi ədədlər çoxluğu ilə bağlı məsələlər həllinə tətbiq edir.



Formalaşdırılan şagird bacarıqları

- həqiqi ədədlər çoxluğunu təsnif edir;
- həqiqi ədədləri ədəd oxu üzərində təsvir edir;
- həqiqi ədədləri müqayisə edir;
- çoxluqların birləşməsi və kəsişməsinin xassələrini həqiqi ədədlər çoxluğuna tətbiq edir.



Lüğət

həqiqi ədədlər, natural ədədlər, tam ədədlər, rəşional ədədlər, irrasional ədədlər



Əlavə resurslar

İşçi vərəqlər

Dərs 1, 2. Həqiqi ədədlər. Dərslik səhifə 8-11

Motivasiya. Lövhyə

$$-\frac{7}{3} \quad \pi \quad \sqrt{3} \quad 0,1(3) \quad -3 \quad 5$$

kimi ədədlər yazılır.

Müraciət olunan şagird göstərilən ədədləri aid olduğu ədədlər çoxluğuna görə təsnif edir.

Məsələn, $-\frac{7}{3}$ rəşional ədəddir.

-3 -ü tam ədədlər çoxluğuna, həmçinin rəşional ədədlər çoxluğuna aid etmək olar. Rəşional ədədin tərifı yada salınır. $\frac{m}{n}$ ($m \in \mathbb{Z}$, $n \in \mathbb{N}$) şəklində yazıla bilən ədədlər rəşional ədədlərdir. Bəs, $\pi, \sqrt{3}$, 5 ədədlərini hansı ədədlər çoxluğuna aid etmək olar?

Rəşional ədədlər çoxluğu adı və onluq kəsrlərin, natural və tam ədədlərin də daxil olduğu çoxluqdur. İki tam ədədin nisbəti kimi, $\frac{m}{n}$ şəklində ifadə oluna bilməyən ədədlər irrasional ədədlər adlandırılır. Bəs həm rəşional, həm də irrasional ədədlərin daxil olduğu ədədlər çoxluğu necə adlanır?

Bu dərsdə həqiqi ədədlər çoxluğuna daxil olan ədədləri müqayisə etmə, müxtəlif formalarda ifadə etmə, mütləq qiymətini müəyyən etmə tapşırıqlarını yerinə yetirəcəyik.

Həqiqi ədədləri müqayisə etmə bacarıqlarına artıq rəşional və irrasional ədədlər üzərində yer verilmişdir. Bu bacarıqları formalaşdırmaq üçün tapşırıqlara nümunələr:

• $\frac{1}{5}$ və $\frac{1}{6}$ kəsrləri arasında yerləşən iki ədəd yazın. Bu ədədlər arasında sonsuz sayda ədəd yazmaq mümkündür fikrini necə izah edərdiniz?

• $\sqrt{3}$ və $\sqrt{5}$ ədədləri arasında yerləşən ədədləri siz necə müəyyən edərdiniz? Ədədin tam və kəsir hissəsini müəyyən etmə bacarıqlarına diqqət edilir. 2-ci saat

- həqiqi ədədlər çoxluğunu bərabərsizliklə, aralıqla yazma bacarıqlarına aid tapşırıqlar yerinə yetirilir, ədədi çoxluqların birləşməsi və kəsişməsinin xassələri, bu xassələrlə ədədlər üzərində toplama və vurmanın xassələri arasında oxşar və fərqli cəhətlər qeyd edilir.

D.21. tapşırığının hər bir şagird tərəfindən yerinə yetirilməsi izlənilir.

İşçi vərəq № 1

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____

1. Həqiqi ədədləri artma sırası ilə düzün. .

a) $\frac{11}{5}$; $-\pi$; $-2,98$; $-\sqrt{7}$ _____

b) $4,5$; $3\frac{5}{6}$; $\sqrt{16}$; $\frac{8}{3}$; 2π _____

c) $\sqrt{\frac{7}{2}}$; $\sqrt{11}$; $-\sqrt{16}$; $-3,3$; $-\sqrt{36}$ _____

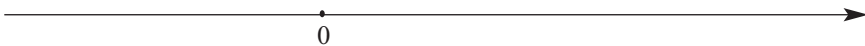
d) $\sqrt{4}$; $1,8$; $-\sqrt{10}$; $-\sqrt{\frac{36}{9}}$; 5 _____

2. Ədəd oxu üzərində yerləşdirin.

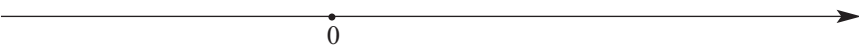
a) $-\sqrt{1}$; $0,1$; $\sqrt{13}$; $-\frac{3}{5}$; $\sqrt{6}$



b) $-\sqrt{5}$; $\frac{\pi}{2}$; $\frac{\pi}{3}$; $4\frac{5}{8}$; $\sqrt{18}$



c) $\frac{3}{7}$; $\sqrt{\frac{1}{2}}$; $0,46$; $\frac{\sqrt{5}}{6}$



Məzmun standartı



1.2.3. n -ci ($n > 2$) dərəcədən kök daxil olan ifadələri sadələşdirir.

1.2.4. Müxtəsər vurma düsturlarını n -ci ($n > 2$) dərəcədən kök daxil olan ifadələrə tətbiq edir.

1.3.1. Kvadrat kök və kub kök daxil olan ifadələrin təqribi qiymətini tapır və nəticələri hesablama texnikasının tətbiqi ilə alınan nəticələrlə müqayisə edir.



Formalaşdırılan şagird bacarıqları

- $y = x^3$ funksiyasının qrafikini qurur;
- kvadrat kökün və kub kökün dəqiq və təqribi qiymətlərinin tapılmasına aid tapşırıqları yerinə yetirir.

Lüğət



kub parabola, kub kök, n -ci dərəcədən kök, rəşional üstlü qüvvət



Əlavə resurslar

İşçi vərəqlər

İnternet ünvanlar:

<https://mathway.com/graph>

<https://go.hrw.com/math/midma/grade-content/manipulatives/GraphCalc/graphCalc.html>

1-ci saat.

$y = x^3$ funksiyasının qrafiki. Dərslikdə verilmiş praktik məşğələ $y = x^3$ funksiyasının qrafikini araşdırmaqla sinfin səviyyəsinə görə iki yanaşma ilə - məhdud şəkildə və ya geniş şəkildə yerinə yetirilə bilər.

1-ci yanaşma $y = x^3$ funksiyasının qrafikini qurma, formasını tanıma, ədədin kubunun və kub kökünün təqribi qiymətlərini qrafikə görə nöqtələrin koordinatları ilə müəyyən etmə bacarıqlarını formalaşdırmağı nəzərdə tutur. Dərslikdəki $y = x^3$ funksiyasının qrafiki bu yanaşma ilə verilmişdir.

2-ci yanaşma funksiyanın qrafikini qrafikalkulyatorla qurma və daha geniş aspektdə araşdırma tapşırıqlarını əhatə edə bilər. Xüsusən riyaziyyat təmayüllü sinflərdə bu yanaşma vacibdir.

1. $y = x^3$ funksiyasının qrafiki qurulur.

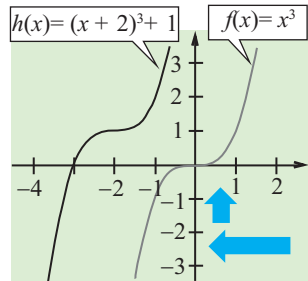
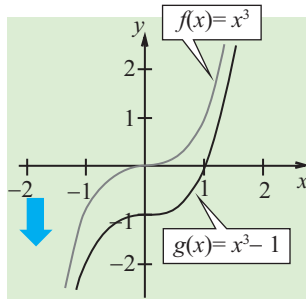
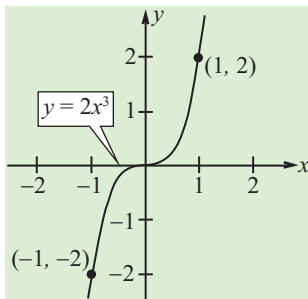
Bu qrafikdən istifadə etməklə $y = ax^3$ və $y = ax^3 + n$, $y = a(x - m)^3 + n$ funksiyalarının qrafikləri qurulur.

2. $y = \sqrt[3]{x}$ funksiyasının qrafiki və bu qrafiklə müqayisəli şəkildə $y = a\sqrt[3]{x}$ və

$y = a\sqrt[3]{x - m} + n$ funksiyalarının qrafikləri qurulur.

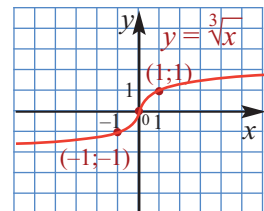
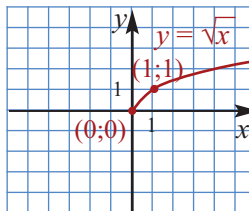
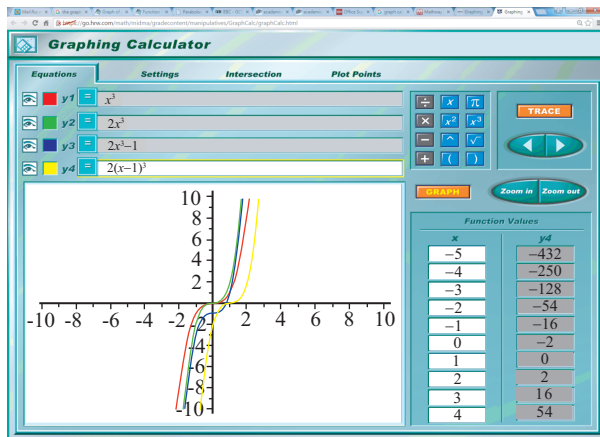
Həmçinin bu qrafiklərin $y = x^3$ funksiyasının qrafiki ilə müqayisəli şəkildə təhlil edilməsi tövsiyə edilir. İlk dərs olaraq bu məşğələlər çətin gələ bilər. Lakin texnoloji resurslarla tanışlıq və onlardan istifadə bu çətinliyi aradan qaldırır və öyrənməni asanlaşdırır.

$y = x^3$ funksiyasının və $y = ax^3$, $y = a(x - m)^3$, $y = a(x - m)^3 + n$ şəkildə funksiyaların qrafiklərinə aid nümunələr müqayisəli şəkildə verilmişdir.

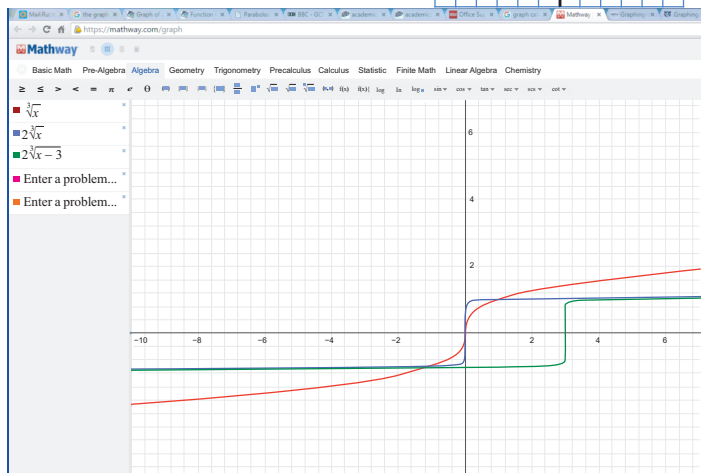


<https://go.hrw.com/math/midm/a/gradecontent/manipulatives/GraphCalc/graphCalc.html> qrafikalkulyatoru ilə qurulmuş nümunələr.

Həmçinin $y = \sqrt{x}$ və $y = \sqrt[3]{x}$ funksiyalarının müqayisəli qrafikləri, təyin oblastlarını və qiymətlər çoxluğunu başa düşməyə imkan verir.



<https://mathway.com/graph> qrafikalkulyatoru daha geniş imkanlıdır. n dərəcədən kök daxil olan funksiyaların qrafikini (kub kök də daxil olmaqla) qurmaq mümkündür. Şagird $y = x^3$ və $y = \sqrt[3]{x}$ funksiyalarının qrafiklərinin koordinat başlanğıcına nəzərən simmetrik olduğunu görür, formaca necə fərqləndiyini araşdırır.



2-ci, 3-cü saat. Kub kökü hesabla bacarıqlarının formalaşdırılması nəzərdə tutulur. Bu bacarıqlar aşağıdakı alt bacarıqlarla - meyarlarla qiymətləndirilə bilər. Bacarığın daha təfəssilatlı bacarıqlar siyahısı ilə ifadə edilməsi, başqa sözlə qiymətləndirmə meyarlarının düzgün müəyyən edilməsi tədrisin təşkilinə müsbət təsir göstərir. Formativ qiymətləndirmə müşahidə yolu ilə bu meyarlara görə aparılır:



- Bəzi ədədlərin kubunu və kub kökünü yazılı hesablamalarla dəqiq hesablayır;
- Ədədlərin kubunu və kub kökünü kalkulyatorla hesablayır;
- Ədədlərin kub kökünü təxmin edir;
- Ədədlərin kub kökünü hesablamaq üçün dərslikdə verilən bəzi hesablama üsullarını tətbiq edir.

Tətbiq edilən əsas ön bacarıqlar: Qüvvətin xassələri

Ədədin sadə vuruqlara ayrılması.

Həndəsi biliklər: fiqurların perimetri, sahəsi, həcmi düsturları.

Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqlar üzrə metodiki tövsiyələr.



D.12. 64 ədədi həm tam kvadrat, həm də tam kubdur.

$64 = 8^2$, $64 = 4^3$. Siz də bu cür ədədlər fikirləşin. Aşağıdakı ardıcılıq bu cür ədədləri tapmaqda sizə necə kömək edə bilər?

$$0 = 0^3 = 0^2; 1 = 1^3 = 1^2; 64 = 4^3 = 8^2; 729 = 9^3 = 27^2; 4096 = 16^3 = 64^2$$

Şagirdlər verilən tapşırığı nəzərdən keçirərək qüvvətin xassələrini yada salırlar.

$64 = 4^3 = 8^2$ yazılışını, $4^3 = (2^2)^3$ və $8^2 = (2^3)^2$ və ya $64 = 2^6$ yazılışı ilə ifadə etməklə verilən yazılışların eyni ədədin müxtəlif ekvivalent yazılışları olduğunu başa düşürlər.

Tapşırıq kiçik qruplarla iş kimi də yerinə yetirilə bilər. 3 dəqiqə ərzində daha çox misal yazanlar elan edilir. Şagirdlər belə misalları tərtib etmə strategiyasının qüvvətin xassəsinə bağlı olduğunu başa düşürlər. Məsələn, $(5^2)^3 = (5^3)^2$, $(7^2)^3 = (7^3)^2$

D.16 tapşırığının həllinin cədvəllə verilməsi tövsiyə edilir, məlumatı təhlil edib qərar vermək üçün onu aydın şəkildə sistemləşdirmək vacibdir.

Soyuducu	Ölçüsü	Qiyməti	1 sm ³ və ya 1m ³ üçün qiymət
1.	40 sm	96 man.	
2.	60 sm	192 man.	
3.	50 sm	150 man.	

D.21. Biologiya. Ağacın hündürlüyünü təxmini müəyyən etmək üçün $h \approx 35 \sqrt[3]{d^2}$ düsturundan istifadə edilir. d burada ağacın gövdəsinin diametri, h isə hündürlüyüdür. Gövdəsinin diametri 1,1 m olan ağacın hündürlüyü təqribən neçə metrdir?

Məsələdə verilən düsturu yoxlamaq tapşırılır. Şagirdlər məktəbin həyətinə, bağlarında, parkda hər hansı ağacın hündürlüyünü bu düsturdan istifadə etməklə hesablayırlar. Bu işi qruplarla iş kimi yerinə yetirmək olar.

Hər qrup bir ağac seçir. Uyğun ölçmələr apararaq (çevrənin uzunluğuna görə) ağacın diametrini müəyyən edirlər.

İşçi vərəq № 2

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Ədədin kub kökünü təxmin edir və hesablayır.

1. Ədədlərin kubunu hesablayın.

$$4^3 = \quad 5^3 = \quad 6^3 = \quad 7^3 = \quad 8^3 = \quad 9^3 = \quad 10^3 =$$

2. Birinci tapşırıqdan istifadə etməklə ədədlərin kub kökünü şifahi tapın.

$$\sqrt[3]{125} = \quad \sqrt[3]{1000} = \quad \sqrt[3]{64} = \quad \sqrt[3]{216} =$$

$$\sqrt[3]{8} = \quad \sqrt[3]{512} = \quad \sqrt[3]{343} = \quad \sqrt[3]{8000} =$$

$$\sqrt[3]{2744} = \quad \sqrt[3]{64000} = \quad \sqrt[3]{216000} = \quad \sqrt[3]{6859} =$$

3. Kub kökün hansı iki ardıcıl tam ədədin arasında olduğunu müəyyən edin.

$$\sqrt[3]{200} \longrightarrow 5 \text{ və } 6 \text{ arasındadır, } 5^3 = 125; 6^3 = 216$$

$$\sqrt[3]{4} \longrightarrow \quad \text{və} \quad \quad \text{arasındadır, } \quad^3 = \quad; \quad^3 = \quad$$

$$\sqrt[3]{1,65} \longrightarrow \quad \text{və} \quad \quad \text{arasındadır, } \quad^3 = \quad; \quad^3 = \quad$$

$$\sqrt[3]{100} \longrightarrow \quad \text{və} \quad \quad \text{arasındadır, } \quad^3 = \quad; \quad^3 = \quad$$

$$\sqrt[3]{2,02} \longrightarrow \quad \text{və} \quad \quad \text{arasındadır, } \quad^3 = \quad; \quad^3 = \quad$$

4. Kalkulyatordan istifadə edərək hesablayın.

$$\sqrt[3]{200} =$$

$$\sqrt[3]{4} =$$

$$\sqrt[3]{1,65} =$$

$$\sqrt[3]{100} =$$

$$\sqrt[3]{2,02} =$$

Dərs 6-9. Dərslik səh. 16-21.

n -ci dərəcədən kök və onun xassələri. 4 saat

Bu dərstdə n -ci dərəcədən kökün və onun xassələrinin tətbiqi bacarıqlarının formalaşdırılması nəzərdə tutulur.

n -ci dərəcədən kökün xassələrinin tətbiqi bacarıqlarının əsas meyarları:



- n -ci dərəcədən hesabi kökün tərifini və bu tərifdən çıxan nəticəni bilir, $x^n = a$ tənliyini həll edir.
- n tək ədəd olduqda, $\sqrt[n]{a^n} = a$, n cüt ədəd olduqda, $\sqrt[n]{a^n} = |a|$ bərabərliyini nümunələr üzərində izah edir;
- $a \geq 0$ və $b \geq 0$ isə, hasilin n -ci dərəcədən kökünün xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsində tətbiq edir;
$$a \geq 0 \text{ və } b \geq 0 \text{ olarsa, } \sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$
- $a \geq 0$ və $b > 0$ isə, nisbətin n -ci dərəcədən kökünün xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsində tətbiq edir;
$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$
- n, k - natural ədədlər və $a \geq 0$ olarsa, kökün kökü xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsində tətbiq edir.
$$\sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \sqrt[nk]{a}$$
- n, k, m - natural ədədlər və $a \geq 0$ olarsa, kökaltı ifadənin qüvvət üstü ilə kökün dərəcəsinin ortaq vurularına görə sadələşdirmə aparır.
$$\sqrt[kn]{a^{km}} = \sqrt[n]{a^m}$$
- Vuruğun kök işarəsi altından çıxarılmasına aid tapşırıqları yerinə yetirir.
- Vuruğun kök işarəsi altına daxil edilməsinə aid tapşırıqları yerinə yetirir.
- Məxrəcin irrasionallıqdan azad edilməsinə aid tapşırıqları yerinə yetirir.

Bu bacarıqların formalaşdırılması üçün dərslikdə müəyyən qədər çalışmalar verilmişdir. Lakin ayrı-ayrı bacarıqların hansı səviyyədə olduğunu yoxlamaq və onları daha da inkişaf etdirmək üçün vəsaitdə verilən işçi vərəqlərdən istifadə edilməsi ilə yanaşı müəllimlərin də əlavə işçi vərəqləri hazırlamaları tövsiyə edilir. Bu iş informatika dərslində integrativ tapşırıq olaraq şagirdlərin özləri tərəfindən də hazırlana bilər.



Diqqət edilməli məqamlar, şagirdlərin tez-tez rast gəlinən səhvləri:

- Şagird $4\sqrt{2}$ və $\sqrt{32}$ - ni müqayisə edərkən $4\sqrt{2}$ -nin $\sqrt{32}$ -dən kiçik olduğunu düşünür. Şagird $\sqrt{32}$ -ni $\sqrt{4 \cdot 8}$ və $\sqrt{16 \cdot 2}$ kimi ekvivalent yazılışlarla ifadə etməklə $4\sqrt{2}$ -yə bərabər olduğunu başa düşür. $3\sqrt{2}$ və $2\sqrt{3}$ kimi qarışıq radikalları müqayisə edərkən vuruğu kök işarəsi altına daxil etməli olduqlarını başa düşürlər.
- “ $3\sqrt{2}$ ifadəsində vuruğu kök işarəsi altına daxil edin” tapşırığını $\sqrt[5]{3 \cdot 2}$ kimi yerinə yetirir. Şagird vuruğun kök işarəsi altına kökün dərəcəsinə bərabər qüvvətlə, vuruq kimi daxil olduğunu başa düşür: $3\sqrt{2} = \sqrt[5]{(3^5) \cdot 2}$
- $-2\sqrt[3]{5}$ ifadəsi $\sqrt[3]{-40}$ və ya $-\sqrt[3]{40}$ kimi yazıla bilər. Lakin $-2\sqrt{5}$ ədədi $\sqrt{-20}$ ədədinə ekvivalent deyil.

İşçi vərəq № 3

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• *n*-ci dərəcədən kökün xassələrini tətbiq edir.

1. Hesablayın.

$$\sqrt{2} \cdot \sqrt{32} =$$

$$\sqrt[3]{0,5} \cdot \sqrt[3]{16} =$$

$$\sqrt[5]{8} \cdot \sqrt[5]{4} =$$

$$\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{16} =$$

$$(\sqrt{18} - \sqrt{8}) \cdot \sqrt{2} =$$

$$(\sqrt[3]{16} - \sqrt[3]{2}) \cdot \sqrt[3]{4} =$$

$$\frac{\sqrt[5]{486} - \sqrt[5]{64}}{\sqrt[5]{2}} =$$

$$\frac{\sqrt[4]{162} - \sqrt[4]{32}}{\sqrt[4]{2}} =$$

2. Hesablayın.

$$\sqrt[4]{81} =$$

$$\sqrt[3]{729} =$$

$$\sqrt[4]{256} =$$

$$\sqrt[4]{256} =$$

$$(\sqrt{7})^4 =$$

$$(\sqrt[6]{5})^{12} =$$

$$(2\sqrt[3]{3})^6 =$$

$$(-2\sqrt[6]{4})^3 =$$

3. Sadələşdirin.

$$(\sqrt[4]{b^2})^4 =$$

$$\sqrt[9]{z^3} =$$

$$\sqrt[6]{\sqrt[3]{n^{18}}} =$$

$$\sqrt[4]{\sqrt[3]{x}} =$$

$$\sqrt[2n]{a^{4m}} =$$

$$\sqrt[3]{\sqrt[4]{u^2}} =$$

$$\sqrt[3]{\sqrt[8]{z^6}} =$$

$$\sqrt[6]{\sqrt[5]{u}} =$$

4. Sadələşdirin.

$$(\sqrt{ab})^3 \cdot \sqrt{a^3b^3} =$$

$$\sqrt{x^n} \cdot (\sqrt{x})^n =$$

5. Sadələşdirin.

$$\frac{\sqrt{x^3y^5}}{\sqrt{x^2y^4}} =$$

$$\frac{\sqrt[3]{a^2b^7}}{\sqrt[3]{a^2b^6}} =$$

$$\frac{\sqrt[4]{u^5v}}{\sqrt[4]{uv^5}} =$$

$$\frac{\sqrt[5]{16 \cdot r^6 \cdot z^3}}{\sqrt[5]{0,5 \cdot r \cdot z^2}} =$$

İşçi vərəq № 4

Adı _____ Soyadı _____ Tarix _____



• *Hasilin, nisbətin n-ci dərəcədən kökünün xassələrini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.*

1. Vuruğu kök işarəsi altından çıxarın.

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{56} &= \sqrt[3]{7 \cdot 8} = \sqrt[3]{7} \cdot \sqrt[3]{8} = 2\sqrt[3]{7} & \sqrt{\frac{75}{64}} &= \frac{\sqrt{75}}{\sqrt{64}} = \frac{\sqrt{3 \cdot 25}}{\sqrt{64}} = \frac{5}{8}\sqrt{3} \\ \sqrt{32} &= & \sqrt{\frac{125}{16}} &= \\ \sqrt[3]{24} &= & \sqrt{\frac{90}{16}} &= \\ \sqrt{180} &= & &= \end{aligned}$$

2. Sadələşdirin.

$$\begin{aligned} \sqrt{y^7} &= & \sqrt[3]{81a^5bc^8} &= \\ \sqrt[3]{8x^{10}} &= & \sqrt[3]{24x^7y^8} &= \\ \sqrt{49a^3} &= & \sqrt[3]{x^6y^7z^4} &= \end{aligned}$$

3. İfadələri sadələşdirin.

$$\begin{aligned} \sqrt{a^2b^3} \cdot \sqrt{ab} &= & \sqrt[3]{m^2n} \cdot \sqrt[3]{m^4n^5} &= \\ \sqrt{u^3v^{-2}} \cdot \sqrt{u^5v^3} &= & \sqrt[5]{x^3y^4} \cdot \sqrt[5]{x^{-3}y} &= \\ \frac{\sqrt{a^{11}b^7}}{\sqrt{a^6b^5}} &= & \frac{\sqrt{8u^2v^3t^4}}{2uvt} &= \\ \frac{\sqrt[3]{u^7v^8}}{\sqrt[3]{u^6v^3}} &= & \frac{\sqrt{a^3b^2}}{\sqrt{ab}} &= \end{aligned}$$

4. Dəyişənlərin müsbət qiymətlər aldığını bilərək ifadələri sadələşdirin.

$$\begin{aligned} \sqrt[4]{u^3v^2} \cdot \frac{\sqrt[4]{16u^3v^3}}{\sqrt[4]{u^2v}} &= \\ \frac{5 \cdot \sqrt[5]{m^4n^{-1}}}{6 \cdot \sqrt[5]{mn^2}} \cdot \sqrt[5]{m^2n^3} &= \\ \frac{2(m\sqrt{n} + n\sqrt{m})}{\sqrt{m^2n} + \sqrt{mn^2}} &= \\ \frac{\sqrt{a^2b^3c} - \sqrt{4bc}}{\sqrt{bc} \cdot (ab - 2)} &= \end{aligned}$$

İşçi vərəq № 5

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Vuruğu kök işarəsi altına daxil etməklə ifadəni bir kök işarəsi altında yazır:

1. Sadələşdirin.

$$a^3\sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{a^3b}$$

$$\frac{u}{z}\sqrt[3]{\frac{z^2}{u}} = \sqrt[3]{\left(\frac{u}{z}\right)^3 \cdot \frac{z^2}{u}} = \sqrt[3]{\frac{u^3z^2}{z^3u}} = \sqrt[3]{\frac{u^2}{z}}$$

$$b^3\sqrt[3]{a^2b} =$$

$$\frac{u}{z}\sqrt[3]{\frac{z^4}{u^7}} =$$

$$b^4\sqrt[4]{a^2bc^2} =$$

$$\frac{a}{b}\sqrt[4]{\frac{b}{a}} =$$

$$ab^5\sqrt[5]{a^6b^2c^{10}} =$$

2. Sadələşdirin.

$$\sqrt{x}\sqrt{x} =$$

$$\sqrt[3]{z}\sqrt[3]{z} =$$

$$v \cdot \sqrt{v} \cdot \sqrt{2v^2} =$$

$$\sqrt[3]{y}\sqrt{y} =$$

$$\sqrt[4]{u}\sqrt{u} =$$

$$\sqrt{w}\sqrt{w}\sqrt[3]{w} =$$



• Dərəcələri müxtəlif olan kökləri eyni dərəcədən kökə gətirməklə ifadələri sadələşdirir.

1. Sadələşdirin.

$$2\sqrt[3]{3\sqrt{3}} = 2\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{3}} = 2\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[6]{3} = 2\sqrt[6]{3^2} \cdot \sqrt[6]{3} = 2 \cdot \sqrt[6]{3^2 \cdot 3} = 2 \cdot \sqrt[6]{3^3} = 2 \cdot \sqrt{3}$$

$$4\sqrt{5} \cdot \sqrt[3]{25} =$$

$$\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt{8} =$$

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt[3]{a^2} =$$

$$8\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[4]{8} =$$

2. Sadələşdirin.

$$\frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt[6]{4}}{\sqrt[6]{3^3}} = \sqrt[6]{\frac{4}{27}}$$

$$\frac{\sqrt{10}}{\sqrt[3]{100}} =$$

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt[3]{2}} =$$

$$\frac{\sqrt[3]{3}}{\sqrt[4]{3}} =$$

$$\frac{3 \cdot \sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{4}} =$$

$$\frac{\sqrt[3]{32}}{\sqrt{2}} =$$

$$\frac{\sqrt{2a}}{3a} =$$

İşçi vərəq № 6

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Məxrəci kökdən azad edir.

1. Məxrəci irrasionallıqdan azad edin.

Nümunə:

$$\frac{3a}{\sqrt[3]{4}} = \frac{3a}{\sqrt[3]{2^2}} = \frac{3a \cdot \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2^2} \cdot \sqrt[3]{2}} = \frac{3a \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2^3}} = \frac{3a \sqrt[3]{2}}{2}$$

$$\frac{6}{\sqrt[3]{9}} =$$

$$\frac{6}{\sqrt[3]{2}} =$$

$$\frac{4}{\sqrt[4]{8}} =$$

$$\frac{\sqrt[4]{72}}{\sqrt[4]{2}} =$$

$$\frac{\sqrt[3]{81}}{\sqrt[3]{3}} =$$

$$\frac{5\sqrt[4]{18}}{\sqrt[4]{2}} =$$

2. Məxrəci irrasionallıqdan azad edin.

$$\frac{6}{\sqrt[3]{54} - \sqrt[3]{2}} =$$

$$\frac{4}{\sqrt[3]{54} + \sqrt[3]{2}} =$$

$$\frac{8}{\sqrt[4]{32} - \sqrt[4]{2}} =$$

$$\frac{10}{\sqrt[4]{32} + 3\sqrt[4]{2}} =$$

3. Məxrəci irrasionallıqdan azad edin.

$$\frac{1}{\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}} =$$

$$\frac{1}{\sqrt{2} - \sqrt[4]{3}} =$$

$$\frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt[4]{2}} =$$

$$\frac{2}{\sqrt[4]{2} + \sqrt[4]{4} + \sqrt[4]{8} + \sqrt[4]{16}} =$$

Dərs 10-12. Dərslik səh. 22-26. Rəşional üřtlü qüvvət və onun xassələri. 3 saat

Dərs 13, 14. Ümumiləşdirici tapşırıqlar. 2 saat



Bu dərsdə rəşional üřtlü qüvvətin xassələrinin tətbiqi bacarıqlarını formalaşdırmaq nəzərdə tutulur.

Nəzərdə tutulan bacarığı qiymətləndirmə meyarları:

- Surəti vahidə bərabər olan kəsir üřtlü qüvvətin $x^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{x}$ yazılışını tətbiq edir. (n natural, x mənfi olmayan hər hansı həqiqi ədəddir.)
- m tam, n natural, x hər hansı müsbət ədəd olduqda

$$x^{\frac{m}{n}} = \left(x^{\frac{1}{n}}\right)^m = \sqrt[n]{x^m} \quad \text{və ya} \quad x^{\frac{m}{n}} = \left(x^m\right)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{x^m} \quad \text{bərabərliklərini tətbiq edir.}$$

- Qüvvətlərin hasilı xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.
- Rəşional üřtlü qüvvətlərin hasilinin xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.
- Hasilin qüvvəti və qüvvətin qüvvəti xassələrini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.
- Mənfi üřtlü qüvvətin xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.
- Nisbətin qüvvəti xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.
- Sıfır üřtlü qüvvəti dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.

Tam üřtlü qüvvətin bizə məlum olan xassələri əsası müsbət həqiqi ədəd olan istənilən rəşional üřtlü qüvvət üçün də doğrudur. Şagirdlər bu xassələri yada salır, şifahi olaraq söyləyir, şagirdlərdən biri isə hər xassə söyləndikcə onun riyazi yazılışını lövhədə yazır.

Rəşional üřtlü qüvvətin xassələrinin plakat şəklində və ya proyektorun köməyi ilə nümayiş etdirilməsi tövsiyə edilir.



Diqqət edilməli məqamlar:

Diqqət yetirilməlidir ki, a^p rəşional üřtlü qüvvətinin qiyməti p kəsirinin təqdimat formasından asılı deyil. Məsələn, $8^{\frac{1}{3}} = 8^{\frac{2}{6}}$

Rəşional üřtlü qüvvətdə əsasın üzərinə qoyulan şərtin zəruriliyi vurğulanır. Əks halda, kəsir üřtlü qüvvətə yüksəltmənin birqiymətliyi pozular.

Məsələn, əsasın müsbət olması şərti pozularsa, $(-8)^{\frac{1}{3}}$ və $(-8)^{\frac{2}{6}}$ ifadələrinin müqayisəsi və $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$ olmasına baxmayaraq, göstərilən ifadələrin fərqli olduqlarını qeyd etmək məqsədəuyğun olar. **D.4.** tapşırığı müzakirə edilir. Şagirdlər əsas ideyanı mənimsəməlidirlər: istənilən müsbət a ədədini $(a^{\frac{1}{n}})^n$ şəklində göstərmək olar.

Öyrənmə tapşırıqlarının bütün şagirdlər tərəfindən yerinə yetirildiyinə diqqət edilir.

Ən çox rast gəlinən şagird səhvlərini aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar. Bu səhvlər barədə şagirdlərin əvvəlcədən məlumatlandırılması tövsiyə edilir.

- | | | |
|---|---|---|
| <p>Səhv 1</p> <p>1. $\frac{1}{x^2} = x^{1/2}$</p> <p>2. Rəşional üstlü qüvvətlərin hasililə rəşional üstlü qüvvəti qüvvətə yüksəltmə arasındakı fərqi başa düşdüklerini verilən nümunə üzərində bir daha izah edirlər. Tam üstlü qüvvətdə olduğı kimi, eyni əsaslı rəşional üstlü qüvvətlərin hasilini hesablayarkən qüvvət üstləri toplanır, qüvvəti qüvvətə yüksəldərkən isə qüvvət üstləri vurulur.</p> | <p>Səhv 2</p> <p>$\frac{2}{x^{1/2}} = 2x^2$</p> <p>a) $x^{\frac{5}{6}} x^{\frac{2}{3}}$</p> | <p>Səhv 3</p> <p>$\sqrt[3]{x^2} = x^{-2/3}$</p> <p>b) $(27x^2)^{\frac{2}{3}}$</p> |
|---|---|---|

Bu qaydanı düzgün tətbiq etdiklərini qarışıq misallar verərək yoxlamaq tövsiyə edilir.



Sadələşdirin.

$9^{\frac{1}{4}} \cdot 9^{\frac{1}{4}} =$	$2^{\frac{1}{6}} \cdot 2^{\frac{1}{6}} =$	$8^{-\frac{2}{3}} \cdot 8^{\frac{1}{3}} =$	$5^{-\frac{1}{18}} \cdot 5^{-\frac{1}{18}} =$
$x^{\frac{2}{3}} \cdot x^{\frac{2}{3}} =$	$y^{\frac{3}{2}} \cdot y^{\frac{3}{2}} =$	$b^{\frac{1}{2}} \cdot b^{-\frac{1}{2}} =$	$m^{\frac{1}{12}} \cdot m^{-\frac{1}{12}} =$

2. Sadələşdirin.

$(6^{\frac{3}{4}})^{\frac{2}{3}} =$	$(2^{\frac{1}{8}})^{\frac{1}{8}} =$	$(9^{\frac{1}{3}})^2 =$	$(27^{\frac{2}{3}})^{\frac{1}{2}} =$
$(p^{\frac{5}{2}})^{\frac{4}{15}} =$	$(h^{\frac{4}{7}})^{\frac{7}{4}} =$	$(c^{\frac{1}{16}})^{-\frac{8}{11}} =$	$(z^{-\frac{6}{25}})^{-\frac{5}{12}} =$

3. Sadələşdirin.

$(36k)^{\frac{1}{2}} =$	$(27x)^{\frac{1}{3}} =$	$(3n^2)^{\frac{1}{8}} =$	$(64x^9)^{\frac{1}{3}} =$
-------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------

3. Müsbət və mənfi tam ədədlərin cəmi haqqındakı qaydanı qüvvətin müsbət və mənfi rəşional üstləri cəminə necə aid edərdiniz? Şagirdlər aşağıdakı kimi izah verə bilirlər: İki müsbət ədədin cəmi müsbət ədəddir, iki mənfi ədədin cəmi mənfi ədəddir.

Həmçinin, “iki eyni işarəli ədədlərin hasililə müsbət, əks işarəli ədədlərin hasililə isə mənfidir” qaydasının rəşional qüvvət üstü üçün tətbiq edildiyi yada salınır.

Hər bir bacarığı formaləşdirmaq, qiymətləndirmək və inkişaf etdirmək üçün verilən işçi vərəqlərdən istifadə etmək olar.



Şagirdlərin hər bir xassəni sözlə, riyazi yazılışla və yeni nümunələrlə ev tapşırığı olaraq yerinə yetirməsi tövsiyə edilir. İşçi vərəqlərdə verilən tapşırıqların say çoxluğunu nəzərə alaraq onların bir hissəsinin ev tapşırığı kimi yerinə yetirilməsi tövsiyə edilir.

Dərslikdə verilmiş ümumiləşdirici tapşırıqlar şagirdlərin bölmə üzrə biliklərini möhkəmləndirməsinə şərait yaradır. Müəllim ümumiləşdirici tapşırıqlardan summativ qiymətləndirmə üçün də istifadə edə bilər.

İşçi vərəq № 7

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Surəti vahidə bərabər olan kəsr üstlü qüvvətin $x^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{x}$ yazılışını tətbiq edir. n natural, x hər hansı mənfə olmayan ədəddir.

• m tam, n natural, x hər hansı müsbət ədəd olduqda

$$x^{\frac{m}{n}} = \left(x^{\frac{1}{n}}\right)^m = \sqrt[n]{x^m} \quad \text{və ya} \quad x^{\frac{m}{n}} = \left(x^m\right)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{x^m} \quad \text{bərabərliklərini tətbiq edir.}$$

1. Kalkulyatordan istifadə etmədən hesablayın.

$$16^{\frac{1}{4}} = \quad 49^{0,5} = \quad 64^{\frac{2}{3}} = \quad \left(\frac{49}{9}\right)^{1,5} = \quad 8^{\frac{5}{3}} =$$

2. Rəşional üstlü qüvvəti köklə əvəz edin.

$$27^{\frac{2}{3}} = \quad 32^{\frac{3}{2}} = \quad 32^{\frac{2}{5}} = \quad 400^{1,5} = \quad \left(\frac{8}{125}\right)^{\frac{2}{3}} =$$

3. Hər bir ifadəni rəşional üstlü qüvvət şəklində yazın.

$$\sqrt[3]{4} = \quad \sqrt{9} = \quad \sqrt{18} = \quad (\sqrt{10})^3 = \quad (\sqrt[3]{10})^2 =$$

4. Ekvivalent ifadələrə eyni nömrə yazın və ya eyni rəngləyin.

$\sqrt[3]{x^2} \cdot \sqrt[4]{x^3}$	$9^{\frac{3}{2}}$	$\sqrt[6]{y^3}$
$x^{\frac{2}{3}} \cdot x^{\frac{3}{4}}$	$(\sqrt{9})^3$	$y^{\frac{2}{4}}$
$x^{\frac{8}{12}} \cdot x^{\frac{9}{12}}$	3^3	$y^{\frac{1}{2}}$
$x^{\frac{17}{12}}$	27	$\sqrt{y}$
$\sqrt[12]{x^{17}}$	$4x^{\frac{1}{4}}$	$4\sqrt[4]{x}$

$m^{-\frac{1}{3}}$	$4^{-\frac{1}{2}}$	$-(32)^{\frac{1}{5}}$
$\frac{1}{m^{\frac{1}{3}}}$	$\frac{1}{4^{\frac{1}{2}}}$	$-\sqrt[5]{32}$
$\frac{1}{\sqrt[3]{m}}$	$\frac{1}{\sqrt{4}}$	-2
$\frac{\sqrt[3]{m^2}}{m}$	$\frac{1}{2}$	$-\sqrt{4}$

İşçi vərəq № 8

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• *Qüvvətlərin hasili xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.*

• *Nisbətın qüvvəti xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.*

1. Rəşional üstlü qüvvətin tərifiindən və xassələrindən istifadə edərək sadələşdirin.

$$\frac{\sqrt[9]{y^3}}{\sqrt[3]{y^9}} =$$

$$\sqrt[7]{7} \cdot \sqrt[3]{7} =$$

$$\sqrt[4]{18} \cdot \sqrt{12} =$$

$$\sqrt{5} \cdot \sqrt[5]{5} =$$

$$\frac{\sqrt[6]{4}}{\sqrt[3]{4}} =$$

$$\frac{\sqrt{6}}{\sqrt[3]{36}} =$$

2. Rəşional üstlü qüvvətin xassələrindən istifadə edərək sadələşdirin.

$$x^{1/4} x^{1/4} =$$

$$n^{1/4} n^{-1/4} =$$

$$\frac{x^2}{x^{1/2}} =$$

$$\frac{8t^{1/2}}{4t^{1/4}} =$$

$$x^{-3/2} : x^{-1/4} =$$

$$\frac{-9a^4 b^{\frac{3}{4}}}{3ab^4} =$$

$$yx^{1/3} \cdot xy^{3/2} =$$

$$(a^2 b^{1/2})(a^{1/3} b^{-1/2}) =$$

3. Rəşional üstlü qüvvətin xassələrindən istifadə etməklə sadələşdirin.

$$\sqrt[5]{n} \cdot \sqrt{n} =$$

$$\sqrt[7]{a} \cdot \sqrt[3]{a^2} =$$

$$\frac{\sqrt{16x^5}}{\sqrt[3]{x^2}} =$$

İşçi vərəq № 9

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Rasional üstlü qüvvət daxil olan ifadələri sadələşdirir.

1. İfadəni verilən riyazi addımlarla sadələşdirin.

	Riyazi iş	
1.	Qüvvəti yazılmamış dəyişənlərin və əmsalların qüvvətini "1" yazın.	$\left(\frac{25x^{-5}y(z^{-11})^2}{5(x^{-2})^5y^5z^2} \right)^{-2}$
2.	Kəsrin tərsini yazmaqla müsbət üstlü qüvvətlə ifadə edin.	
3.	İfadəni daxildəki mötərizələrdən azad edin.	
4.	Əmsalı kəsrdən azad edin.	
5.	Kəsri mənfi üstlü qüvvətlərdən azad edin.	
6.	Əsası eyni olan qüvvətləri bir əsasda yazın.	
7.	Kəsrin qüvvətini qüvvətlərin nisbəti şəklində yazın.	

2. İfadələri sadələşdirin.

$$(a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{3}{4}})^{-1} =$$

$$\frac{7^{\frac{3}{4}}m^{\frac{1}{4}}n^{\frac{1}{2}}}{7^{\frac{1}{4}}m^{\frac{1}{2}}n^{\frac{1}{4}}} =$$

$$\frac{(a^{-\frac{4}{3}}b^{-\frac{1}{3}})^{-1}}{a^{\frac{1}{3}}b^{-2}} =$$

$$\frac{ab \cdot 2b^{-\frac{5}{4}}}{4a^{-\frac{1}{2}}b^{-\frac{2}{3}}} =$$

İşçi vərəq № 10

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Hasilin qüvvəti və qüvvətin qüvvəti xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.

• Mənfi üstlü qüvvətin xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.

• Sıfır üstlü qüvvətin xassəsini dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.

Sadələşdirin.

$$\left(\frac{100a}{25a^5b^{-\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{1}{2}} =$$

$$(25a^4b^2)^{\frac{3}{2}} =$$

$$\left(\frac{50x^2y^4}{2x^4y^7} \right)^{\frac{1}{2}} =$$

$$(5^{\frac{1}{3}}a^{\frac{2}{3}}b^{-1})(5^{-\frac{1}{2}}a^{\frac{1}{2}}b^3) =$$

$$\frac{2^{\frac{2}{3}}x^{\frac{3}{5}}y^{\frac{1}{2}}}{2x^{\frac{1}{5}}y^3} =$$

$$\frac{10x^{\frac{3}{4}}y^{-\frac{3}{4}}}{10^{-1}x^{-\frac{3}{4}}y^{\frac{3}{4}}} =$$

$$\frac{5^{\frac{3}{2}}x^{\frac{3}{2}}y}{5^{\frac{1}{2}}x^{\frac{1}{4}}y^5} =$$

$$(a^0b^{\frac{1}{3}})^{\frac{3}{2}}x^0 =$$

$$\frac{y^0}{(x^{\frac{3}{4}}y^{-1})^{\frac{1}{3}}} =$$

$$\left(\frac{x^6y^3}{z^9} \right)^{\frac{1}{3}} =$$

$$\left(\frac{m^2n^{-2}}{(m^4n^{\frac{4}{3}})^{-1}} \right)^{\frac{7}{4}} =$$

$$(8a^3b^6)^{\frac{1}{3}} =$$

$$\frac{3y^{-\frac{3}{4}}}{y^{-1} \cdot 2y^{-\frac{1}{3}}} =$$

$$\frac{2x^{-2}y^{\frac{5}{3}}}{x^{-\frac{5}{4}}y^{-\frac{5}{3}} \cdot xy^{\frac{1}{2}}} =$$

$$\frac{(a^{\frac{1}{2}}b^0)^{-\frac{4}{3}}}{b^4a^{-2}b^{-\frac{2}{3}}} =$$

$$\frac{(y^{\frac{1}{2}})^{\frac{3}{2}}}{x^{\frac{3}{2}}y^{\frac{1}{2}}} =$$

$$\left(\frac{x^{\frac{1}{2}}y}{y^{\frac{1}{2}}} \right)^3 =$$

$$\frac{(m^2n^{\frac{1}{2}})^0}{n^{\frac{3}{4}}} =$$

Rasional üstlü qüvvət

“Məndədir, bəs ... kimdədir?” oyununun kartları

START KARTI MƏNDƏDİR KİMDƏDİR? $4^{\frac{3}{2}} \quad ?$	MƏNDƏDİR 8 KİMDƏDİR? $125^{\frac{2}{3}} \quad ?$
MƏNDƏDİR 25 KİMDƏDİR? $\sqrt[3]{32} \quad ?$	MƏNDƏDİR $2^3\sqrt{4}$ KİMDƏDİR? $\sqrt{72} \quad ?$
MƏNDƏDİR $6\sqrt{2}$ KİMDƏDİR? $\sqrt{a^6b^4} \quad ?$	MƏNDƏDİR a^3b^2 KİMDƏDİR? $\sqrt{27} \quad ?$
MƏNDƏDİR $3\sqrt{3}$ KİMDƏDİR? $\frac{10}{\sqrt{2}} \quad ?$	MƏNDƏDİR $5\sqrt{2}$ KİMDƏDİR? $\sqrt{a^5b^3} \quad ?$

“... məndədir, bəs ... kimdədir?” oyununun kartları

START KARTI MƏNDƏDİR

MƏNDƏDİR $a^2b\sqrt{ab}$ KİMDƏDİR? $\sqrt{\frac{25}{2}} ?$	MƏNDƏDİR $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ KİMDƏDİR? $3\sqrt{48} ?$
MƏNDƏDİR $12\sqrt{3}$ KİMDƏDİR? $(3 - \sqrt{2})^2 ?$	MƏNDƏDİR $11 - 6\sqrt{2}$ KİMDƏDİR? $(a^2b^2)^3 ?$
MƏNDƏDİR a^6b^6 KİMDƏDİR? $2(a^2b)^3 ?$	MƏNDƏDİR $2a^6b^3$ KİMDƏDİR? $2b(2a^3b)^2 ?$
MƏNDƏDİR $8a^6b^3$ KİMDƏDİR? $\sqrt[3]{54} ?$	MƏNDƏDİR $\sqrt[3]{2}$ KİMDƏDİR? $(ab^2)^2 ?$

“Məndədir, bəs ... kimdədir? ” oyununun kartları

MƏNDƏDİR a^2b^4 KİMDƏDİR? $\frac{7}{3 + \sqrt{2}}?$	MƏNDƏDİR $3 - \sqrt{2}$ KİMDƏDİR? $\frac{2}{81^3}?$
MƏNDƏDİR $9\sqrt[3]{9}$ KİMDƏDİR? $\frac{8}{\sqrt{3}}?$	MƏNDƏDİR $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ KİMDƏDİR? $(5 - \sqrt{6})^2?$
MƏNDƏDİR $31 - 10\sqrt{6}$ KİMDƏDİR? $\frac{2 - \sqrt{3}}{5 - \sqrt{7}}?$	MƏNDƏDİR $\frac{10 + 2\sqrt{7} - 5\sqrt{3} - \sqrt{21}}{18}$ KİMDƏDİR? $2(a^4b)^4?$
MƏNDƏDİR $2a^{16}b^4$ KİMDƏDİR? $\frac{8}{\sqrt{2}}?$	MƏNDƏDİR $4\sqrt{2}$ Sonuncu kart

1.1 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə meyarları cədvəli

№	Meyarlar	Şagird haqqında qeydlər
1.	Bəzi ədədlərin kub kökünü müxtəlif üsullarla dəqiq və ya təqribi hesablayır.	
2.	$a \geq 0$ və $b \geq 0$ isə, hasilin n -ci dərəcədən kökünün xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsində tətbiq edir.	
3.	$a \geq 0$ və $b > 0$ isə, nisbət n -ci dərəcədən kökünün xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsində tətbiq edir.	
4.	n, k, m - natural ədədlər və $a \geq 0$ isə, kökün kökü xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsində tətbiq edir.	
5.	n, k, m - natural ədədlər və $a \geq 0$ isə, kökaltı ifadənin qüvvət üstü ilə kökün dərəcəsinin ortaq vuruqlarına görə sadələşdirmə aparır.	
6.	Kök daxil olan ifadələri sadələşdirir.	
7.	Qüvvətlərin hasili xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.	
8.	Rasional üstlü qüvvətlərin hasilinin xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.	
9.	Hasilin qüvvəti və qüvvətin qüvvəti xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.	
10.	Nisbət xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.	
11.	Mənfi rasional üstlü qüvvətin xassəsini ədədi və dəyişənli ifadələrin sadələşdirilməsinə tətbiq edir.	

Dərs 15. 1.1 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları.

1. $\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{3}$, $\sqrt[6]{4}$ ədədlərini artan sırada düzün.
2. Hesablayın $(\sqrt{2} + \sqrt[4]{3}) \cdot (\sqrt{2} - \sqrt[4]{3}) \cdot (2 + \sqrt{3})$.
3. Mənfi ədədləri göstərin.
A) $\sqrt[3]{3} - \sqrt{2}$ B) $\sqrt[4]{4} - \sqrt{2}$ C) $\sqrt[3]{2} - \sqrt[4]{3}$ D) $\sqrt[6]{2} - \sqrt[18]{10}$
4. $3 \cdot \sqrt{2} - 2 \sqrt[3]{2}$ fərqlinin işarəsini müəyyən edin.
5. $0,2 \cdot \sqrt[3]{(-5)^6}$ və $2 \sqrt{\frac{1}{4} \sqrt[4]{625}}$ ifadələrinin qiymətlərini müqayisə edin.
6. 1-dən 9-a qədər natural ədədlərin kvadrat kökləri çoxluğu A ilə, kub kökləri çoxluğu B ilə işarə edilib. $A \cap B$ -ni tapın.
7. Bərabərliklərdən hansı doğrudur?
A) $\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{4} = 4$ B) $\sqrt[15]{(-2)^5} = \sqrt[3]{2}$ C) $\sqrt[8]{(-3)^4} = \sqrt{3}$ D) $\sqrt[3]{(-2)^6} = -4$
8. $\sqrt[3]{2} \sqrt{2} \sqrt[2]{2}$ ədədini rasional üstlü qüvvət şəklində göstərin.
9. m və n natural ədədləri üçün $(m + n)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{7} (m - n)^{-\frac{1}{2}}$ bərabərliyi doğrudur. $m^2 + n^2$ ifadəsinin qiymətini tapın.
A) 25 B) 20 C) 12 D) 7
10. Bir qutu boya 12 m² sahəni rəngləməyə çatır.
a) tilləri 3 m, 4 m və 5 m olan üç dəmir kubun səthlərini rəngləmək üçün neçə qutu boya lazımdır?
b) bu üç kub əridilərək bir kub şəklinə salınsa, onun səthini rəngləməyə neçə qutu boya lazım gələr?
11. $\frac{1}{x^3} \cdot \frac{1}{y^2} = 6$ tənliyini ödəyən hər hansı x və y ədədləri cütünü göstərin.
12. $\frac{x - x^{\frac{1}{2}} - 2}{x - 2x^{\frac{1}{2}}}$ ifadəsini sadələşdirin.
13. $x = \sqrt[3]{2}$ olduqda $(1 - \frac{1}{x}) \cdot (1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2})$ ifadəsinin qiymətini hesablayın.
14. Uyğunluğu müəyyən edin:
1. $\sqrt[4]{a^4} = |a|$ A) a -nın istənilən qiymətində doğrudur;
2. $\sqrt[3]{a^3} = -a$ B) yalnız $a = 0$ olduqda doğrudur;
3. $\sqrt[6]{a^6} = -a$ C) $a \leq 0$ olduqda doğrudur;
D) yalnız $a \geq 0$ olduqda doğrudur.
15. İfadənin qiymətini hesablayın.
 $(\sqrt[3]{108} + \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{32}) : \sqrt[3]{4}$
16. Ölçüləri $\sqrt[3]{2}$ sm, $\sqrt[3]{2}$ sm, $\sqrt[3]{18}$ sm olan düzbucaqlı paralelepipedin həcmi tapın. Bu paralelepipedin həcmi tili $\sqrt[4]{4}$ sm olan kubun həcmi ilə müqayisə edin.
17. Qanın sirkulyasiya vaxtı qanın bədəndə bir dövr edərək ürəyə qayıtdığı orta vaxta deyilir. Məməlilər üçün sirkulyasiya vaxtını $T = 17,4 m^{1/4}$ düsturuna görə təqribi olaraq (saniyələrlə) hesablamaq olar, m kütləni (kq-la) göstərir. Kütləsi: a) 120 kq inəyin; b) 4000 kq filin qanının sirkulyasiya vaxtı təqribən neçə saniyədir?
18. $\frac{\sqrt[4]{144}}{\sqrt{3}}$, $2^{\frac{2}{3}} \cdot 4^{\frac{2}{3}}$, $(4^{\frac{3}{5}})^{\frac{5}{2}}$ ədədlərini artan sırada yazın.



Məzmun standartı

3.1.3. Çevrəyə toxunanın və kəsənin xassələrini tətbiq edir.



Formalaşdırılan şagird bacarıqları

- Mərkəzi bucaq, minor, major qövslərin dərəcə ölçülərinə aid məsələləri həll edir;
- Qövsün uzunluğunu tapmağa aid məsələləri həll edir;
- Vətərin xassələrini məsələ həllinə tətbiq edir;
- Çevrə daxilində çəkilməmiş bucaqların xassələrini bilir, həndəsi təsvir edir və məsələ həllinə tətbiq edir;
- Çevrəyə toxunanı təsvir edir, xassələrini bilir və məsələ həllinə tətbiq edir;
- Kəsən və toxunanın əmələ gətirdiyi bucaqların xassələrini sözlə, həndəsi olaraq təsvir edir və məsələ həllinə tətbiq edir;
- Çevrəni kəsən parçaları təsvir edir, onların uzunluqları haqqında teoremləri məsələ həllinə tətbiq edir.



Riyazi lüğət

- | | |
|-----------|-----------------|
| • Çevrə | • Vətər |
| • Dairə | • Mərkəzi bucaq |
| • Toxunan | • Sektor |
| • Kəsən | • Seqment |
| • Radius | • Qövs |
| • Diametr | |



Əlavə resurslar

İşçi vərəqlər

İnternet ünvanlar: www.mathopenref.com/polygonconcave.html
[//www.learnalberta.ca/content/memg/Division03/Tangent/index.html](http://www.learnalberta.ca/content/memg/Division03/Tangent/index.html)

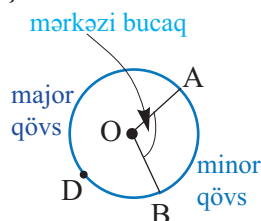
Dərs 16, 17. Dərslik səh. 28-30.

Çevrə. Mərkəzi bucaq. Qövs.

2 saat

Verilən işçi vərəqlə çevrə və onun hissələri həndəsi təsvirlərlə təkrar edilir.

Mərkəzi bucaq və qövs anlayışları genişləndirilərək kiçik qövs - minor qövs və böyük qövs - major qövs anlayışları daxil edilir.



Bu anlayışları əks etdirən həndəsi təsvir plakat şəklində və ya Smart lövhələrdə əvvəlcədən hazırlanır.

Çevrə qövslərinin ölçüləri haqqındakı faktlar birgə müzakirə ilə təsvirlər üzərində təqdim olunmaqla araşdırılır. Həndəsi təsvirlərin bu faktları aydın göstərdiyini şagirdlər başa düşürlər.

1. Minor qövsün dərəcə ölçüsü 180° -dən kiçikdir və uyğun mərkəzi bucağın dərəcə ölçüsünə bərabərdir:

$$\sphericalangle AB = \sphericalangle AOB$$

2. Major qövsün dərəcə ölçüsü 180° -dən böyükdür və onun qiyməti 360° ilə uyğun minor qövsün fərqinə bərabərdir: $\sphericalangle ADB = 360^\circ - (\sphericalangle AB)$

3. Yarımçevrənin dərəcə ölçüsü 180° -dir.

Konqruent qövslərə aid məsələlər həll edilir.

İşçi vərəq № 1

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____

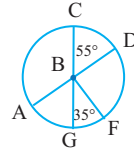


• Mərkəzi bucaq, minor, major qövslərin dərəcə ölçülərinə aid məsələləri həll edir.

• Qövsün uzunluğunu tapmağa aid məsələləri həll edir.

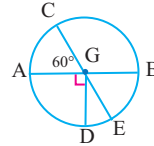
1. Hər birinin major qövs, minor qövs və ya yarımçevrə olduğunu qeyd edin və dərəcə ölçüsünü tapın (B çevrənin mərkəzidir).

- | | | |
|------------|------------|------------|
| $\cup$ CD | $\cup$ AC | $\cup$ CG |
| $\cup$ CGD | $\cup$ GCF | $\cup$ ACD |
| $\cup$ AG | $\cup$ ACF | |



2. Hər bir bucağın dərəcə ölçüsünü tapın (G çevrənin mərkəzidir).

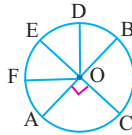
- | | |
|--------------|--------------|
| $\angle$ CGB | $\angle$ BGE |
| $\angle$ AGD | $\angle$ DGE |
| $\angle$ CGD | $\angle$ AGE |



3. EC və AB diametrdir və $\angle BOD \cong \angle DOE \cong \angle EOF \cong \angle FOA$.

Hər bir qövsün dərəcə ölçüsünü tapın.

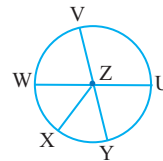
- | | |
|------------|------------|
| $\cup$ BC | $\cup$ AC |
| $\cup$ AFE | $\cup$ EB |
| $\cup$ ACB | $\cup$ AD |
| $\cup$ CBF | $\cup$ ADC |



4. WU və VY diametrdir və $\angle WZX \cong \angle XZY$, $\angle VZU = 4x$, $\angle UZY = 2x + 24$.

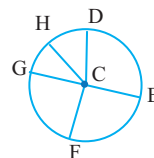
Hər bir qövsün dərəcə ölçüsünü tapın.

- | | |
|------------|------------|
| $\cup$ UY | $\cup$ WV |
| $\cup$ WX | $\cup$ XY |
| $\cup$ WUY | $\cup$ YVW |
| $\cup$ XVY | $\cup$ WUX |



5. Çevrənin diametri 24 vahiddir. Verilən bucağa görə uyğun qövsün uzunluğunu tapın. GE diametrdir (C çevrənin mərkəzidir).

- $\angle$ DCE = 100° olarsa, $\cup$ DE-nin uzunluğunu;
 $\angle$ GCF = 90° olarsa, $\cup$ DHF-in uzunluğunu;
 $\angle$ HCF = 125° olarsa, $\cup$ HDF-nin uzunluğunu;
 $\angle$ DCH = 45° olarsa, $\cup$ HD-nin uzunluğunu.



Dərs 18-20. Dərslik səh. 31-34. Çevrə. Vətər. 3 saat

Növbəti üç dərs saati ərzində vətər haqqında 3 əsas teoremin, tərs teoremlərin və onlardan alınan nəticələrin araşdırılması nəzərdə tutulur.

Şagirdlərin teoremin verilmiş tam isbatını başa düşdüklərinə və tamamlanması tələb olunan isbatları isə yerinə yetirdiklərinə diqqət edilir. Formativ qiymətləndirmə məqsədilə bəzi şagirdlərin sinifdə bu isbatları şifahi olaraq tamamlamaları və ya hər hansı təklifin hansı əsasla irəli sürüldüyünü izah etmələri tövsiyə edilir.

Bacarıq. Vətər haqqında teoremləri bilir, həndəsi təsvir edir və məsələ həllinə tətbiq edir.

İşçi vərəq № 2

Adı _____ Soyadı _____

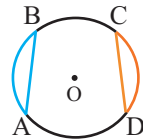
Tarix _____



- Konqruyent vətərlər haqqında teoremi bilir, həndəsi təsvir edir.

Teorem 1.

Tərs teorem 1.

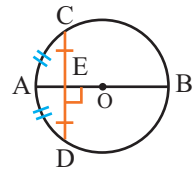


- Vətərin orta perpendikulyarı haqqında teoremi bilir.

Teorem 2.

Nəticə 1.

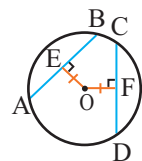
Nəticə 2.



- Mərkəzdən bərabər məsafədə olan vətərlər haqqında teoremi bilir, həndəsi təsvir edir.

Teorem 3.

Tərs teorem 3.



İşçi vərəq № 3

Adı _____ Soyadı _____

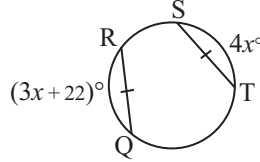
Tarix _____



• Vətar haqqında teoremləri məsələ həllinə tətbiq edir.

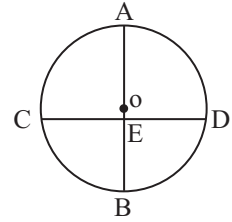
1. Verilir: $ST \cong QR$

Tapın: $\sphericalangle QR$ - in dərəcə ölçüsünü



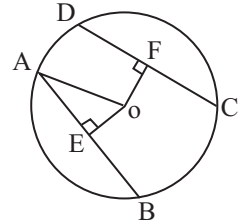
2. Verilir: O mərkəzli çevrədə AB diametrdir və CD vətəri ilə E nöqtəsində kəşişir. Əgər $AB \perp CD$ olarsa, hansı təklif həmişə doğrudur?

- 1) $\sphericalangle AC \cong \sphericalangle BD$
- 2) $\sphericalangle BD \cong \sphericalangle DA$
- 3) $\sphericalangle AD \cong \sphericalangle BC$
- 4) $\sphericalangle CB \cong \sphericalangle BD$



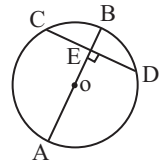
3. Verilir: O mərkəzli çevrədə $AB \cong CD$, $OE \perp AB$, $OF \perp CD$, $OF = 15$, $CF = y + 10$ və $AB = 4y - 20$.

Tapın: DF və AO.

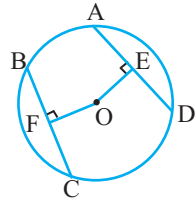


4. Verilir: O nöqtəsi çevrənin mərkəzidir. $AB \perp CD$, $AO = 10$ və $BE = 4$

Tapın: CE.



5. Verilir: O mərkəzli çevrədə BC və AD vətərləri mərkəzdən bərabər məsafələrdədir. $OF = 18$, $ED = 24$ vahid olarsa, çevrənin radiusunu tapın.



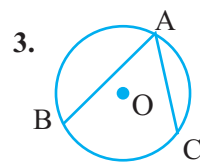
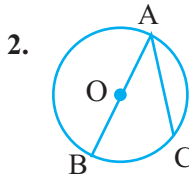
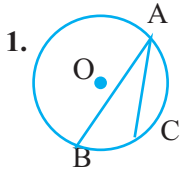
Dərs 21, 22. Dərslik səh. 35, 36. Çevrə daxilinə çəkilmiş bucaq. 2 saat



- Çevrə daxilinə çəkilmiş bucağın xassəsini bilir, həndəsi təsvir edir və məsələ həllinə tətbiq edir.
- Daxilə çəkilmiş konqruent bucaqlar haqqında teoremi bilir, həndəsi təsvir edir və məsələ həllinə tətbiq edir.

Çevrə daxilinə çəkilmiş bucaqların çevrənin mərkəzinə nəzərən yerləşməsinin müxtəlif vəziyyətləri çəkilir. Hər bir hal üçün bucağın növü haqqında fikirlər yürüdülür.

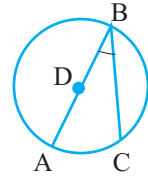
Şagirdlər hər bir vəziyyətə uyğun ixtiyari bucaqlar çəkir və transportirle ölçür. Nəticələr müqayisə edilir.



Çevrə daxilinə çəkilmiş bucağın dərəcə ölçüsü ilə söykəndiyi qövsün və uyğun mərkəzi bucağın dərəcə ölçüsü arasındakı əlaqə izah edilir.

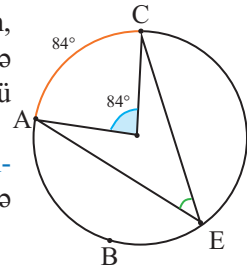
Teorem 1. Çevrə daxilinə çəkilmiş bucağın dərəcə ölçüsü söykəndiyi qövsün dərəcə ölçüsünün yarısına bərabərdir.

$$\angle ABC = \frac{\sphericalangle AC}{2}$$



Şagirdin bu əlaqəni sözlə, həndəsi təsvirlə, riyazi yazılışla nümunə üzərində ifadə etmə bacarıqlarına diqqət edilir. Məsələn, şagird teoremi şəkildə verilən təsvirlə, nümunə üzərində göstərməklə daxilə çəkilmiş bucağın xassəsini başa düşdüyünü nümayiş etdirir.

Bu asılılığı əyani müşahidə etmək üçün <http://www.mathopen-ref.com/circleinscribed.html> və geogebra proqramından istifadə edilməsi tövsiyə edilir.



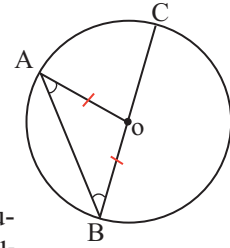
Şagirdlər “diametrə söykənən daxilə çəkilmiş bucaq düzbucaqdır” nəticəsini də isbat etməyi bacarmalıdırlar.

Doğrudan da, diametrə söykənən daxilə çəkilmiş bucaq yarımçevrəyə, yəni 180° -li qövsə söykənir. Daxilə çəkilmiş bucağa aid teoremə əsasən, baxdığımız bucağın qiyməti 90° -yə bərabərdir, yəni bucaq düz bucaqdır.

Teoremin hər üç vəziyyət üçün isbatı şagirdlərə müstəqil iş kimi tapşırıla bilər. Həmçinin müəllim üçün vəsaitdə verilmiş isbatlar sinifdə araşdırıla bilər.

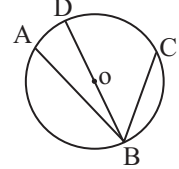
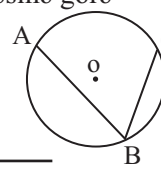
Bu işi sistemli şəkildə yenidən yazmaq ev tapşırığı kimi verilə bilər.

Təklif	Əsası
1. A və O nöqtələrini birləşdirək	1. -----
2. $\triangle AOB$ bərabəryanlıdır	2. OA və OB radiusdur
3. $\angle BAO = \angle ABO = x$	3. $\triangle AOB$ bərabəryanlı üçbucağında oturacağa bitişik bucaqlardır.
4. $\angle AOC = \angle BAO + \angle ABC$	4. $\angle AOC$ bucağı $\triangle AOB$ üçbucağının xarici bucağıdır
5. $\angle AOC = x + x = 2x$	5. Bərabərliyin xassəsinə görə
6. $\sphericalangle AC = \angle AOC = 2x$	6. Mərkəzi bucağın xassəsinə görə
7. $\angle BAO + \angle ABO = \sphericalangle AC$	7. Bərabərliyin xassəsinə görə
8. $\angle ABC = \frac{\sphericalangle AC}{2}$	8. Bərabərliyin xassəsinə görə



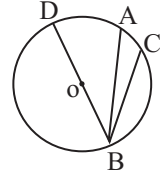
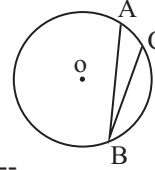
2- ci hal. İsbat edilmiş 1-ci haldan istifadə edək

Təklif	Əsası
1. B nöqtəsindən diametr çəkək	1. -----
2. $\angle ABD = \frac{\sphericalangle AD}{2}$	2. Tərəfi diametr üzərində olan daxilə çəkilmiş bucaqlardır.
$\angle DBC = \frac{\sphericalangle DC}{2}$	3. Bucaqları toplama aksiomu
3. $\angle ABC = \angle ABD + \angle DBC$	4. Bərabərliyin xassəsi
4. $\angle ABC = \frac{\sphericalangle AD}{2} + \frac{\sphericalangle DC}{2}$	5. Cəbri çevrilmə, vurmanın paylama xassəsi
5. $\angle ABC = \frac{\sphericalangle AD + \sphericalangle DC}{2}$	6. Qövsələrin toplanması qaydası
6. $\sphericalangle AD + \sphericalangle DC = \sphericalangle AC$	7. Bərabərliyin xassəsi
7. $\angle ABC = \frac{\sphericalangle AC}{2}$	



3- cü hal. İsbat edilmiş 1-ci haldan istifadə edək

Təklif	Əsası
1. B nöqtəsindən diametr çəkək	1. -----
2. $\angle ABD = \frac{\sphericalangle AD}{2}$	2. Tərəfi diametr üzərində olan daxilə çəkilmiş bucaqlardır.
$\angle DBC = \frac{\sphericalangle DC}{2}$	3. Bucaqları toplama aksiomu
3. $\angle ABC = \angle DBC - \angle ABD$	4. Bərabərliyin xassəsi
4. $\angle ABC = \frac{\sphericalangle CD}{2} - \frac{\sphericalangle DA}{2}$	5. Cəbri çevrilmə, vurmanın paylama xassəsi
5. $\angle ABC = \frac{\sphericalangle CAD - \sphericalangle DC}{2}$	6. Qövsələrin toplanması qaydası
6. $\sphericalangle DAC - \sphericalangle DA = \sphericalangle AC$	7. Bərabərliyin xassəsi
7. $\angle ABC = \frac{\sphericalangle AC}{2}$	



İşçi vərəq № 4

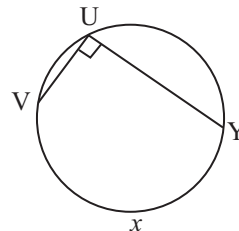
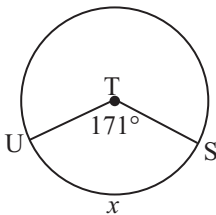
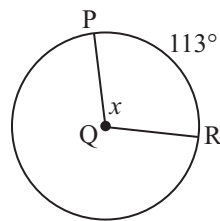
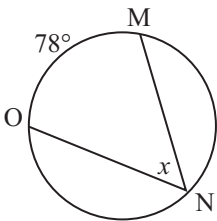
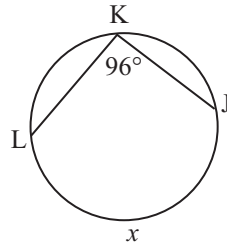
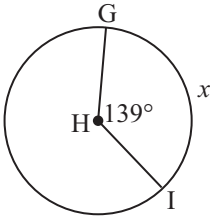
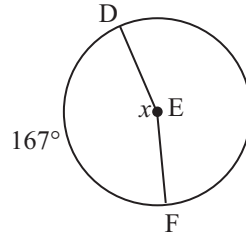
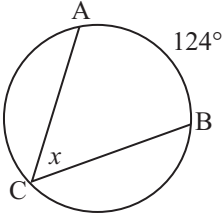
Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Çevrə daxilinə çəkilmiş bucağın xassələrinin tətbiqi ilə məsələləri həll edir.

Verilənlərə görə x -i tapın.



2-ci saat. Daxilə çəkilmiş konqruyent bucaqlar haqqında teoremdən alınan nəticələr izah edilir. Məsələ həllində bu nəticələrdən geniş istifadə edildiği qeyd edilir.

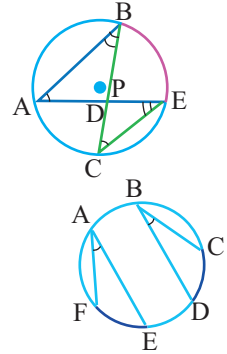
<http://www.learnalberta.ca/content/memg/Division03/Inscribed%20Angle%20Property/Explanation/index.html>

Çevrə daxilinə çəkilmiş konqruyent bucaqlar

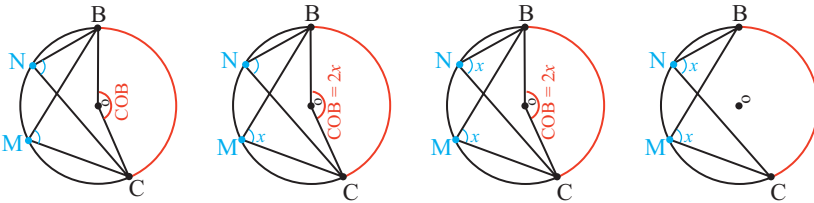
Nəticə 3. Eyni qövsə söykənən daxilə çəkilmiş bucaqlar konqruyentdir. $\angle EAB \cong \angle BCE$, $\angle ABC \cong \angle AEC$.

Nəticə 4. Söykəndikləri qövsləri konqruyent olan daxilə çəkilmiş bucaqlar konqruyentdir.

Əgər $\sim FE \cong \sim CD$ olarsa, $\angle FAE \cong \angle DBC$.

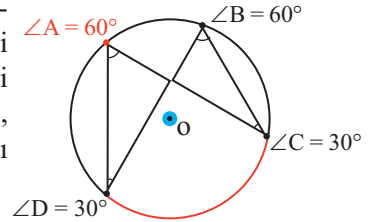


Daxilə çəkilmiş konqruyent bucaqlar müxtəlif ölçülü olmaqla çəkilir. Şagird bucağın dəyişməsi ilə uyğun qövsün dəyişməsinə müşahidə edir. Həmçinin eyni qövsə söykənən bucaqların ölçülərinin həmişə eyni cür dəyişdiyini müşahidə edir. Göstərilən internet ünvanından uyğun şəkilləri nümayiş etdirmək, həmçinin prezentasiyanı izləmək olar.



Şagird teoremi başa düşdüyünü aşağıdakı kimi təsvirlə təqdim etməyi bacarmalıdır.

Bununla şagird müəyyən radiuslu çevrə çəkmə, transportirin köməyiylə müəyyən ölçüdə bucaq qurma kimi praktik bacarıqları ilə yanaşı teoremi izah etmə, həndəsi təsvirlə təqdim etmə bacarıqları kimi ilkin bacarıqları, həmçinin onu nümunəyə tətbiq etmə kimi bacarıqlarını nümayiş etdirmiş olur.



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli:

D.5. 4) (səh. 36)

Həlli: Eyni qövsə söykənən daxilə çəkilmiş bucaqlar konqruyent olduğundan

$$\angle D \cong \angle C \quad \text{və} \quad \angle A \cong \angle B$$

Buradan

$$(3x + 9)^\circ = (5x - 7)^\circ \quad (5y - 3)^\circ = (2y + 9)^\circ$$

$$2x = 16$$

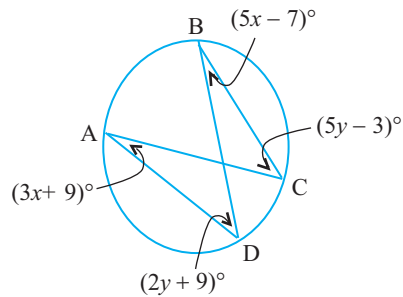
$$3y = 12$$

$$x = 8$$

$$y = 4$$

$$\text{Onda } \angle D = (2 \cdot 4 + 9)^\circ = 17^\circ,$$

$$\angle B = (5 \cdot 8 - 7)^\circ = 33^\circ$$



İşçi vərəq № 5

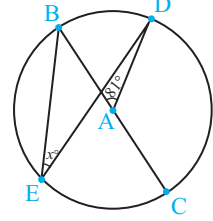
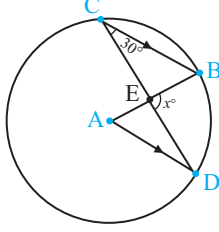
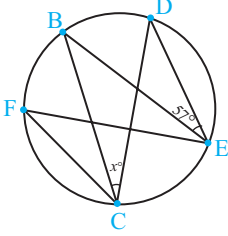
Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____

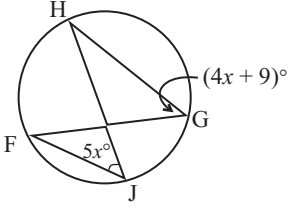


• Daxilə çəkilmiş konqruyent bucaqlar haqqında teoremi bilir, həndəsi təsvir edir və məsələ həllinə tətbiq edir.

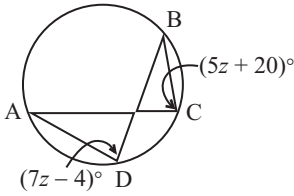
1) Verilənlərə görə dəyişənləri tapın.



2) $\angle FJH = ?$

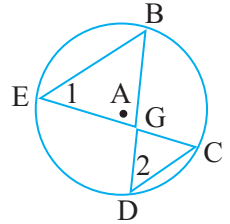


3) $\sphericalangle AB$ -nin dərəcə ölçüsünü tapın.



4) A mərkəzli çevrədə $\angle 1 = 13x - 9^\circ$ və $\angle 2 = 27x - 65^\circ$ olarsa,

- x -in qiymətini tapın.
- $\angle 1$ və $\angle 2$ -ni tapın.
- $\angle BGE = 92^\circ$ olarsa, $\angle ECD$ -ni tapın.



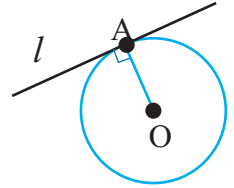
Dərs 23, 24. Dərslik səh. 37-39. Çevrəyə toxunan. 2 saat



- Çevrəyə toxunanı təsvir edir, xassələrini bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.
- Çevrəyə toxunanın tərifini başa düşdüyünü həndəsi təsvirlərlə təqdim edir
- Verilən parçanın çevrəyə toxunan olduğunu Pifaqor teoreminin köməyiylə və ya Pifaqor ədədlərindən istifadə etməklə əsaslandırır.
- Çevrəyə eyni nöqtədən çəkilmiş toxunanlar haqqında teoremi bilir, həndəsi təsvir edir, riyazi yazılışla ifadə edir, nümunələrlə göstərir.

Toxunanın tərif, toxunanın xassəsi düz və tərs teorem şəklində müzakirələrlə izah edilir.

Şagirdlər tərif və xassəni həndəsi təsvirlə təqdim edirlər.



<http://www.learnalberta.ca/content/memg/Division03/Tangent/index.html> internet ünvanının MATHEMATICS GLOSSARY menyusundan istənilən həndəsi (və ya cəbri) anlayışın şəkilli təsvirini və hərəkətli prezentasiyasını izləmək mümkündür.

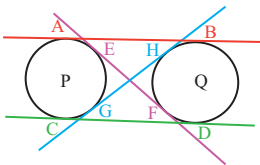
İki çevrənin ortaq toxunanlarını çəkmə bacarıqları yoxlanılır. Bu cür tapşırıqların texnoloji vasitələrin köməyiylə yerinə yetirilməsi tövsiyə edilir.

Eyni nöqtədən çevrəyə çəkilmiş toxunanların xassəsi izah edilir. Nümunə məsələ həll edilir.



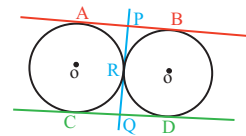
Diqqət edilməli məqamlar

1. Çevrələrin ortaq nöqtəsi yoxdur.



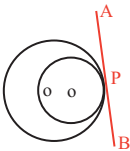
Dörd ortaq toxunanları var.

2. Çevrələr xaricdən toxunurlar.



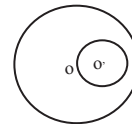
Üç ortaq toxunanları var.

3. Daxildən toxunurlar.



Bir ortaq toxunanları var.

4. Çevrələr konsentrikdir və ya biri o birinin daxilində yerləşir.



Ortaq toxunanları yoxdur.



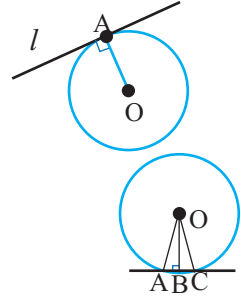
Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli:

Toxunanın xassələrinin isbatı:

Teorem1. Çevrəyə toxunan düz xətt (parça) toxunma nöqtəsinə çəkilmiş radiusa perpendikulyardır.

Verilir: l düz xətti çevrənin toxunanıdır. AO çevrənin radiusudur.

İsbati: l düz xətti çevrəyə toxunandırısa, deməli, çevrə ilə yeganə ortaq nöqtəsi vardır. Fərz edək ki, l düz xətti OA radiusuna perpendikulyar deyil. $OB \perp l$ çəkək və l düz xətti üzərində $AB = BC$ parçası ayıraq. Onda $\triangle AOB \cong \triangle COB$ olduğundan $OC = OA = r$ olur. Deməli, C nöqtəsi də çevrənin üzərindədir. Yəni l düz xəttinin çevrə ilə iki ortaq nöqtəsi var. Bu isə şərtə ziddir. Deməli, $l \perp OA$.

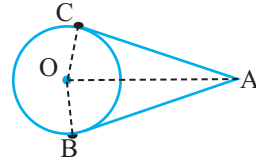


Teorem2. Eyni nöqtədən çevrəyə çəkilmiş iki toxunanın toxunma nöqtələrinə qədər olan parçaları konqruyentdir və çevrənin mərkəzi toxunanların əmələ gətirdiyi bucağın tənböləni üzərində yerləşir.

Teorem 2-nin isbatı.

Verilir: AB və AC A nöqtəsindən çevrəyə çəkilmiş toxunanların toxunma nöqtələrinə qədər olan parçalarıdır.

İsbat edin: $AB \cong AC$, $\angle BAO \cong \angle CAO$



Çevrənin OC , OB radiuslarını və OA parçasını çəkək.

Təklif	Əsası
1. $OA = OB$	1. Çevrənin radiusları
2. $\triangle AOC \cong \triangle AOB$	2. Hipotenuza və katetə görə düzbucaqlı üçbucaqların konqruyentliyi
3. $AC \cong AB$	3. Konqruyent $\triangle$ -ların uyğun tərəfləri
4. $\angle BAO \cong \angle CAO$	4. Konqruyent $\triangle$ -ların uyğun bucaqları

D.9. (səh. 39) Şəkilə verilənlərə görə çoxbucaqlıların tərəflərinin uzunluqlarını və perimetrini tapın.

b) Həlli. Nöqtədən çevrəyə çəkilmiş toxunanların toxunma nöqtələrinə qədər parçaları bərabərdir.

$QT = QU = 4$ sm, $SV = ST = 8$ sm,

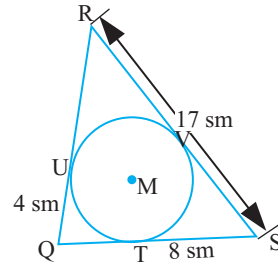
$RV = RS - SV = 17 - 8 = 9$

$RU = RV = 9$ sm.

Deməli, $QS = QT + TS = 4 + 8 = 12$ sm,

$QR = QU + RV = 4 + 9 = 13$, $RS = 17$ sm olduğundan

üçbucağın perimetri $P = 12 + 13 + 17 = 42$ sm



İşçi vərəq № 6

Adı _____ Soyadı _____

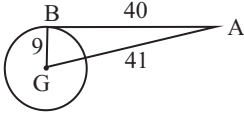
Tarix _____



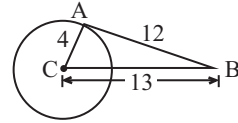
• Çevrəyə toxunanı təsvir edir, xassələrini bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.

1. Toxunan olub-olmadığını müəyyən edin.

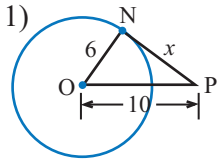
a) AB



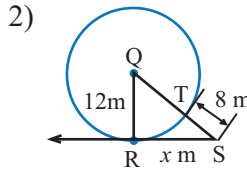
b) AB



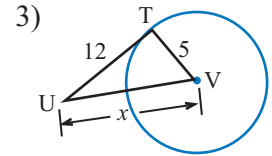
2. Uyğun parçanın toxunan olduğunu qəbul edərək, x dəyərini tapın.



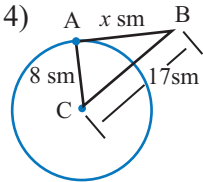
$x =$ _____



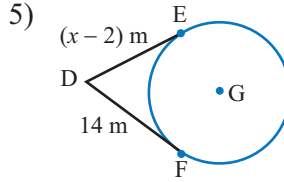
$x =$ _____



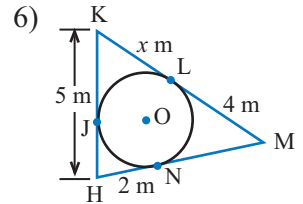
$x =$ _____



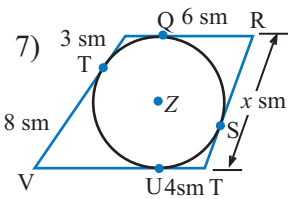
$x =$ _____



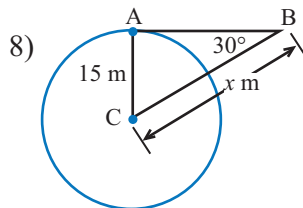
$x =$ _____



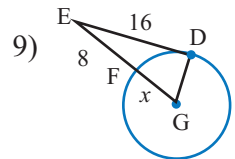
$x =$ _____



$x =$ _____



$x =$ _____



$x =$ _____

İşçi vərəq № 7

Adı _____ Soyadı _____

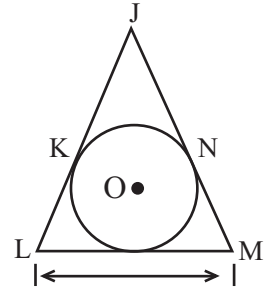
Tarix _____



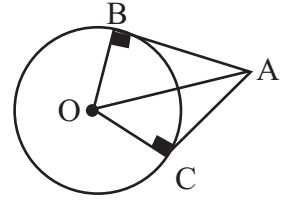
• Çevrəyə toxunanı təsvir edir, xassələrini bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.

Çevrənin mərkəzi O nöqtəsində yerləşir. Verilənlərə görə tələb olunanları tapın.

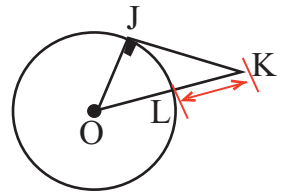
1.	Verilir:	Tapmalı:
a)	$JK = 4, KL = 2, NM = 5$	LM, JM
b)	$JK = 2, KL = 5, NM = 9$	LM, JM
c)	$JK = 2, KL = 8, NM = 14$	LM, JM



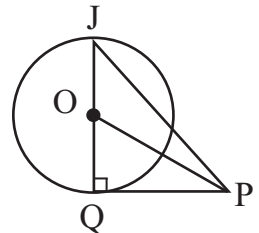
2.	Verilir:	Tapmalı:
	$AO = 5, BO = 3$	AC
	$OC = 4, AO = 5$	AB



3.	Verilir:	Tapmalı:
	$OJ = 3;$ $JK = 4;$	KL



4.	Verilir:	Tapmalı:
	$JQ = 40;$ $JP = 50;$	QP, OP



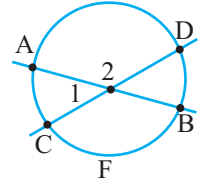
Dərs 25- 27. Dərslik səh. 40- 42. Kəsən və toxunanların əmələ gətirdiyi bucaqlar. 3 saat



• Kəsən və toxunanın əmələ gətirdiyi bucaqları təsvir edir, onların dərəcə ölçülərini müəyyən etmə qaydasını bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.

Bucağın təpəsi çevrə daxilində yerləşir

Teorem. Çevrəni kəsən iki düz xəttin əmələ gətirdiyi bucağın təpəsi çevrə daxilində olarsa, onun dərəcə ölçüsü bu bucağın söykəndiyi qövsə onun qarşılıqlı bucağının söykəndiyi qövsün dərəcə ölçüləri cəminin yarısına bərabərdir.



$$\angle 1 = \frac{1}{2}(\sim AC + \sim DB) \qquad \angle 2 = \frac{1}{2}(\sim AD + \sim BC)$$

Kəsənin tərifı və iki kəsənin əmələ gətirdiyi bucaqların xassəsi müzakirələrlə izah edilir. Qarşılıqlı və qonşu bucaqların xassələri təkrar edilir. Kəsənlərin iki müxtəlif ölçülü bucaqlar əmələ gətirdiyi aşkar edilir.

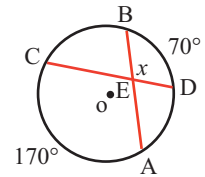


Şagirdlər xassənin doğru olduğunu empirik yolla, yəni təcrübi yolla da yoxlaya bilərlər. Məsələn, hər hansı şəkildə tələb olunan bucaq hesablama yolu ilə və ya birbaşa ölçmə ilə (müəyyən xəta ilə) müəyyən oluna bilər. Nəticələr müqayisə edilir (əlbəttə şəkil verilən ölçülərə uyğun çəkilmişsə).

Məsələn, şəkildə verilənlərə görə $\angle BED$ -nin x dərəcə ölçüsünün tapılması tələb edilir.

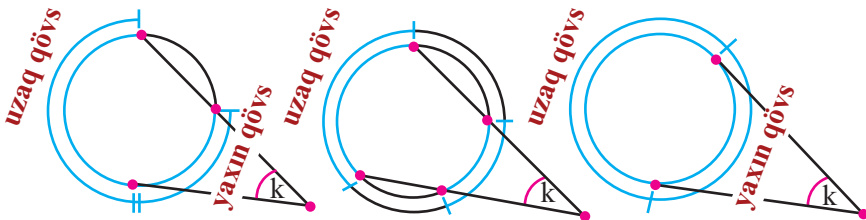
Məsələnin həllinə başlamadan şagirdlər:

- 1) Bucağın dərəcə ölçüsü haqqında təxminlərini söyləyirlər;
- 2) Bucağı transportir ilə ölçürlər;
- 3) Bucağı uyğun xassəni tətbiq etməklə hesablayırlar (120°);
- 4) Nəticələr müqayisə edilir.



Toxunan və kəsənin əmələ gətirdiyi bucaqların xassələri izah edilərkən hansı qövslərdən söhbət getdiyini onların daha yaxşı təsəvvür etmələri üçün aşağıdakı kimi şəkillərin və prezentasiyaların hazırlanması tövsiyə edilir.

$$k = \frac{\sim \text{uzaq qövs} - \sim \text{yaxın qövs}}{2}$$



İşçi vərəq № 8

Adı _____ Soyadı _____

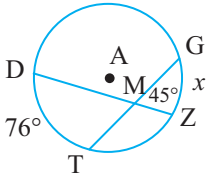
Tarix _____



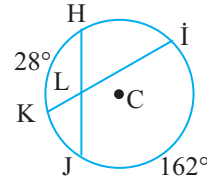
• İki kəsən arasında qalan bucağın dərəcə ölçüsü haqqında teoremi bilir, həndəsi olaraq təsvir edir, riyazi olaraq yazır və məsələ həllinə tətbiq edir.

1. Verilənlərə görə tapın.

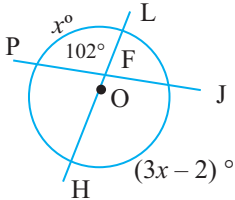
1) $\sphericalangle GZ$



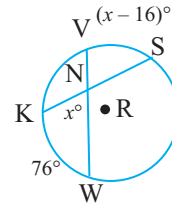
2) $\sphericalangle HLI$



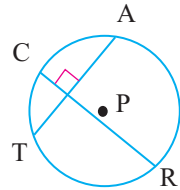
3) $\sphericalangle HJ$



4) $\sphericalangle SV$



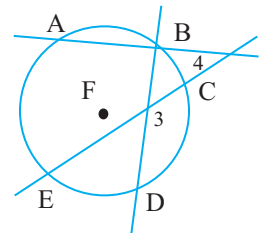
2. $CR \perp AT$ olarsa, $\sphericalangle AC + \sphericalangle TR$ cəmini tapın.



3.

1) $\sphericalangle 4 = 38^\circ$ və $\sphericalangle BC = 38^\circ$ olarsa, $\sphericalangle AE$ -ni tapın.

2) $\sphericalangle BAE = 198^\circ$ və $\sphericalangle CD = 64^\circ$ olarsa, $\sphericalangle 3$ -ü tapın.



İşçi vərəq № 9

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



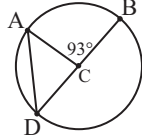
• Kəsən və toxunanın əmələ gətirdiyi bucaqları təsvir edir, onların dərəcə ölçülərini müəyyən etmə qaydasını bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.

1. Şəkildə verilənlərə görə tapın (C çevrənin mərkəzidir).

$$\angle ADB = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle ACD = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle CAD = \underline{\hspace{2cm}}$$

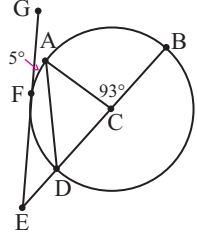


$$\sim AD = \underline{\hspace{2cm}}$$

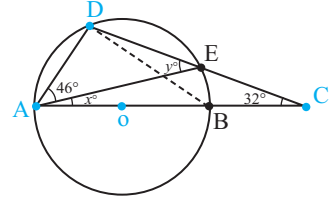
$$\sim FD = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sim FB = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle GEB = \underline{\hspace{2cm}}$$



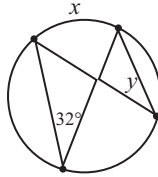
2. Şəkildə verilənlərə görə $\angle DEA$ -nı tapın (O çevrənin mərkəzidir).



3. Şəkildə verilənlərə görə tapın.

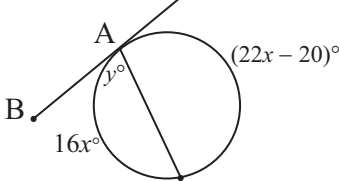
$$x = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$y = \underline{\hspace{2cm}}$$

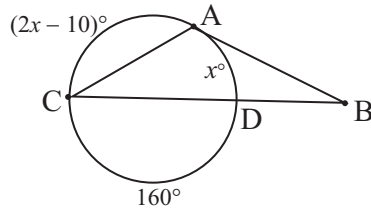


4. AB parçası çevrəyə toxunandır. Tələb olunanları tapın.

$$x = \underline{\hspace{2cm}}, y = \underline{\hspace{2cm}}$$



$$\angle B = \underline{\hspace{2cm}}$$



Dərs 28-31. Dərslik səh. 43 - 46. Çevrəni kəsən parçalar. Ümumiləşdirici tapşırıqlar 4 saat

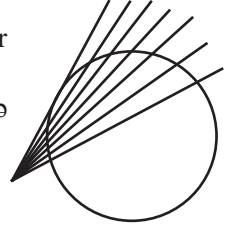


• Çevrəni kəsən parçaları təsvir edir, onların uzunluqlarını tapma qaydasını bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.

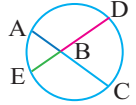
- Çevrəni kəsən parçaları kəsişmə yerindən asılı olaraq həndəsi təsvir edir.
- Kəsişmə nöqtəsinin yerindən asılı olaraq çevrəni kəsən parçaların uzunluqlarını riyazi (cəbri) olaraq ifadə edir.

Çevrəni kəsən parçaların uzunluqları haqqında teoremlər müzakirələrlə izah edilir.

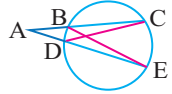
Şagirdlər toxunanın kəsənin xüsusi halı olduğunu (kəsişmə nöqtələrinin üst-üstə düşdüyü hal) başa düşürlər.



Teorem 1. Çevrənin iki vətəri kəşirsə, kəsişmə nöqtəsinin birinci vətərdən ayırdığı parçaların hasili, ikinci vətərdən ayırdığı parçaların hasilinə bərabərdir. $AB \cdot BC = EB \cdot BD$



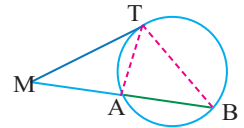
Teorem 2. A nöqtəsindən çevrəni uyğun olaraq B, C və D, E nöqtəsində kəsən iki düz xətt çəkilərsə, $AC \cdot AB = AE \cdot AD$ bərabərliyi doğrudur.



Çevrənin BE və CD vətərlərini çəkək.

Təklif	Əsası
1. $\angle ACD \cong \angle AEB$	1. Eyni qövsə söykənən daxilə çəkilmiş bucaqlar konqruentdir.
2. $\triangle ACD \sim \triangle AEB$	2. Δ -ların oxşarlığının BB əlaməti
3. $\frac{AC}{AE} = \frac{AD}{AB}$	3. Oxşar Δ -ların uyğun tərəfləri mütənasibdir.
4. $AC \cdot AB = AE \cdot AD$	4. Tənasübün xassəsi.

Teorem 3. M nöqtəsindən çevrəni B və A nöqtələrində kəsən düz xətt və çevrəyə T nöqtəsində toxunan çəkilmişsə, $MT^2 = MA \cdot MB$ bərabərliyi doğrudur.



D.9. (səh. 46) Verilənlərə görə: $\cup DF : \cup FE : \cup EG : \cup GD = 5 : 2 : 1 : 7$

$$5k + 2k + k + 7k = 360^\circ$$

$$15k = 360^\circ, \quad k = 24^\circ$$

$$\cup DF = 120^\circ$$

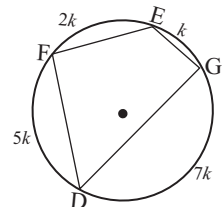
$$\cup FE = 48^\circ$$

$$\cup EG = 24^\circ$$

$$\cup GD = 168^\circ$$

$$\angle FDE = \angle FGE = \frac{1}{2} \cup FE = 24^\circ$$

$$\angle DFG = \angle DEG = \frac{1}{2} \cup GD = 84^\circ$$



İşçi vərəq № 10

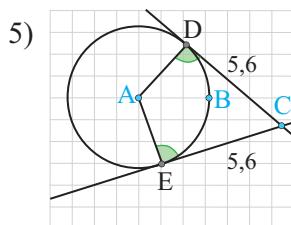
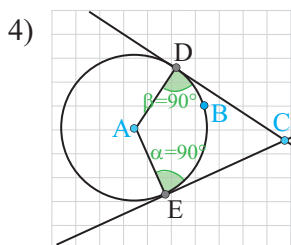
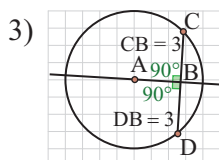
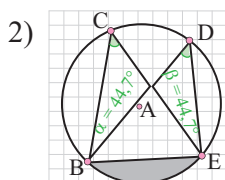
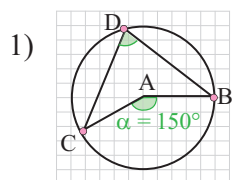
Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



- Çevrəni kəsən parçaları təsvir edir, onların uzunluqlarını tapma qaydasını bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.
- Çevrəni kəsən parçaları kəsişmə yerindən asılı olaraq həndəsi təsvir edir.
- Kəsişmə nöqtəsinin yerindən asılı olaraq çevrəni kəsən parçaların uzunluqlarını riyazi (cəbri) olaraq ifadə edir.

Çevrəyə aid şəkillə və ədədi məlumatlarla verilmiş 5 həndəsi xassənin mətnini və riyazi simvollarla ifadəsini yazın.

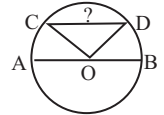


1.2 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə meyarları cədvəli

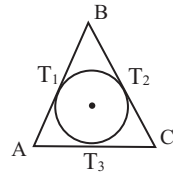
Nö	Meyarlar	Qeydlər
1	Qövsün uzunluğunu tapmağa aid məsələləri həll edir.	
2	Vətərin xassələrini məsələ həllinə tətbiq edir.	
3	Çevrə daxilinə çəkilmiş bucaqların xassələrini məsələ həllinə tətbiq edir.	
4	Çevrəyə toxunanın xassələrini məsələ həllinə tətbiq edir.	
5	Kəsən və toxunanın əmələ gətirdiyi bucaqların xassələrini məsələ həllinə tətbiq edir.	
6	Çevrəni kəsən parçaları təsvir edir, onların uzunluqlarını tapma qaydasını bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.	

Dərs 32. 1.2 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları

1. Çevrənin diametri 10 sm, $\angle AC = 37^\circ$, $\angle BD = 23^\circ$ olarsa, CD vətərinin uzunluğunu tapın. O nöqtəsi çevrənin mərkəzidir.

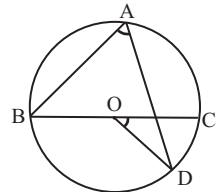


2. Bərabəryanlı üçbucağın daxilinə çəkilmiş çevrə toxunma nöqtələri ilə yan tərəfi $AT_1 = 3$ sm, $BT_1 = 4$ sm olan parçalara ayırır. Üçbucağın perimetrini tapın.



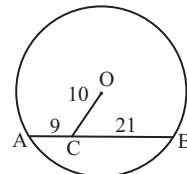
3. O - çevrənin mərkəzidir. $\angle A = 70^\circ$ olarsa, $\angle DOC$ -ni tapın.

A) 30° B) 40° C) 70° D) 50°



4. O - çevrənin mərkəzidir. $OC = 10$ sm, $AC = 9$ sm, $BC = 21$ sm olarsa, çevrənin radiusunu tapın.

A) 14 sm B) 15 sm C) 16 sm D) 17 sm



5. Radiusu 10 sm olan çevrədə 18° -li mərkəzi bucağa uyğun qövsün uzunluğunu tapın.

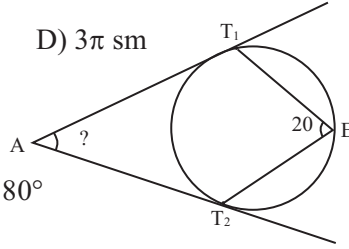
- A) π sm B) 2π sm C) $0,5\pi$ sm D) 3π sm

6. AT_1 və AT_2 çevrəyə toxunanlardır.

$\angle T_1ET_2 = 20^\circ$ isə,

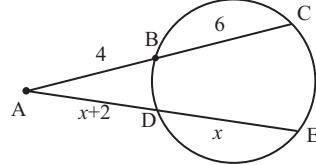
$\angle A$ -ni tapın

- A) 100° B) 140° C) 120° D) 80°

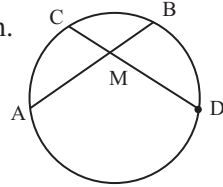


7. $AB = 4$ sm, $BC = 6$ sm, $AD = x + 2$ və $DE = x$ olarsa, AE parçasının uzunluğunu tapın

- A) 9 sm B) 8 sm C) 7 sm D) 10 sm

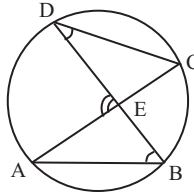


8. $CM = 3$ sm, $MD = 8$ sm, $AM = 6$ sm olarsa, BM -i tapın.



9. $\angle CDE = 30^\circ$,

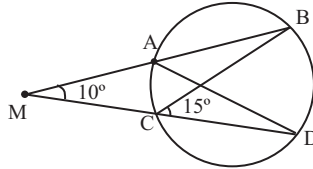
$\angle AED = 70^\circ$ olarsa, $\angle ABE$ -ni tapın.



10. $\angle M = 10^\circ$,

$\angle C = 15^\circ$ isə

$\angle D$ -ni tapın.



11. Uyğunluğu müəyyən edin. O- çevrənin mərkəzi, TD-toxunanıdır.

1. $\angle BTB = 20^\circ$

2. $\angle BTB = 30^\circ$

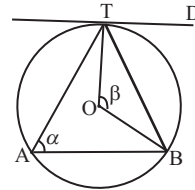
3. $\angle BTB = 40^\circ$

A) $\beta + \alpha = 60^\circ$

B) $\beta - \alpha = 20^\circ$

C) $\beta - \alpha = 30^\circ$

D) $\beta + \alpha = 120^\circ$

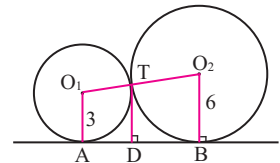


12. Diametri 20 sm olan çevrədə uzunluğu 12 sm olan vətərin mərkəzdən olan məsafəsini tapın.

13. Xaricdən toxunan çevrələrin AB orta q toxunanı

çəkilib. Verilənlərə görə çevrələrin T toxunma nöqtəsinin

AB düz xəttindən məsafəsini tapın.



14. Çevrə A, B, C, D nöqtələri ilə $2 : 3 : 3 : 4$ nisbətində bölünmüş və bölgü nöqtələri ardıcıl birləşdirilmişdir. ABCD dördbucaqlısının bucaqlarını tapın.

2-ci bölmə üzrə planlaşdırma cədvəli

Məzmun standartı	Dərs №	Mövzu	Dərs saati	Dərslik səh.
2.2.2. Biri xətti, digəri ikidərəcəli olan ikidəyişənli tənliklər sistemini həll edir. 2.2.3. Kvadrat bərabərsizliyi həll edir. 3.1.3 Çevrəyə toxunanın və kəsənin xassələrini tətbiq edir. 3.2.3 Verilmiş iki nöqtə arasındakı məsafə düsturunu bilir, mərkəzinin koordinatlarına və radiusuna görə çevrənin tənliyini yazır. 4.2.1 Praktik ölçmələrdə alınan nəticələrin həqiqətə uyğunluğunu yoxlayır.	33- 35	Kvadratik funksiyanın qrafiki	3	48-53
	36, 37	Kvadratik funksiyanın ifadə formaları və qrafiki	2	53-55
	38	Kvadratik funksiyanın sıfırları	1	56, 57
	39-41	Kvadratik funksiyanın ümumi şəkli	3	58-61
	42- 44	Kvadratik funksiyanın tətbiqi ilə məsələ həlli	3	62-65
	45, 46	$y = x $ funksiyası və onun qrafiki	2	66-68
	47	Ümumiləşdirici tapşırıqlar	1	69
	48	2.1. bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları	1	
	49- 52	İki nöqtə arasındakı məsafə düsturu	4	70-73
	53-57	Çevrənin tənliyi	5	74-81
	58, 59	Sektor və seqment	2	82-83
	60	Ümumiləşdirici tapşırıqlar	1	84
	61	2.2. bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları	1	
Cəmi			29	



Məzmun standartı

2.2.2. Biri xətti, digəri ikidərəcəli olan ikidəyişənli tənliklər sistemini həll edir.

2.2.3. Kvadrat bərabərsizliyi həll edir.



Formalaşdırılan şagird bacarıqları

• Kvadratik funksiyanın qrafikini qiymətlər cədvəli tərtib etməklə qurur;

• Kvadratik funksiyanın qrafikini $y = x^2$ funksiyanın qrafikindən istifadə etməklə qurur;

• Kvadratik funksiyanın qrafikini

$y = a(x - m)^2 + n$ və $y = a(x - p)(x - q)$ ifadə formalarına görə qurur;

• Funksiyanın sıfırlarını müəyyən edir;

• Kvadratik funksiyanı ümumi

$y = ax^2 + bx + c$ şəklində uyğun qrafik qurur və araşdırır;

• Kvadratik funksiyanın tətbiqi ilə məsələlər həll edir;

• $y = |x|$ funksiyanın qrafikini qurur;

• $y = a|x - m| + n$ şəklində funksiyaların qrafikini qurur;



Riazi lüğət

- kvadratik funksiya
- kvadratik funksiyanın qrafiki
- parabola
- parabolanın təpə nöqtəsi
- parabolanın simmetriya oxu
- kvadratik funksiyanın ifadə formaları
- kvadratik funksiyanın sıfırları
- modullu funksiya



Əlavə resurslar

İşçi vərəqlər

İnternet ünvanlar: <https://mathway.com/graph>
<http://www.meta-calculator.com/online>,
<https://www.desmos.com>.

Dərs 33-35. Dərslik səh. 48-53.

Kvadratik funksiyanın qrafiki. 3 saat

1-ci saat. Kvadratik funksiyanın müəndis, konstruksiya-tikinti işlərində geniş tətbiq olunduğu qeyd edilir. Biz Bakı şəhərində son illərdə quraşdırılan körpülərə nəzər salmaqla parabola şəkilli konstruksiyaları görə bilərik, istər qədim, istərsə də müasir memarlıq nümunələrində tağvari arkalara hər addımda rast gəlmək olar. Bütün bu konstruksiya işləri kvadratik funksiya-larla yüksək dəqiqliklə aparılan hesablamalar sayəsində mümkün olur.

Həmçinin mühüm iqtisadi göstəriciləri kvadratik funksiyanın köməyiylə hesab-lamaq, vəziyyəti qiymətləndirmək və yeni planlar həyata keçirmək olar.

Kvadratik funksiyanın aşağıdakı istiqamətlərdə araşdırılması tövsiyə edilir.

1. $y = x^2$ və $y = ax^2$ funksiyanın qrafik-lərinin müqayisəsi.

2. $y = x^2$, $y = x^2 + n$ funksiyanın qrafik-lərinin müqayisəsi.

3. $y = x^2$, $y = (x + m)^2$ funksiyanın qra-fiklərinin müqayisəsi.

Qrafiklər qrafikulyatorlarla da qurula bilər.

Şagirdlər hər bir halda qrafiklərin hansı koordinat oxu üzrə yerini dəyişdiyini araşdırırlar.

Qrafik məlumatı oxuma və təqdim etmə bacarıqlarına aid suallar verilir.

1. $y = x^2$ funksiyanın qiymətlər cədvəlinə əsasən x -in dəyişməsinə görə y -in dəyişməsi haqqında hansı fikirləri söyləyə bilərsiniz? Ayrı-ayrı şagirdlərin fikirləri dinlənilir.

- x -in istənilən qiymətində y -in qiyməti mənfi deyil.

- x -in qiymətlərinin müxtəlif olmasına baxmayaraq y -in qiymətləri təkrarlanır.

Hər hansı funksiyada x -in eyni qiymətinə y -in müxtəlif qiymətləri uyğun gələ bilərmi? Funksiyanın tərfi təkrarlanır.

2. Bəs, funksiya $y = -x^2$ şəklində olsaydı, sizcə bu qrafikin vəziyyəti necə dəyişəcəkdi? Şagirdlərin fikirləri dinlənilir. Şagird: bu y -in qiymətlərinin müsbət olmaması, qrafikin isə bütünlüklə aşağı yarımmüstəvidə yerləşməsi deməkdir.

3. $x = 3$ olduqda $y = x^2$ funksiyasının qiyməti $y = 9$ olur, bəs $y = 3x^2$ funksiyası üçün $x = 3$ olduqda y -in qiyməti necə dəyişəcək? 3 dəfə çox olacaq. Bəs $y = \frac{1}{3}x^2$ funksiyasında y necə dəyişəcək? Qrafik üzərində bir neçə nöqtənin koordinatlarını tapmaqla bunu izah edin. Biz bu qiymətlərə görə parabolanın hansı halda "genişləndiyini", hansı halda "daraldığını" söyləyə bilərikmi? Şagirdlərin fikirləri dinlənilir: " $y = 3x^2$ funksiyasının qiymətləri x -in eyni qiymətlərində $y = x^2$ funksiyasına nəzərən daha "sürətlə artır", odur ki, onun qrafiki daha dikdir, dardır və y oxuna daha çox sıxılmış olur."

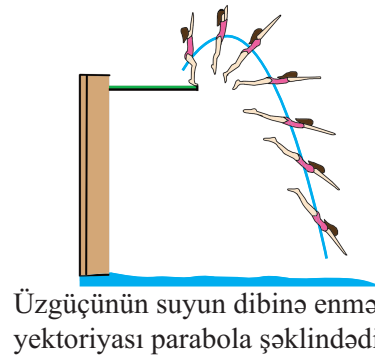
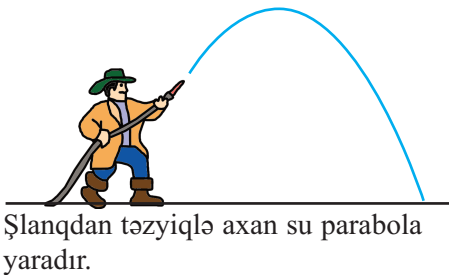
$y = \frac{1}{2}x^2$ funksiyasının qiymətləri isə $y = x^2$ funksiyasının qiymətlərinə nəzərən daha "yavaş artır", odur ki, onun qrafiki daha genişdir.

4. $y = x^2 + n$ və $y = (x + m)^2$ yazılışlarına görə bu qrafiklərdən hansının Ox oxu boyu, hansının Oy oxu boyu sürüşdürməklə alındığını söyləmək olarmı? Şagirdlərin fikirləri dinlənilir.

$y = x^2 + n$ yazılışı onu göstərir ki, artıq kvadratik funksiya (x^2) var və üzərinə əlavə edilən n ədədinin işarəsindən asılı olaraq dəyişməsi bütünlükdə y -in qiymətini dəyişdirir.

$y = (x + m)^2$ yazılışı isə onu göstərir ki, x -in qiyməti m qədər dəyişdikdən sonra kvadratik funksiya "yaranır". Odur ki, qrafik yerini $y = x^2$ parabolasına görə Ox oxu boyu dəyişəcək.

Kvadratik funksiya və real həyati situasiyalara aid məlumatlar verilir, şəkillər nümayiş etdirilir.



2-ci saat. Kvadratik funksiyanın qrafiki

Tədqiqat sualları: 1. $y = ax^2$ funksiyasındakı a əmsalı $y = x^2$ funksiyasının qiymətlərinə, qrafikin vəziyyətinə necə təsir göstərir?

2. $y = x^2 + n$ funksiyasındakı n həddi $y = x^2$ funksiyasının qiymətlərinə, qrafikin vəziyyətinə necə təsir göstərir?

3. $y = (x - m)^2$ funksiyasındakı m həddi $y = x^2$ funksiyasının qiymətlərinə, qrafikin vəziyyətinə necə təsir göstərir?

4. $y = a(x - m)^2 + n$ funksiyasındakı a əmsalı $y = x^2$ funksiyasının qiymətlərinə, qrafikin vəziyyətinə necə təsir göstərir?

Bu araşdırmaların qrafik kalkulyatorla aparılması çox əhəmiyyətlidir. Qrafik kalkulyatorla qrafik qurarkən aşağıdakı kimi faydalı məşğələləri yerinə yetirirlər:

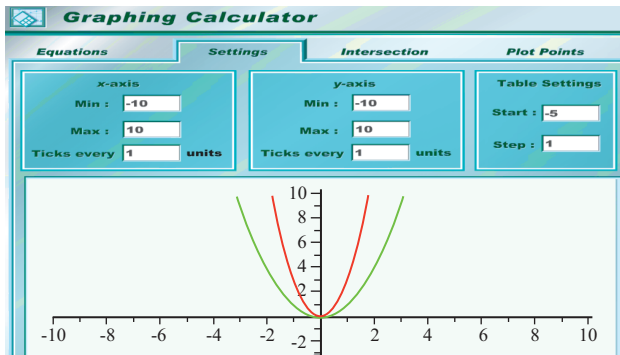
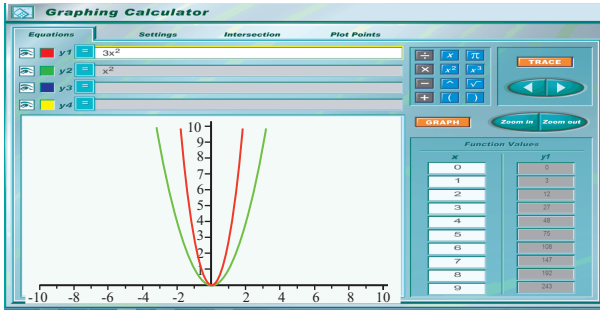
1. Şagirdin daha çox sayda qrafiki müqayisə etmə imkanı yaranır.

2. x -in qiymətinin maksimum və minimum həddini, x və y oxları üzrə məlumatın yerləşdirmə miqyasını müəyyən edirlər.

3. Qrafik üzərində istənilən nöqtəni qeyd edir və uyğun məlumatı təhlil edirlər.

Məktəb proqramı üçün ən uyğun qrafik kalkulyatorlar www.go.hrw.com/math/midma/graphdecontent/manipulatives/GraphCalc/graphCalc.html və <http://www.meta-calculator.com/> online ünvanlarıdır. Əgər qrafik kalkulyatordan istifadə zamanı hər hansı texniki problem yaranarsa, GOOGLE-da Graf calculator axtarışı ilə başqa birini seçmək olar.

Məsələn, <https://mathway.com/graph>, <https://www.desmos.com/calculator>



Şagird Settings menyusu vasitəsilə argumentin qiymətlərinin intervalını, y -in, funksiyanın (görmək istədiyi) dəyişmə intervalını və qrafik üzərində x -in və y -in dəyişmə addımlarını əvvəlcədən verə bilər, həmçinin qiymətlər cədvəli üçün başlanğıc qiyməti və dəyişmə addımları müəyyənləşdirilə bilər.

Şagird qəbul edilmiş miqyasdan asılı olaraq qrafiklərin formasının dəyişməsinə diqqət edir.

1. $y = ax^2$ funksiyasındakı a əmsalı $y = x^2$ funksiyasının qiymətlərinə, qrafikin vəziyyətinə necə təsir göstərir?

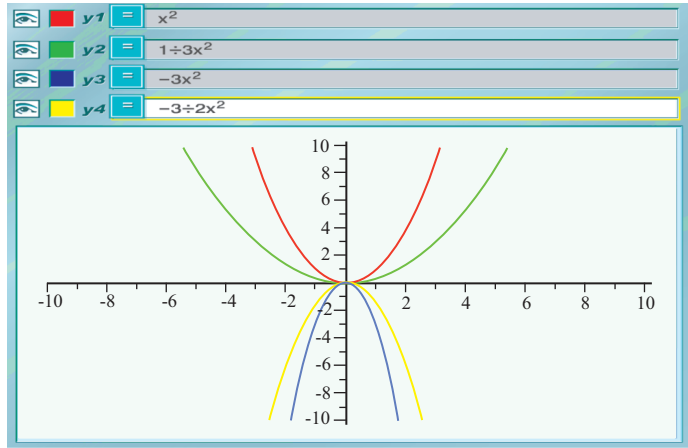
a -ya müxtəlif qiymətlər verməklə $y = ax^2$ funksiyasının qrafikinə $y = x^2$ qrafikinə nəzərən vəziyyəti müşahidə edilir.

Kəsr ədədlər bu proqramda bölmə əməli ilə ifadə edilir.

Şagirdlər $y = x^2$ funksiyasına nəzərən a əmsalının qiymətindən asılı olaraq parabolun qollarının daraldığını və ya genişləndiyini qeyd edirlər.

a əmsalının işarəsindən asılı olaraq isə parabolun qolları yuxarı və ya aşağı yönəlmiş olur. Göstərilən qrafikalkulyatorda eyni

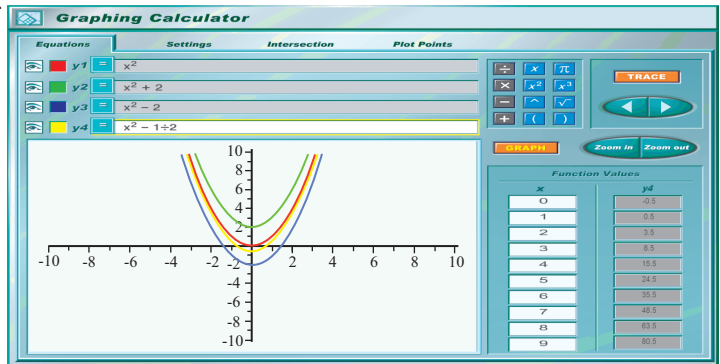
koordinat müstəvisində 4 funksiyanın qrafikini qurmaq mümkündür.



Daha professional qrafikalkulyator olan <http://www.meta-calculator.com/online> vasitəsilə daha çox funksiyayı eyni koordinat müstəvisində izləmək mümkündür.

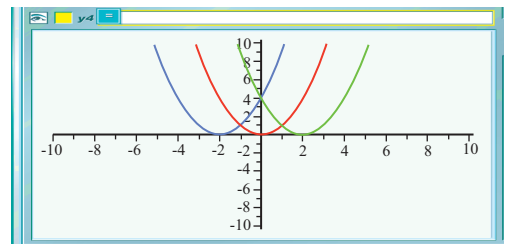
2. $y = x^2 + n$ funksiyasındakı n həddi $y = x^2$ funksiyasının qiymətlərinə, qrafikin vəziyyətinə necə təsir göstərir?

Şagirdlər n -ə müxtəlif qiymətlər verməklə $y = x^2$ qrafikinə yerini necə dəyişdiyini müşahidə edirlər. Qrafik n həddinə görə Oy oxu boyunca aşağı və ya yuxarı sürüşdürülür.



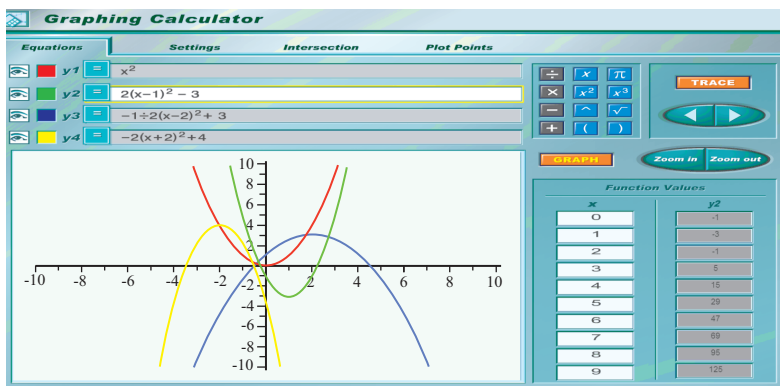
3. $y = (x - m)^2$ funksiyasındakı m həddi $y = x^2$ funksiyasının qiymətlərinə, qrafikin vəziyyətinə necə təsir göstərir?

m həddi x -in tam kvadrat qiymətinə təsir edən ədəddir, odur ki, qrafikin Ox oxu boyunca sola və ya sağa hərəkəti labüddür.



4. $y = a(x - m)^2 + n$ funksiyasındakı a əmsalı $y = x^2$ funksiyasının qiymətlərinə, qrafikin vəziyyətinə necə təsir göstərir?

Nəhayət a , m , n hədlərinin eyni zamanda daxil olduğu kvadratik funksiyanın $y = x^2$ funksiyasına nəzərən dəyişməsi ümumiləşdirilir.



a -nın işarəsinin və qiymətinin təsiri

$a > 0$ olduqda, parabolanın qolları yuxarı, $a < 0$ olduqda, qolları aşağı yönəlidir.

- $-1 < a < 1$ olduqda, parabola absis oxuna sıxılaraq, $y = x^2$ paraboləsindən “geniş” olur.
- Əgər $a > 1$ və ya $a < -1$ olarsa, parabola absis oxundan şaquli istiqamətdə dartılaraq $y = x^2$ paraboləsindən “dar” olur.

n -in işarəsinin və qiymətinin təsiri

- Parabola Oy oxu boyunca $|n|$ vahid; $n < 0$ olduqda aşağı, və ya $n > 0$ olduqda yuxarı sürüşdürülür.
- n parabolanın təpə nöqtəsinin ordinatına uyğundur.

m -in işarəsinin və qiymətinin təsiri

- $m > 0$ olarsa, parabola Ox oxu boyu sağa, $m < 0$ olarsa, sola sürüşdürülür.
- m parabolanın təpə nöqtəsinin absisinə uyğundur.
- $x - m = 0$ parabolanın *simmetriya oxunun tənliyidir*, $x = m$ düz xətti parabolanın simmetriya oxudur.

Şagird m və n ədədlərinin funksiyanın təpə nöqtəsinin koordinatları olduğunu başa düşür.

Qrafik kalkulyatordan istifadənin mümkünliyündən asılı olmayaraq şagirdlər $y = x^2$ funksiyanın qrafiki üzərində uyğun dəyişmələri icra etməklə qrafikləri dəftərlərində qururlar.

Şagirdlərə həm qrafik kalkulyatorla, həm də qiymətlər cədvəlinə görə yazılı olaraq qrafikləri qurma məşğələlərini əks etdirən təqdimat hazırlamaları tövsiyə edilir. Təqdimatlar şagirdin portfoliosunda toplanır.

Dərslikdə bir neçə tapşırıq nümunəsi verilmişdir. Nümunələri müzakirə yolu ilə araşdırmaqla bütün şagirdlərin yazılı olaraq yerinə yetirməsi tövsiyə edilir. Kvadratik funksiyanın tam kvadratın ayrılışı şəklində yazılması onun qrafikini qurma işini asanlaşdırır.

İşçi vərəq № 1

Adı _____ Soyadı _____

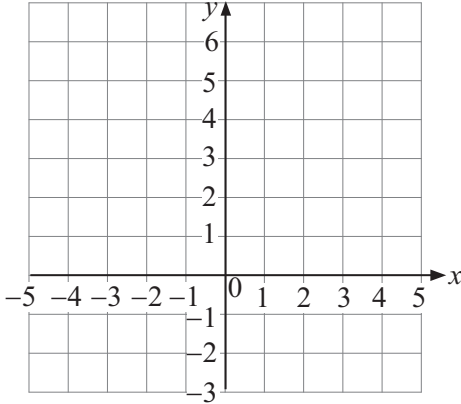
Tarix _____



• $y = x^2$ funksiyasının qrafikinə görə $y = x^2 + n$ və $y = (x - m)^2$ funksiyalarının qrafikini qurur.

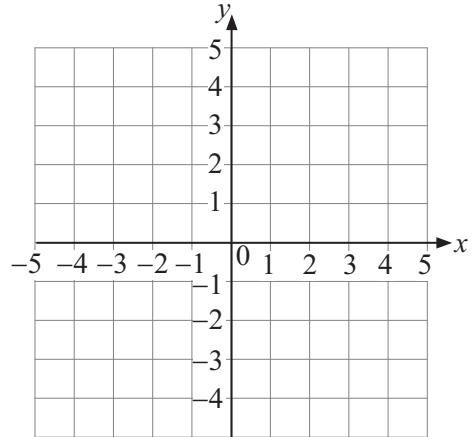
$y = x^2$ funksiyasının qrafikindən istifadə etməklə verilən funksiyaların qrafikini qurun.

1) $g(x) = x^2 + 1$



İzah: _____

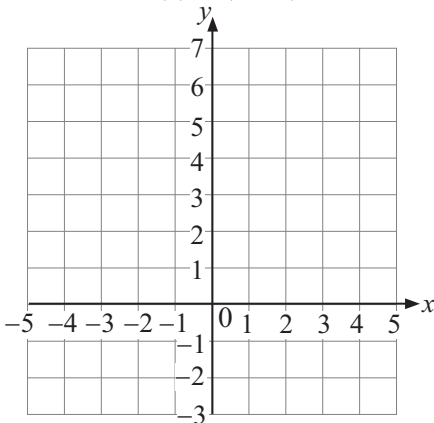
2) $p(x) = x^2 - 3$



İzah: _____

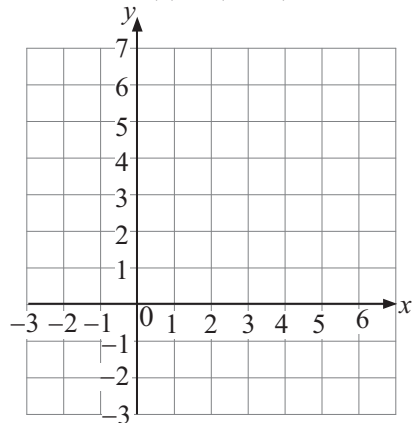
$y = x^2$ funksiyasının qrafikindən istifadə etməklə verilən funksiyaların qrafikini qurun.

3) $r(x) = (x + 1)^2$



İzah: _____

4) $k(x) = (x - 3)^2$



İzah: _____

Kvadratik funksiyanın tədrisi üçün ayrılmış növbəti dərslər saatlarında dərslikdə verilmiş tapşırıqlarla və müəllim üçün vəsaitdə verilmiş işçi vərəqlərlə, şagirdin aşağıdakı bacarıqlara yiyələnməsi nəzərdə tutulmuşdur.

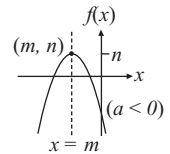
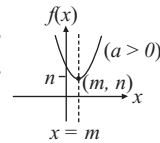


- Kvadratik funksiyanın qrafikinin təpə nöqtəsinin koordinatlarını müəyyən edir;
- Kvadratik funksiyanın qrafikinin koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələrini müəyyən edir;
- Kvadratik funksiyanın maksimum və ya minimum qiymətini müəyyən edir;
- Qrafik əsasında kvadratik funksiyanın qiymətlərinin hansı intervalda müsbət, hansı intervalda mənfi olduğunu müəyyən edir;
- Kvadratik funksiyanı təpə nöqtəsinin və onun qrafiki üzərində olan hər hansı nöqtənin koordinatlarına görə müəyyən edir;
- Kvadratik funksiyanı koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələrinə görə müəyyən edir.

Dərs 36, 37. Dərslik səh. 53-55. Kvadratik funksiyanın ifadə formaları və qrafiki. 2 saat

$y = a(x - m)^2 + n$ parabolasını qurma addımları:

1. Parabolanın təpə nöqtəsi $(m; n)$ nöqtəsində yerləşir. Parabolanın qolları aşağı yönəlmişsə, n -in qiyməti funksiyanın maksimumunu, parabolanın qolları yuxarı yönəlmişsə, n -in qiyməti funksiyanın minimumunu göstərir.



2. Parabolanın koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələri tapılır. Məsələn, $y = (x - 3)^2 + 2$ funksiyası üçün $x = 0$

olduqda $y = 11$ olur, yəni parabola Oy oxunu $(0; 11)$ nöqtəsində kəsir.

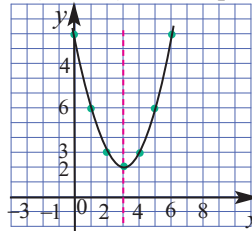
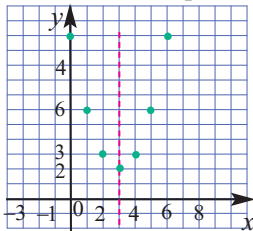
Parabolanın təpə nöqtəsi müəyyən edilir. $(3; 2)$

3. Simmetriya oxu $x = m$ düz xəttidir.

4. Simmetriya oxuna görə qrafikin üzərindəki nöqtələrin yerini müəyyən etmə bacarıqlarına diqqət edilir.

Verilən nümunədə bu $x - 3 = 0$ tənliyi ilə müəyyən edilir.

$x = 3$ düz xətti, parabolanın simmetriya oxu çəkilir. Simmetriya oxuna görə bərabər məsafədə olmaqla ordinatları bərabər olan, başqa sözlə eyni üfüqi düz xətt üzərində yerləşən simmetrik nöqtələr qeyd edilir (şəkil 1). Bu nöqtələr səlis əyri ilə birləşdirilir.



Diqqət edin! m müsbət olduqda təpə nöqtəsi ordinat oxuna nəzərən sağ, mənfi olduqda sol yarımmüstəvidə yerləşir.

İşçi vərəq № 2

Adı _____ Soyadı _____

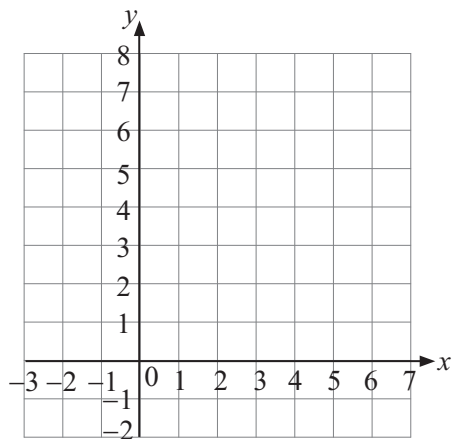
Tarix _____



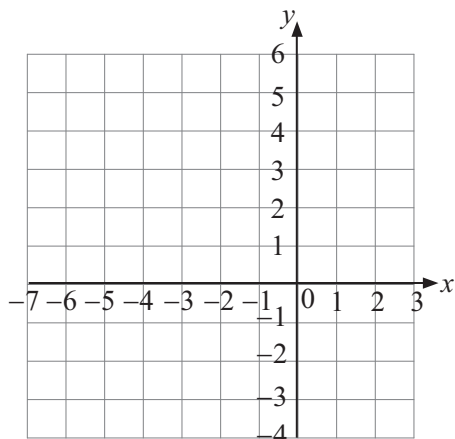
• $y = a(x - m)^2 + n$ şəklində verilmiş kvadratik funksiyanın qrafikini qurur.

Funksiyaların qrafiklərini təpə nöqtəsinə və simmetriya xəttinə görə qurun.

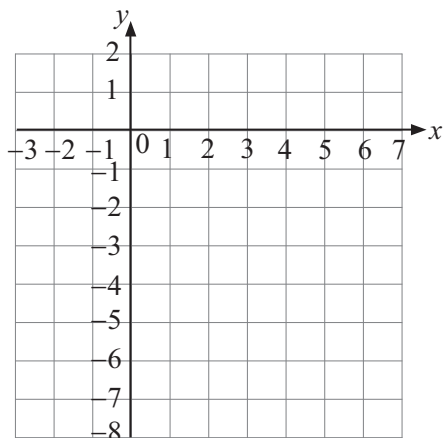
1) $y = (x - 3)^2 + 2$



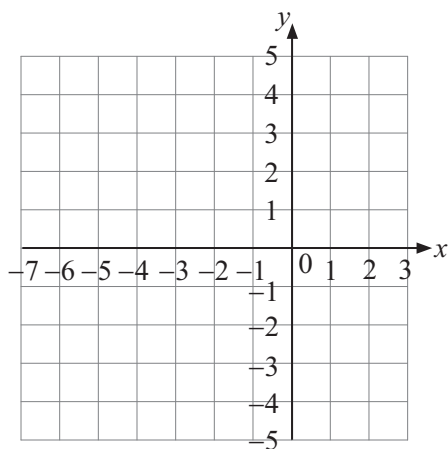
2) $y = (x + 3)^2 - 1$



3) $y = -(x - 2)^2 - 4$



4) $y = -(x + 3)^2 + 3$





D.20. Qrafik üzərində verilən nöqtələr cütünün koordinatlarına görə kvadratik funksiyanın simmetriya oxunun tənliyini hansı halda yazmaq mümkündür?

- a) (3; 10) və (7; 10) b) (4; 6) və (6; -2)

Parabola üzərində yerləşən nöqtələr cüt- cüt olmaqla simmetriya oxuna nəzərən bərabər məsafədə yerləşir və onların ordinatları bərabər olmalıdır. Simmetriya oxunun tənliyi $x = m$ isə parçanın orta nöqtəsinin koordinatı kimi $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$ bərabərliyindən təyin olunur.

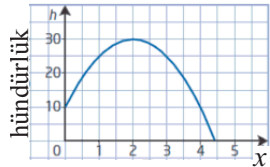
- a) halında verilən şərtlər ödəndiyi üçün simmetriya oxunun tənliyini, $\frac{3+7}{2} = 5$ olduğu üçün $x = 5$ alırıq.

- b) halında isə simmetriya oxunun tənliyini yazmaq mümkün deyil.

Dərs 38. Dərslik səh. 56, 57.

Kvadratik funksiyanın sıfırları. 1 saat

Funksiyanın sıfırları, yəni absis oxu ilə kəsişməsi haqqındakı məlumat əhəmiyyətli məlumatdır. Şagirdlər nöqtələri, bu nöqtələrin kvadrat tənliyin həlli ilə əlaqəsini təqdim edirlər. Parabolanın absis və ordinat oxu ilə kəsişmə nöqtələri real həyati situasiyalara aid məsələlərdə mühüm praktiki əhəmiyyət daşıyır.



Məsələn, tutaq ki, şəkildə bir heyvanın (qurbağanın, dələnin və s.) tullanışının trayektoriyası qrafik təsvir edilmişdir. Koordinat oxlarını kəsmə nöqtələri onun hansı hündürlükdən hərəkətə başladığını, nə qədər uzağa tullandığını müəyyən etməyə imkan verir.



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli:

D.1. Aşağıdakı funksiyaların qrafiklərinin absis oxu ilə ortaq nöqtələrinin sayını müəyyən edin.

Absis oxu ilə kəsişmə nöqtəsində $y = 0$ olduğu üçün: 1) b) $f(x) = -2(x + 1)^2 = 0 \Rightarrow (x + 1)^2 = 0 \Rightarrow x + 1 = 0, x = -1$ Cavab: ortaq nöqtələrinin sayı 1-dir.

c) $f(x) = \frac{1}{4}(x - 5)^2 - 9 = 0 \Rightarrow (x - 5)^2 = 36,$
 $x - 5 = \pm 6 \quad x_1 = 11, x_2 = -1$ Cavab: kəsişmə nöqtələrinin sayı 2-dir.

D.2. a) $y = 5(x - 15)^2 - 100$ b) $y = -4x^2 + 14$ c) $y = (x + 18)^2 - 8$
 funksiyları üçün onların qrafikini qurmadan müəyyən edin:

- 1) parabolanın qollarının istiqamətini;
- 2) qrafikin təpə nöqtəsini;
- 3) simmetriya oxunun tənliyini;
- 4) absis oxu ilə kəsişmə nöqtələrinin sayını.

a) 1) $a = 5 > 0$ parabolanın qolları yuxarı yönəlib.

2) $m = 15, n = -100$

3) $x = 15$

4) $y = 0 \Rightarrow 5(x - 15)^2 - 100 = 0, 5(x - 15)^2 = 100$

$(x - 15)^2 = 20, \quad x - 15 = \pm \sqrt{20} = \pm 2\sqrt{5}$

$x_1 = 15 + 2\sqrt{5}, \quad x_2 = 15 - 2\sqrt{5}$

Parabolanın absis oxu ilə kəsişmə nöqtələrinin sayı 2-dir.

b) 1) $a = -4 < 0$ parabolünün qolları aşağı yönəlib.

2) $m = 0, n = 14$

3) $x = 0$

4) $y = 0 \Rightarrow -4x^2 + 14 = 0, x^2 = \frac{14}{4} = \frac{7}{2} \quad x_{1,2} = \pm\sqrt{\frac{7}{2}}$

Parabola Ox oxu ilə iki nöqtədə kəsişir.

c) 1) $m = -18, n = -8$

2) $a = 1 > 0$ parabolünün qolları yuxarı yönəlib.

3) $x = -18$

4) $y = 0, (x + 18)^2 - 8 = 0, (x + 18)^2 = 8, x + 18 = \pm\sqrt{8} = \pm 2\sqrt{2}$

$x_1 = -18 + 2\sqrt{2}, x_2 = -18 - 2\sqrt{2}$ Ox oxu ilə kəsişmə nöqtələrinin sayı 2-dir.

D.3. a) Kvadrat üçhədlini vuruqlara ayırmaqla verilən funksiyaları

$y = a(x - p)(x - q)$ şəklində yazın.

b) x və y oxları ilə kəsişmə nöqtələrinin koordinatlarını müəyyən edin. c) qrafikini qurun.

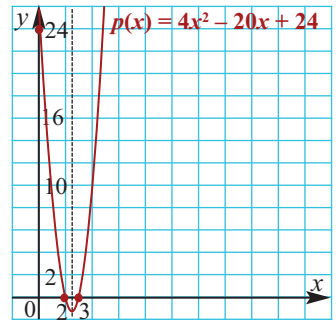
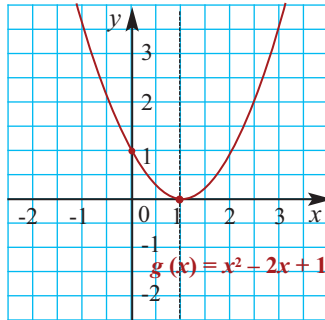
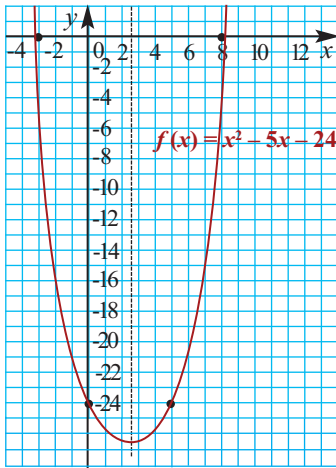
$f(x) = x^2 - 5x - 24, \quad g(x) = x^2 - 2x + 1, \quad p(x) = 4x^2 - 20x + 24$

a) $f(x) = (x - 8) \cdot (x + 3), \quad g(x) = (x - 1)^2, \quad p(x) = 4(x - 2) \cdot (x - 3)$

b) x və y oxları ilə kəsişmə nöqtələri

$f(x) : (8; 0)$ və $(-3; 0); (0; -24)$ $g(x) : (1; 0); (0; 1)$ $p(x) : (2; 0)$ və $(3; 0); (0; 24)$

c)



Şagird $y = a(x - p)(x - q)$ şəklində verilmiş kvadratik funksiyanın qrafikini qurmaq üçün lazım olan “vacib” nöqtələri şifahi olaraq təqdim edir.

Bu nöqtələr: Koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələri, parabolünün təpə nöqtəsidir.

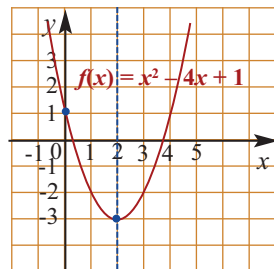
Şagirdlərin diqqətinə bir daha simmetriya oxunun tənliyinin vacibliyi çatdırılır. Simmetriya oxuna görə damalı kağızda sayma yolu ilə simmetrik nöqtələr qoymaqla qrafiki daha səlis, dəqiq çəkmək mümkündür.

D.6. Funksiyaların qrafiklərini qurun. Absis oxu ilə kəsişmə nöqtələri arasındakı məsafəni tapın.

c) $f(x) = x^2 - 4x + 1$

d) $f(x) = -2x^2 + 4x + 3$

c) $f(x) = x^2 - 4x + 1 = (x - 4)^2 - 3 = 0$ tənliyinin kökləri
 $x_1 = 2 + \sqrt{3}$, $x_2 = 2 - \sqrt{3}$. Absis oxu ilə kəsişmə nöqtələri
arasındakı məsafə $d = |2 - \sqrt{3} - 2 + \sqrt{3}| = 2\sqrt{3}$



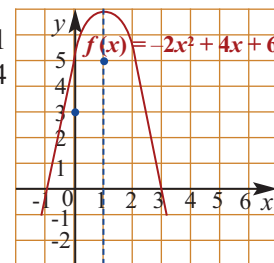
d) $f(x) = -2x^2 + 4x + 6$

Absis oxunu kəsdiyi

nöqtələri tapmaq.

$-2x^2 + 4x + 6 = 0 \quad x^2 - 2x - 3 = 0 \quad (x-3)(x+1) = 0 \quad x_1 = 3, x_2 = -1$

Absis oxunu kəsdiyi nöqtələr arasındakı məsafə $d = |3 - (-1)| = 4$



D.7. Parabolanın koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələri verilmişdir. Bu məlumatlara görə parabolanın təpə nöqtəsinin koordinatlarını tapın.

a) (3; 0), (-1; 0), (0; -6) b) (-2; 0), (-3; 0), (0; 4) c) (-3; 0), (1; 0), (0; 3)

a) **I üsul** $f(x) = ax^2 + bx + c$ kvadratik funksiyasında a , b , c əmsallarını tapmaq üçün verilmiş nöqtələrin koordinatlarını $y = ax^2 + bx + c$ bərabərliyində nəzərə almaq lazımdır.

Ordinat oxu ilə (0; -6) kəsişmə nöqtəsinə görə c əmsalı tapılır. $-6 = a + 0^2 + b \cdot 0 + c$, $c = -6$. Onda $f(x) = ax^2 + bx - 6$ funksiyasında (3; 0) və (-1; 0) nöqtələrinin koordinatlarını nəzərə alsaq,

$$\begin{cases} 0 = a \cdot 3^2 + b \cdot 3 - 6 \\ 0 = a \cdot (-1)^2 + b \cdot (-1) - 6 \end{cases} \quad \text{burada} \quad \begin{cases} 9a + 3b = 6 \\ a - b = 6 \end{cases} \quad \text{Sistemin 2-ci tənliyini}$$

3-ə vurub 1-ci ilə tərəf-tərəfə toplasaq, $12a = 24$, $a = 2$ alırıq. Bu qiyməti 2-ci tənlikdə yerinə yazsaq $b = -4$. Beləliklə $f(x) = 2x^2 - 4x - 6$

$m = \frac{-b}{2a}$ və $n = f(m)$ düsturlarından istifadə edərək təpə nöqtəsinin koordinatlarını

tapmaq: $m = \frac{4}{2 \cdot 2} = 1$ və $n = f(1) = 2 \cdot 1^2 - 4 \cdot 1 - 6 = -8$

II üsul $f(x) = ax^2 + bx + c = a(x - m)^2 + n$ şəkildə yazılışdan istifadə edək.

Qeyd etmək lazımdır ki, $x = m$ düz xətti parabolanın simmetriya oxu olduğundan, $m = \frac{x_1 + x_2}{2}$ düsturundan m -i tapmaq olar.

$x_1 = 3, x_2 = -1 \Rightarrow m = \frac{3 + (-1)}{2} = 1$ Onda kvadratik funksiya $y = a(x - 1)^2 + n$ şəklində düşər.

(3; 0) (və ya (-1; 0)), (0; -6) nöqtələrinin koordinatlarını burada nəzərə alsaq:

$$\begin{cases} 0 = 4a + n \\ -6 = a + n \end{cases} \Rightarrow a = 2, \quad n = -8, \quad f(x) = 2(x - 1)^2 - 8$$

III üsul. Əgər kvadratik funksiyanın qrafikinin absis oxu ilə kəsişmə nöqtələri məlum olarsa, onda onu $y = a(x - x_1)(x - x_2)$ şəkildə göstərmək olar. Baxılan halda $x_1 = 3$, $x_2 = -1$ olduğu üçün $y = a(x - 3)(x + 1)$. Burada (0; -6) nöqtəsinin koordinatlarını nəzərə alsaq,

$-6 = a(0 - 3)(0 + 1); \quad -6 = -3a$

$a = 2 \quad y = 2(x - 3)(x + 1)$

$y = 2(x^2 - 2x - 3) = 2(x - 1)^2 - 8$

Dərs 39-41. Dərslik səh. 58-61.

Kvadratik funksiyanın ümumi şəkli. 3 saat

1. Kvadrat üçhəddlidən tam kvadrat ayırma bacarıqlarına diqqət edilir.

2. Kvadratik funksiya aşağıdakı göstəricilərə görə təhlil edilir:

- simmetriya oxunun tənliyinə;
- təpə nöqtəsinə;
- ƏBQ və ya ƏKQ qiymətinə;
- təyin oblastına və qiymətlər çoxluğuna;
- Ox oxu ilə kəsişməsinə;
- Oy oxu ilə kəsişməsinə;

Ümumi şəkildə verilmiş kvadratik funksiyanın qrafikini qurmaq üçün aşağıdakı nöqtələri müəyyən etmək lazım gəlir. Bunu addım-addım $y = x^2 + 2x - 3$ funksiya üzərində göstərək.

1. $a = 1, b = 2, c = -3$

Təpə nöqtəsinin absisini tapaq: $m = -\frac{b}{2a} = -1$

Təpə nöqtəsinin ordinatını tapaq:

$x = -1$ qiymətini $y = x^2 + 2x - 3$ tənliyində nəzərə alaq:

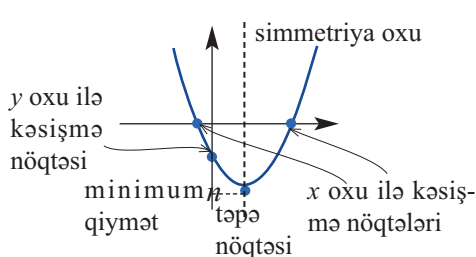
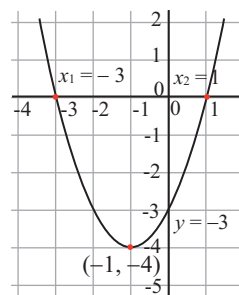
$y = 1 - 2 - 3 = -4$; Təpə nöqtəsi: **$(-1; -4)$**

2. Oy oxunu hansı nöqtədə kəsdiyini tapaq: $y = x^2 + 2x - 3$ tənliyində $x = 0$ yazsaq, **$y = -3$** alarıq, yəni ordinat oxu ilə kəsişmə nöqtəsi **$(0; -3)$** olur.

3. Ox oxunu hansı nöqtədə kəsdiyini tapaq. $y = x^2 + 2x - 3$ düsturunda $y = 0$ yazsaq, $x^2 + 2x - 3 = 0$ kvadrat tənliyin kökləri $x_1 = -3$ və $x_2 = -1$ olduğundan parabolun absis oxunu kəsdiyi nöqtələr: **$(-3; 0)$ və $(-1; 0)$**

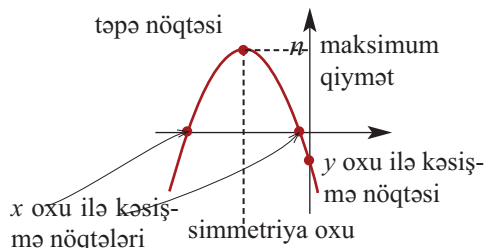
4. Tapılmış nöqtələri koordinat müstəvisində qeyd etməklə parabolun quraq.

Kvadratik funksiyanın araşdırılması zamanı hansı göstəricilərə diqqət edildiyi aşağıdakı qrafiklər üzərində (dərslikdə verilmişdir) araşdırılır. Tapşırıqları yerinə yetirərkən bu parametrlərin təqdim edilməsinin əhəmiyyəli olduğu qeyd edilir.



Təyin oblastı, bütün həqiqi ədədlər çoxluğu $\{x \mid x \in \mathbb{R}\}$.

Qiymətlər çoxluğu: $[n; +\infty)$



Təyin oblastı, bütün həqiqi ədədlər çoxluğu $\{x \mid x \in \mathbb{R}\}$.

Qiymətlər çoxluğu: $(-\infty; n]$

İşçi vərəq № 3

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Kvadratik funksiyanın $y = ax^2 + bx + c$ ümumi şəklinə uyğun qrafik qurur və araşdırır;

Nümunə. Koordinat oxları ilə $(-3; 0)$ və $(2; 0)$ nöqtələrində kəsişən və qolları yuxarı yönəlmiş parabolunun tənliyini yazın.

$(-3; 0)$ və $(2; 0)$

Bu nöqtələrə görə qrafik *absis oxunu* argumentin (-3) və 2 qiymətlərində kəsir.

$x = -3, x = 2$

Həmçinin funksiyanın x oxu ilə kəsişmə nöqtələri uyğun kvadrat tənliyin kökləridir.

$(x + 3)(x - 2)$

Ox oxu ilə kəsişmə nöqtələrinə görə kvadratik funksiyanın düsturu $y = a(x - p)(x - q)$ şəklində olacaq.

$x^2 + x - 6$

Kvadrat üçhədlinin vuruqlara ayrılış şəkli. Parabolunun qolları aşağı yönəlməli olsaydı, ifadənin qarşısında mənfi işarəsi yazmalı idik. Burada $a > 0$ olduğundan parabolunun qolları yuxarı yönəldiyi üçün ifadənin qarşısında mənfi işarə yazılmır.

$y = x^2 + x - 6$

Funksiya yazılır.

1) Koordinat oxları ilə verilən nöqtələrdə kəsişən və qolları yuxarı yönəlmiş hər hansı parabolunun tənliyini yazın.

a) $(-3; 0)$ və $(4; 0)$ b) $(-12; 0)$ və $(-3; 0)$ c) $(2; 0)$ və $(5; 0)$

2) Koordinat oxları ilə verilən nöqtələrdə kəsişən və qolları aşağı yönəlmiş hər hansı parabolunun tənliyini yazın.

a) $(-2; 0)$ və $(6; 0)$ b) $(1; 0)$ və $(7; 0)$ c) $(5; 0)$ və $(-3; 0)$

İşçi vərəq № 4

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Kvadratik funksiyanın ümumi $y = ax^2 + bx + c$ şəklinə uyğun qrafik qurur və araşdırır.

Nümunə. Təpəsi $(-2; -4)$ nöqtəsində olan və $(1; 3)$ nöqtəsindən keçən parabolun tənliyini yazın.

Kvadratik funksiyanın $y = a(x - m)^2 + n$ şəkildən istifadə edək.

Təpə nöqtəsinin $(-2; -4)$ koordinatlarını yerinə yazaq.

$$y = a(x - m)^2 + n$$

$$y = a(x - (-2))^2 + (-4) = a(x + 2)^2 - 4$$

a -nı tapmaq üçün $(1; 3)$ nöqtəsinin koordinatlarından istifadə edək .

$$3 = a \cdot 3^2 - 4$$

$$a = \frac{7}{9}$$

$$y = \frac{7}{9}(x + 2)^2 - 4$$

a) Təpəsi $(-3; 2)$ nöqtəsində olan və $(4; 7)$ nöqtəsindən keçən parabolun tənliyini yazın.

b) Təpəsi $(4; 5)$ nöqtəsində olan və $(2; -2)$ nöqtəsindən keçən parabolun tənliyini yazın.

c) Təpəsi $(-2; 5)$ nöqtəsində olan və $(0; 9)$ nöqtəsindən keçən parabolun tənliyini yazın.

d) Təpəsi $(4; -1)$ nöqtəsində olan və $(2; 3)$ nöqtəsindən keçən parabolun tənliyini yazın.

İşçi vərəq № 5

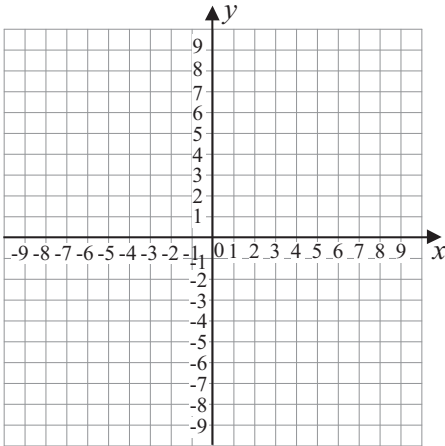
Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



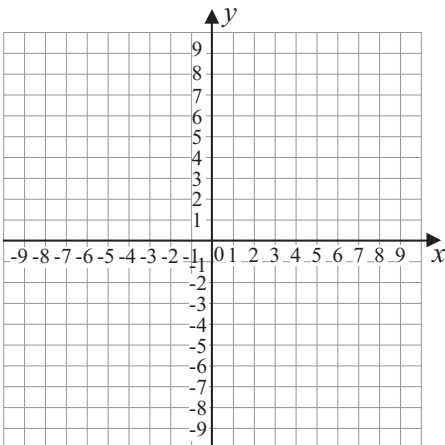
• Kvadratik funksiyanın $y = ax^2 + bx + c$ şəklinə uyğun qrafik qurur və araşdırır;

a) $y = -x^2 - 4$



- simmetriya oxunun tənliyini;
- təpə nöqtəsinin koordinatlarını;
- ƏBQ və ya ƏKQ qiymətini;
- təyin oblastını və qiymətlər çoxluğunu;
- Ox oxu ilə kəsişməsini (varsa);
- Oy oxu ilə kəsişməsini.

b) $y = -x^2 - 6x - 9$



- simmetriya oxunun tənliyini;
- təpə nöqtəsinin;
- ƏBQ və ya ƏKQ qiymətini;
- təyin oblastını və qiymətlər çoxluğunu;
- Ox oxu ilə kəsişməsini (varsa);
- Oy oxu ilə kəsişməsini.

İşçi vərəq № 6

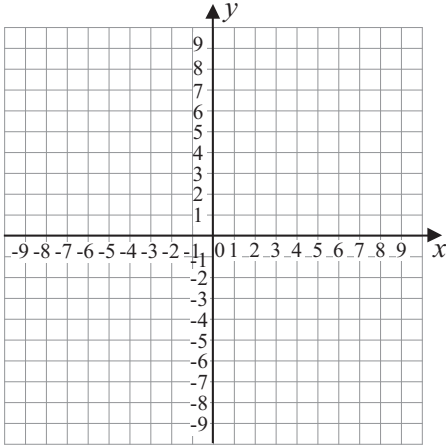
Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



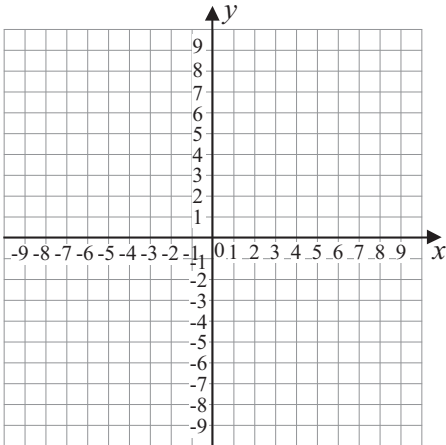
• Kvadratik funksiyanın $y = ax^2 + bx + c$ ümumi şəklinə uyğun qrafik qurur və araşdırır.

a) $y = -x^2 - 6x + 4$



- təpə nöqtələri ilə yazılışını (tam kvadratin ayrılışı);
- təpə nöqtəsini;
- simmetriya oxunun tənliyini;
- ƏBQ və ya ƏKQ qiymətini;
- təyin oblastını və qiymətlər çoxluğunu;
- Ox oxu ilə kəsişməsini (varsa);
- Oy oxu ilə kəsişməsini.

b) $y = x^2 - 6x + 4$



- təpə nöqtələri ilə yazılışını (tam kvadratin ayrılışı);
- təpə nöqtəsini;
- simmetriya oxunun tənliyini;
- ƏBQ və ya ƏKQ qiymətini;
- təyin oblastını və qiymətlər çoxluğunu;
- Ox oxu ilə kəsişməsini (varsa);
- Oy oxu ilə kəsişməsini ;

İşçi vərəq № 7

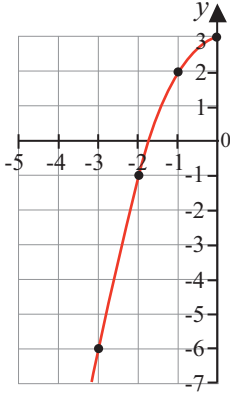
Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



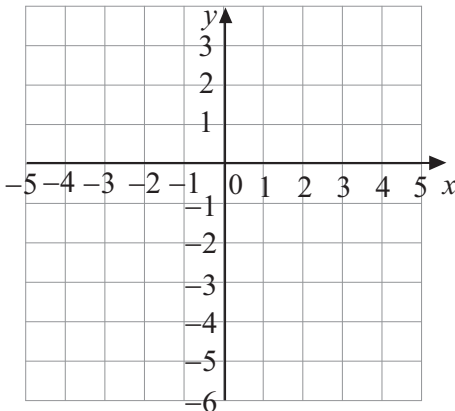
• Kvadratik funksiyanın ümumi $y = ax^2 + bx + c$ şəklinə uyğun qrafik qurur və araşdırır.

Şəkində parabolun bir yarısı verilmişdir. Verilənlərə görə tapşırıqları yerinə yetirin.



x	$f(x)$
-3	-6
-2	-1
-1	2
0	3
1	2
2	-1
3	-6

- Təpə nöqtəsinin koordinatını yazın.
- Simmetriya oxunun tənliyini yazın.
- Qeyd olunan nöqtələrə simmetrik 3 nöqtəni yazın.
- y oxu ilə kəsişmə nöqtəsini yazın.
- x oxu ilə kəsişmə nöqtəsini yazın.
- Funksiyanın maksimumu var, yoxsa minimumu?
- Funksiyanı yazın.
- Funksiyanın qrafikini qurun.



Dərs 42-44. Dərslik səh. 62-65.

Kvadratik funksiyanın tətbiqi ilə məsələ həlli. 3 saat

Məsələləri iki qrupda birləşdirmək olar. Bunlardan bir qrupu kvadratik funksiyanın xüsusiyyətlərindən istifadə etməklə maksimum, minimum qiymətləri tapma məsələləridir. Bunlar iqtisadi məsələləri, sahə, həcm kimi həndəsi məsələləri əhatə edir.

İkinci qrup məsələlər isə kvadratik funksiyanın qrafiki olan parabolun xüsusiyyətlərinə görə modelləşdirmə məsələləridir. Bu məsələlər daha çox mühəndis konstruksiya məsələlərində, həmçinin bəzi hərəkətlərin təsvir edilməsində tətbiq edilir.



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli:

D.2. Biznes. Maksimum mədaxil. Sərnişindaşıma ilə məşğul olan nəqliyyat şirkəti gündəlik 200 sərnişinə xidmət göstərir. Bir biletin qiyməti 5 manatdır. Şirkət sahibi düşünür ki, hər 50 qəpik qiymət artımı 10 sərnişinin azalmasına gətirir.

a) şirkət neçə dəfə bahalaşma aparsa, biletdən maksimum mədaxil əldə edər?

b) bu bahalaşmalarla şirkətin gündəlik mədaxili ən çoxu neçə manat ola bilər?

1. 50 qəpiklik bahalaşmaların sayını x ilə işarə etsək, onda bir biletin qiyməti $(5 + 0,5x)$ olar.

2. Hər bahalaşmaya görə 10 adam azaldığı üçün sərnişinlərin sayı $(200 - 10x)$ olacaq.

3. Bilet satışından gələn pulu $P(x)$ ilə işarə etsək,

$$\begin{aligned}P(x) &= (200 - 10x)(5 + 0,5x) = 1000 + 100x - 50x - 5x^2 = \\&= -5x^2 + 50x + 1000 = -5(x^2 - 10x - 200) = \\&= -5((x - 5)^2 - 25 - 200) = -5((x - 5)^2 - 225)\end{aligned}$$

buradan isə

$$P(x) = -5(x - 5)^2 + 1125$$

Göründüyü kimi, $P(x)$ funksiyanın ən böyük qiyməti 1125-ə bərabərdir ki, bu qiyməti $P(x)$ funksiyası $x = 5$ olduqda alır.

a) Şirkət 5 dəfə bahalaşma apararsa, biletdən maksimum mədaxil əldə edər :

$$P(5) = 1125$$

b) Adi günlərdə şirkət 200 sərnişinə xidmət göstərdiyi halda mədaxil $200 \cdot 5 = 1000$ manat idisə, 5 dəfə 50 qəpiklik bahalaşmadan sonra mədaxil $(200 - 10 \cdot 5)(5 + 0,5 \cdot 5) = 1125$ manat təşkil edəcək.

Əlavə olaraq tibbə aid aşağıdakı kimi məsələ həlli müzakirələrlə yerinə yetirilə bilər.

Tibb. Ərzaqda bakteriyaların sayca çoxalmasının temperaturdan asılılığı

$$N(T) = 20T^2 + 20T + 120$$

funksiyası ilə ifadə edilir. T temperaturu selsi ilə göstərir və

$$-2^\circ \leq T \leq 14^\circ$$

Hansı temperaturda bakteriyaların sayı minimum olacaq?

Həlli:

$$\begin{aligned}N(T) &= 20T^2 + 20T + 120 = 20(T^2 + T + 6) = \\&= 20\left(T^2 + 2 \cdot \frac{1}{2}T + \frac{1}{4} - \frac{1}{4} + 6\right) =\end{aligned}$$

$$= 20\left(\left(T + \frac{1}{2}\right)^2 + 5\frac{3}{4}\right) = 20\left(T + \frac{1}{2}\right)^2 + 115$$

Bakteriyaların sayca çoxalmasının temperaturdan asılılığını göstərən $N(T)$ funksiyası minimuma malikdir. $T = \left(-\frac{1}{2}\right)^\circ$ olduqda $N\left(-\frac{1}{2}\right) = 115$ olar.

D.4. Hərəkət. Yuxarı atılan topun t saniyədə qalxdığı h hündürlüyünü (metrlə) $h(t) = -5t^2 + 20t + 1$ düsturu ilə tapmaq olar.

- Top 16 m hündürlüyə neçə saniyədən sonra çatacaq?
- Top maksimum hansı hündürlüyə qalxacaq?
- Top neçə saniyə havada qalacaq?

Həlli:

- topun 16 m hündürlüyə neçə saniyədən sonra qalxdığını $-5t^2 + 20t = 16$ tənliyindən tapaq :

$$\begin{aligned} -5t^2 + 20t - 15 &= 0 \Rightarrow \\ t^2 - 4t + 3 &= 0 \end{aligned}$$

Buradan isə $t_1 = 1, t_2 = 3$ alırıq.

Fiziki olaraq bu onu göstərir ki, top atıldıqdan sonra zamanın iki anında yerdən 16 m məsafədə olur. Birinci dəfə yuxarı atıldıqdan sonra $t = 1$ saniyədə (top yuxarı qalxarkən), ikinci dəfə isə maksimum hündürlüyə çatıb geriye qayıdarkən ($t = 3$ saniyədə).

Başqa sözlə bu nöqtələr topun trayektoriyası olan parabolanın üzərində simmetrik nöqtələrdir : (1; 16) və (3; 16)

- Topun zamandan asılı olaraq h hündürlüyünə qalxma düsturu kvadratik funksiya olduğundan onu tam kvadrat şəklində göstərək:

$$\begin{aligned} h &= -5t^2 + 20t + 1 = -5(t^2 - 4t - 0,2) = -5((t - 2)^2 - 4 - 0,2) = -5(t - 2)^2 + 21 \\ h(t) &= -5(t - 2)^2 + 21 \end{aligned}$$

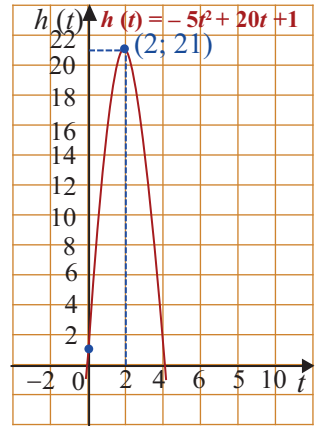
kvadratik funksiyası ƏBQ-ə malikdir. Bu qiyməti o, zamanın $t = 2$ san qiymətində alır və $h(2) = 21$. Yəni, top maksimum 21 metr hündürlüyə qalxa bilər.

- Topun neçə saniyə havada qaldığını təyin etmək üçün $h(t) = 0$ tənliyini həll edək.

$$\begin{aligned} -5t^2 + 20t + 1 &= 0 \\ t_{1,2} &= \frac{10 \pm \sqrt{100 + 5}}{5} \approx \frac{10 \pm 10,2}{5} \end{aligned}$$

Qeyd edək ki, $t = 0$ anında top yerdən 1 m məsafədə atıldığı üçün t_1 kökü məsələnin həllinə aid deyil. $t_2 \approx 4,04$ saniyə isə topun yerə çatdığı anı göstərir.

Yəni, top təqribən 4,04 saniyə havada qalmışdır.



D.5. Konsertə satılan biletlərin sayı (N) ilə biletlərin satıldığı günlər (n) arasında asılılıq $N(n) = -10n^2 + 60n + 200$ kimidir. Neçənci gün ən çox bilet satılmışdır? Həmin gün satılan biletlərin sayını tapın.

Həlli: $N(n) = -10(n^2 - 6n - 20) = -10[(n - 3)^2 - 29] = -10(n - 3)^2 + 290 = 290 - 10(n - 3)^2$ şəklində yazmaqla alırıq ki, 3-cü gün ($n = 3$) ən çox bilet satılıb və həmin gün satılan biletlərin sayı 290 olmuşdur.

D.6. Körpünü saxlayan tros məftilin iki dirək arasındakı parabola formalı hissəsinin körpünün uzunluğu boyu bərkitmə nöqtələrinin dəyişməsi ilə hündürlüyünün dəyişməsi arasındakı əlaqə

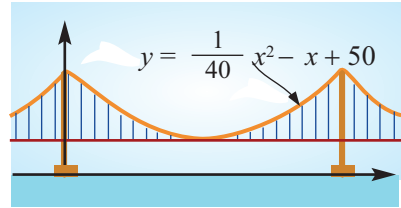
$$y = \frac{1}{40} x^2 - x + 30$$

funksiyası ilə müəyyən edilir. Tros körpünün yarısını göstərən nöqtədə körpünün üzərindədir. Körpü su səthindən neçə metr hündürlükdədir?

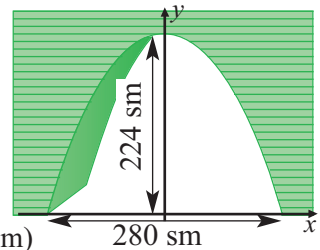
Tam kvadrat ayırmaqla $y = \frac{1}{40} x^2 - x + 30$ kvadratik funksiyasının təpə nöqtəsinin koordinatlarını tapaq:

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{40} x^2 - x + 30 = \frac{1}{40} (x^2 - 40x + 30 \cdot 40) = \\ &= \frac{1}{40} (x^2 - 40x + 1200) = \frac{1}{40} ((x - 20)^2 - 400 + 1200) = \\ &= \frac{1}{40} ((x - 20)^2 + 800) = \frac{1}{40} (x - 20)^2 + 20 \end{aligned}$$

Kvadratik funksiyanın ən kiçik qiyməti 20-yə bərabərdir. Bu qiyməti $x = 20$ olduqda alır. Yəni, körpü su səthindən 20 m hündürlükdədir.



D.7. Həlli: 1) Tağın ölçülərinə (metrlə) uyğun kvadratik funksiyanı $y = ax^2 + 2,24$ şəklində yazaq. $x = 1,4$ (m) olduqda $y = 0$ olur: $0 = 1,96a + 2,24$. Buradan $a = -\frac{8}{7}$ tapılır. Deməli, axtarılan funksiya $y = -\frac{8}{7}x^2 + 2,24$ şəklindədir.

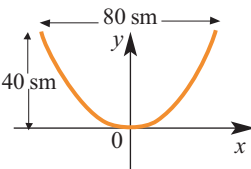


2) a) Tağın bir tərəfindən 70 sm məsafədə olan nöqtə simmetriya oxundan (baxılan halda y oxundan) $1,4 - 0,7 = 0,7$ (m)

məsafədə yerləşir. Uyğun nöqtədə tağın hündürlüyünü tapmaq üçün $y = -\frac{8}{7}x^2 + 2,24$ funksiyasının $x = 0,7$ nöqtəsində qiymətini hesablayaq: $y = -\frac{8}{7} \cdot 0,7^2 + 2,24 = 1,68$ (m).

D.8. Olimpiada ənənəsi.

Şəkildəki ölçülərə görə güzgünün ox kəsiyindən yaranan parabolanı göstərən funksiyanı yazın. Koordinat başlanğıcını çökük güzgünün ortasında, ən dərinə yerləşən nöqtədə götürün.



Şəkildən görüldüyü kimi, güzgünün eninə kəsiyindən yaranan parabolanı göstərən funksiya $y = ax^2$ ($a > 0$) şəklindədir.

$x = \pm 40$ olduqda $y = 40$ olduğu üçün $40 = a(\pm 40)^2 \Rightarrow a = \frac{1}{40}$ və $y = \frac{1}{40} x^2$ alırıq. Koordinat başlanğıcını güzgünün kənarında yerləşdirsək (qulpun bərkildiyi nöqtədə), parabolanı göstərən funksiya necə dəyişər?

Parabolanın forması da dəyişərmə?

Asanlıqla görmək olar ki, koordinat başlanğıcını güzgünün sol qulpuna köçürsək, $y = \frac{1}{40} x^2$ funksiyası $y = \frac{1}{40} (x - 40)^2 - 40$ funksiyasına, sağ qulpuna köçürsək, $y = \frac{1}{40} (x + 40)^2 - 40$ funksiyasına çevrilər.

Bu funksiyaların qrafiklərindən biri digərindən koordinat oxları boyunca sürüşmə ilə alındığı üçün parabolanın forması dəyişmir.

Dərs 45-47. Dərslik səh. 66-68. $y = |x|$ funksiyası və onun qrafiki. Ümumiləşdirici tapşırıqlar. 3 saat



• $y = |x|$ funksiyasının qrafikindən istifadə etməklə, $y = 2|x|$, $y = |x + 2|$ və $y = -|x + 2|$ funksiyalarının qrafikini qurur.

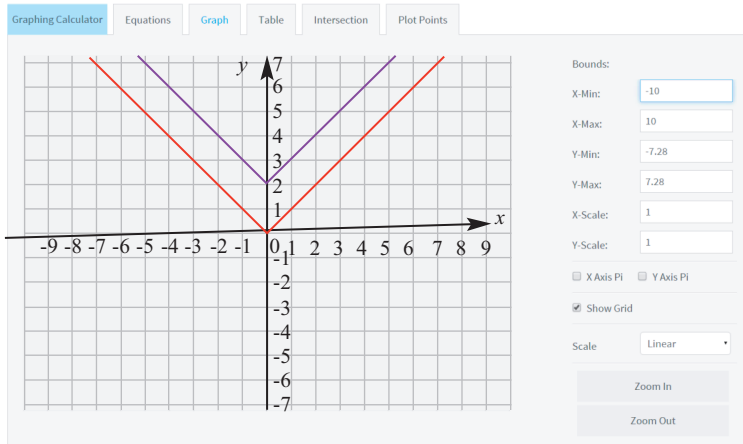
• $y = |x|$ funksiyasının qrafikindən istifadə etməklə $y = |x| + 2$ və $y = -|x| + 2$ funksiyalarının qrafiklərini qurur.

Kvadratik funksiyanın qurulma qaydasına analogi olaraq, $y = |x|$ funksiyasının qrafikindən istifadə etməklə $y = 2|x|$, $y = |x + 2|$ və $y = -|x + 2|$ funksiyalarının qrafikini, həmçinin $y = |x| + 2$ və $y = -|x| + 2$ funksiyalarının qrafiklərini qurmaq olar.

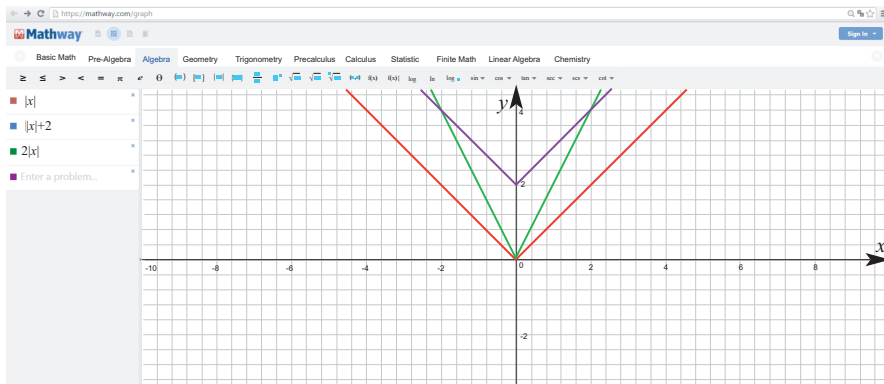
Dərslikdə verilmiş qrafiki qurma addımları araşdırılır. Modullu funksiyanın əsas xüsusiyyətləri ümumiləşdirilir. Modullu funksiyanın qrafiki “V şəkilli qrafik” də adlandırılır.

Modullu funksiyaların qrafiklərini qurmaq üçün aşağıda göstərilən internet ünvanlarında qrafik kalkulyatordan istifadə etmək olar.

<http://www.meta-calculator.com/online>

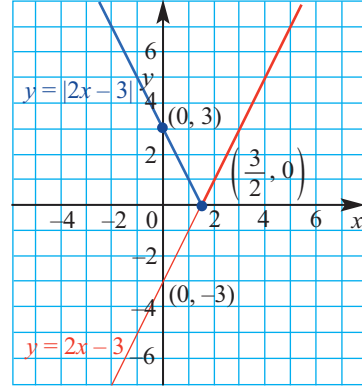


<https://mathway.com/graph>



$y = |kx + b|$ funksiyanın qrafikini qurmağın bir üsulu da uyğun xətti funksiyanın qrafikindən istifadə etməkdir. Məsələn, $y = |2x - 3|$ funksiyanın qrafikini qurmaq üçün $y = 2x - 3$ funksiyanın qrafikindən istifadə etmək olar.

Bunun üçün $y = 2x - 3$ funksiyanın absis oxundan aşağıda yerləşən hissəsinin Ox oxuna nəzərən əksətməsini qurmaq kifayətdir. Bu qrafikləri nəzərdən keçirək.



1. $(\frac{3}{2}; 0)$ nöqtəsi həm $y = 2x - 3$ funksiyanın, həm də $y = |2x - 3|$ funksiyanın qrafikinə aiddir.

2. $y = |2x - 3|$ funksiyanın təyin oblastı bütün həqiqi ədədlər çoxluğudur.

$\{x | x \in \mathbb{R}\}$.

Funksiyanın qiymətlər çoxluğu $[0; +\infty)$ olur, çünki x -in istənilən qiymətində $|2x - 3| \geq 0$.

3. $y = |2x - 3|$ funksiyanın qrafikini iki müstəqil xətti funksiyanın qrafikinə ayırmaq olar: 1) $x \geq \frac{3}{2}$ olduqda $y = 2x - 3$ funksiyanın; 2) $x \leq \frac{3}{2}$ olduqda isə $y = -(2x - 3)$ və ya $y = -2x + 3$ funksiyanın qrafikinə.

Aşağıdakı funksiyaları $y = |2x - 3|$ funksiyanın verilən hissələri kimi göstərmək olar.

$$\begin{cases} y = 2x - 3, & x \geq 1,5 \\ y = -(2x - 3), & x \leq 1,5 \end{cases}$$

Aşağıdakı tip tapşırıqların yerinə yetirilməsi tövsiyə olunur.

1) Qiymətlər cədvəli $y = kx + b$ funksiyanı aiddir.

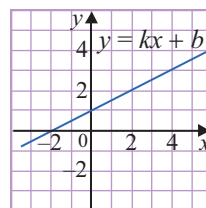
Cədvəldəki qiymətləri $y = |kx + b|$ üçün dəyişdirin.

x	$y = kx + b$
-2	-3
-1	-1
0	1
1	3
2	5

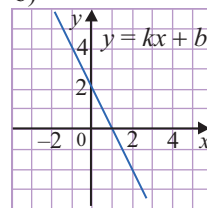
2) $y = kx + b$ funksiyanın qrafikinə Ox oxu ilə kəsişməsində $x = 3$, Oy oxu ilə kəsişməsində isə $y = -4$ olarsa, $y = |kx + b|$ funksiyanın qrafikinə x və y oxu ilə kəsişmə nöqtələri üçün uyğun qiymətləri yazın.

3) $y = kx + b$ funksiyanın qrafikini dəftərinizə köçürün. Eyni koordinat müstəvisində $y = |kx + b|$ funksiyanın qrafikini qurun.

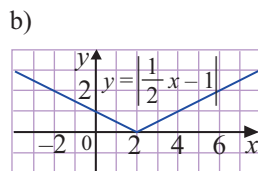
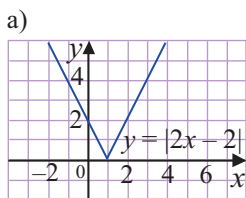
a)



b)



4) $y = |kx + b|$ funksiyasının qrafikinə uyğun iki müxtəlif xətti funksiyarı yazın.



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli:

D.8. (səh. 69) Həlli: Topun qalxdığı hündürlüyün t uçuş zamanından asılılığını göstərən $h(t) = -5t^2 + 20t$ funksiyasını tam kvadratın ayrılışı ilə yazaq:

$$h(t) = -5t^2 + 20t = -5(t^2 - 4t) = -5(t^2 - 4t + 4) + 20 = -5(t - 2)^2 + 20$$

Bu yazılışdan aydın olur ki, topun qalxdığı ən yüksək hündürlük 20 m-dir və top bu hündürlüyə $t = 2$ san anında çatır.

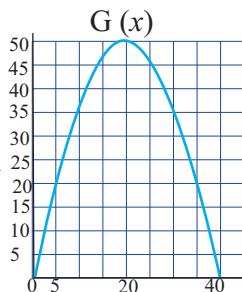
D.10. (səh. 69) Biznes. Maksimum gəlir.

Araşdırmalar nəşriyyatın gəlirinin

$$G(x) = -\frac{1}{8}x^2 + 5x$$

funksiyası ilə dəyişdiyini aşkar etdi.

Burada x satılan kitabların sayını (minlərlə), $G(x)$ isə uyğun gəliri (min manatla) göstərir.



a) Nəşriyyat neçə kitabın satışından 32 min manat gəlir əldə etmişdir?

b) Şirkət maksimum gəlirini neçə kitab satmaqla əldə etmişdir?

c) a bəndində aldığınız iki cavabı necə izah edərdiniz?

a) Şirkət 32 min manatı neçə kitab satmaqla əldə etmişdir? -sualına cavab vermək üçün

$$-\frac{1}{8}x^2 + 5x = 32 \quad \text{tənliyini həll edək. Buradan}$$

$$x^2 - 40x + 256 = 0 \quad \text{və } x_1 = 8, x_2 = 32$$

Yəni, 8 min və 32 min kitab satmaqla

b) Şirkətin kitab satışından maksimum gəlirini hesablamaq üçün $G(x) = -\frac{1}{8}x^2 + 5x$ funksiyasından tam kvadrat ayıraq:

$$-\frac{1}{8}x^2 + 5x = -\frac{1}{8}(x^2 - 40x) = -\frac{1}{8}((x - 20)^2 - 400) = -\frac{1}{8}(x - 20)^2 + 50$$

Yəni, şirkət 20 min kitab satdığı halda maksimum gəlir olaraq 50 min manat qazanmışdır.

c) a) bəndində şirkət 32 min manat gəliri həm 8 min, həm də 32 min kitab satmaqla əldə edir. Bunu qrafikdən də görmək olur ki, kitablar əvvəlcə daha yüksək qiymətə satılmış və sayı artdığında qiyməti endirilmişdir. Belə ki, 8 min kitab əvvəlcə 4 manata satılıb 32 min manat gəlir gətirmişdirsə, sonra 32 min kitab 1 manata satılaraq, həmin məbləğə çatmışdır.

İşçi vərəq № 8

Adı _____ Soyadı _____

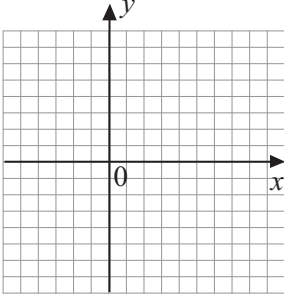
Tarix _____



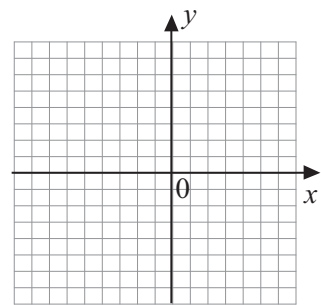
• $y = |x|$ funksiyasının qrafikindən istifadə etməklə, $y = 2|x|$, $y = |x + 2|$ və $y = -|x + 2|$ funksiyalarının qrafikini qurun.

Modullu funksiyaların qrafiklərini qurun

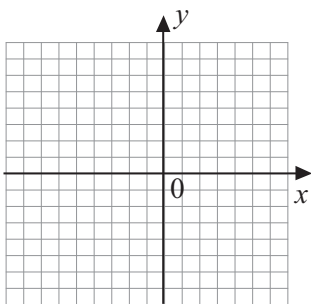
$$f(x) = |x - 3|$$



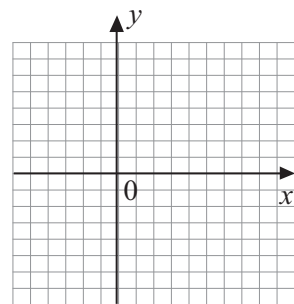
$$f(x) = |x + 2|$$



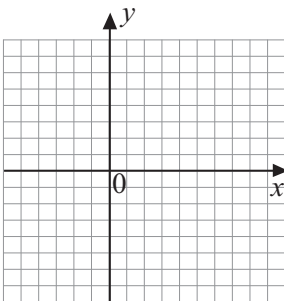
$$f(x) = |x + 3|$$



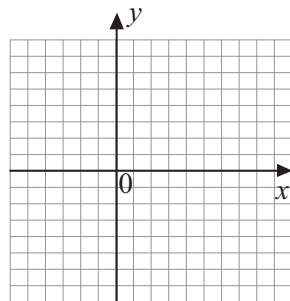
$$f(x) = |x - 4|$$



$$f(x) = |3 - x|$$



$$f(x) = |4 - x|$$



İşçi vərəq № 9

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• $y = x^2$ funksiyasının qrafikindən istifadə etməklə, $y = a(x - m)^2$,
 $y = ax^2 + n$ və $y = a(x - m)^2 + n$ funksiyalarının qrafikini qurur.

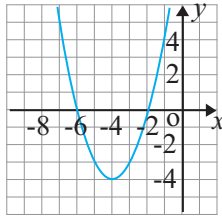
1. Hansı funksiya kvadrat funksiya deyil?

- a) $f(x) = 2(x + 1)^2 - 7$
- b) $f(x) = (x - 3)(2x + 5)$
- c) $f(x) = 5x^2 - 20$
- d) $f(x) = 3(x - 9) + 6$

2. $y = -6(x - 6)^2 + 6$ funksiyasının qiymətlər çoxluğunu tapın.

- a) $(-\infty; 6]$
- b) $[6; +\infty)$
- c) $(-\infty; -6]$
- d) $[-6; +\infty)$

3. Qrafikə uyğun kvadratik funksiya hansıdır?



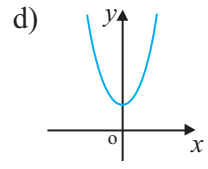
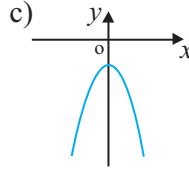
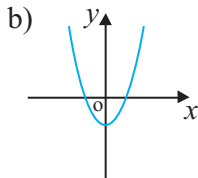
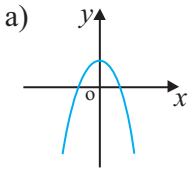
- a) $y = (x + 4)^2 + 4$
- b) $y = (x - 4)^2 + 4$
- c) $y = (x + 4)^2 - 4$
- d) $y = (x - 4)^2 - 4$

4. $y = x^2 - 4x - 5$ funksiyası hansı kvadratik funksiya ekvivalentdir?

- a) $y = (x - 2)^2 - 1$
- b) $y = (x - 2)^2 - 9$
- c) $y = (x - 1)^2 - 4$
- d) $y = (x - 1)^2 - 6$

5. Funksiyaya uyğun qrafiki seçin.

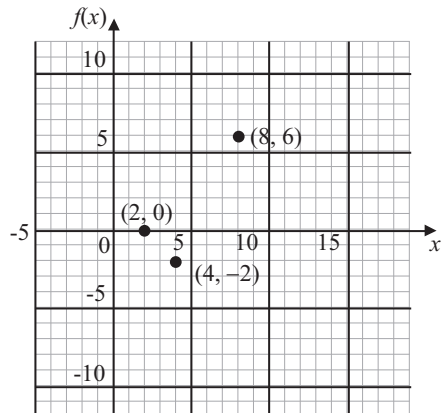
$$y = 1 + ax^2 \text{ və } a < 0$$



6. a və q -nün hansı qiymətlərində $y = a(x - p)^2 + q$ funksiyasının absis oxu ilə ortaq nöqtəsi yoxdur?

- a) $a > 0$ və $q > 0$
- b) $a < 0$ və $q > 0$
- c) $a > 0$ və $q = 0$
- d) $a < 0$ və $q = 0$

7. $(4; -2)$ nöqtəsi kvadratik funksiyanın təpə nöqtəsidir. $(8; 6)$ və $(2; 0)$ nöqtələri də funksiyanın qrafiki üzərindədir. Bu funksiyanın qrafiki üzərində olan daha iki nöqtənin koordinatlarını yazmaqla funksiyanın qrafikini tamamlayın.



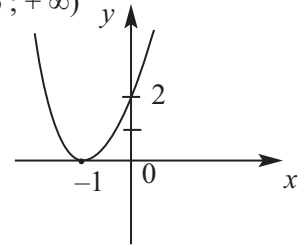
2.1 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə meyarları cədvəli

Nö	Meyarlar	Qeydlər
1	Kvadratik funksiyanın qrafikini qiymətlər cədvəli tərtib etməklə qurur.	
2	Kvadratik funksiyanın qrafikini $y = x^2$ funksiyanının qrafikindən istifadə etməklə qurur.	
3	Kvadratik funksiyanın qrafikini $y = a(x - m)^2 + n$ və $y = a(x - p)(x - q)$ ifadə formalarına görə qurur.	
4	Funksiyanın sıfırlarını müəyyən edir.	
5	Kvadratik funksiyanın tətbiqi ilə məsələlər həll edir.	
6	$y = x $ funksiyanının qrafikini qurur.	
7	$y = a x - m + n$ şəklində funksiyanın qrafikini qurur.	
8	Kvadratik funksiyanın ümumi $y = ax^2 + bx + c$ şəklinə uyğun qrafik qurur və araşdırır.	

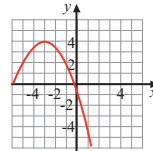
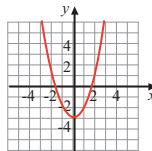
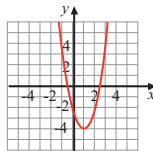
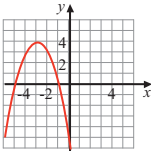
Dərs 48. 2.1 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları

- $y = 2x^2 + 6x - 3$ parabolası A (1; b) nöqtəsindən keçirsə, b -ni tapın.
A) 4 B) 6 C) 3 D) 5
- $f(x) = x^2 + px + q$ funksiya üçün $f(1) = -1$ olarsa, $p + q$ cəmini tapın.
A) -2 B) 2 C) 0 D) 1
- $y = x^2 - 4x + 6$ funksiyanın qiymətlər çoxluğunu tapın.
A) $[0; +\infty)$ B) $[2; +\infty)$ C) $[1; +\infty)$ D) $[6; +\infty)$
- Şəkində verilmiş parabolanın tənliyi hansıdır ?

- A) $y = (x + 1)^2 + 2$ B) $y = (x + 1)(x - 2)$
C) $y = (x + 1)^2$ D) $y = 2(x + 1)^2$



5. Hansı $y = (x - 1)^2 - 4$ funksiyanın qrafikidir.



6. A (2; 3) nöqtəsi $y = x^2 + 2x + c$ parabolasının üzərindədir. Bu parabolanın təpə nöqtəsini göstərin.

- A) (-1; 6) B) (2; 4) C) (-1; -6) D) (-2; 3)

7. $y = -x^2 + bx + 6$ parabolasının təpə nöqtəsinin absisi 2 olarsa, b -ni tapın.

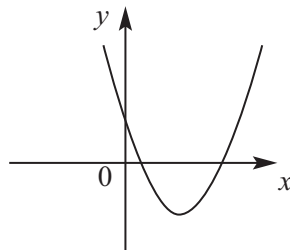
- A) -4 B) 4 C) 2 D) -2

8. $y = (x - 2)(x + 3)$ parabolası Oy oxunu hansı nöqtədə kəsir?

- A) $(0; 2)$ B) $(0; -3)$ C) $(0; -6)$ D) $(-6; 0)$

9. $y = |x - 1|$ funksiyanın qrafikini qurun.

10. Şəkildə verilmiş $y = ax^2 + bx + c$ funksiyanın qrafikinə görə a , b , c əmsallarının işarələrini müəyyən edin.



11. $v_0 = 24$ m/san başlanğıc sürətlə yuxarı atılmış topun yer səthindən h (m-lə) məsafəsinin t (san) uçuş müddətindən asılılığı $h = 24t - 5t^2$ düsturu ilə verilmişdir.

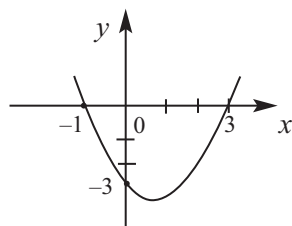
- a) topun qalxdığı ən yüksək hündürlüyü tapın;
b) atıldıqdan neçə saniyə sonra top yerə düşəcəkdir?

12. Uyğunluğu müəyyən edin.

- | | |
|------------------------|--|
| 1) $y = x^2 + 4$ | A) $\Delta KQ = 4$ |
| 2) $y = 4 - x^2$ | B) $\Delta BQ = 4$ |
| 3) $y = (x - 1)^2 + 2$ | C) $\Delta KQ = 2$ |
| | D) ΔKQ -ni $x = 1$ olduqda alır. |

13. c -nin hansı qiymətində $y = x^2 - 2x + c$ funksiyanın ən kiçik qiyməti 5-ə bərabərdir?

14. Verilmiş qrafikə görə kvadratik funksiyanın düsturunu yazın və ən kiçik qiymətini tapın.



15. $y = x^2$ parabolasını üfüqi istiqamətdə 2 vahid sağa, şaquli istiqamətdə 3 vahid aşağı sürüşdürükdə hansı kvadratik funksiyanın qrafiki alınır?

16. Tərəfləri 3 sm və 5 sm olan düzbucaqlı verilmişdir. Böyük tərəfi a sm azaldıb, kiçik tərəfi a sm artırıbsa, a -nın hansı qiymətində alınmış düzbucaqlının sahəsi ən böyük olar?

Dərs planı nümunəsi

Çevrənin tənliyi 1-ci saat. Dərslik səh. 74, 75

Məzmun standartı. 3.2.3. Verilmiş iki nöqtə arasındakı məsafə düsturunu bilir, mərkəzinin koordinatlarına və radiusuna görə çevrənin tənliyini yazır.

Formalaşdırılması nəzərdə tutulan şagird bacarıqları. Şagird:

- mərkəz nöqtəsinin koordinatlarına və radiusa görə çevrənin tənliyini yazır;
- mərkəz nöqtəsi və çevrə üzərindəki nöqtəyə görə çevrənin tənliyini yazır;
- diametrin uc nöqtələrinin koordinatlarına görə çevrənin tənliyini yazır;
- çevrənin tənliyinə görə çevrəni qurur;
- verilən tənliyi çevrənin $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ tənliyi şəklinə gətirir;

Motivasiya. Siz düz xəttin $y = kx + b$ şəklində verilmiş tənliyinə görə onun qrafikini qurmaq üçün hansı nöqtələrdən istifadə edirsiniz? Şagirdlərin fikirləri dinlənir. İki nöqtənin, məsələn, Ox və Oy oxları ilə kəsişmə nöqtələrinin koordinatlarını müəyyən etməklə istənilən düz xətti qurmaq olar.

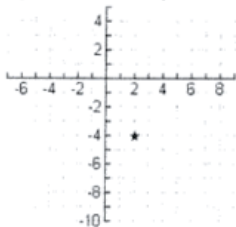
Bəs, sizcə, koordinat müstəvisində hansı nöqtələr verilərsə, istənilən çevrəni qurmaq mümkün olar? Fikirlər dinlənir. Müzakirələrlə “çevrənin mərkəz nöqtəsinin koordinatları və çevrə üzərindəki hər hansı nöqtənin koordinatları məlum olarsa, çevrəni qurmaq mümkündürmü fikri” şagirdlərlə birlikdə araşdırılır. **3-4 dəq**

Öyrənmə. $(0;0)$ və hər hansı (x,y) nöqtəsinə görə iki nöqtə arasındakı məsafə düsturunu tətbiq etməklə çevrənin radiusunu tapma qaydası şagirdlərlə birlikdə müzakirələrlə müəyyən edilir. Mərkəzi koordinat başlanğıcında olan çevrənin tənliyi $x^2 + y^2 = r^2$ kimi müəyyən edilir. Mərkəzi koordinat başlanğıcında olan çevrəni qurma qaydası Nümunə 1-də göstərilmişdir. Başlanğıcı koordinat başlanğıcında olmayan çevrəni qurma bacarıqları aşağıdakı nümunə üzərində yerinə yetirilə bilər.

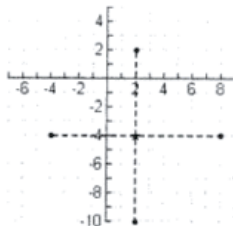
$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ tənliyi ilə verilmiş çevrənin mərkəzinin koordinatlarını və radiusunu tapma və çevrəni qurma bacarıqlarına diqqət edilir. **Nümunə.** $(x - 2)^2 + (y + 4)^2 = 36$.

Müzakirə: $(x - 2)$ yazılışından mərkəz nöqtəsinin absisinin **müsbət** 2 olduğu, $(y + 4)$ yazılışından isə mərkəz nöqtəsinin ordinatının **mənfi** 4 olduğu alınır. Koordinatların işarəsində şagirdlərin səhv etmə ehtimalı çoxdur və bu məqama diqqət edilməsi tövsiyə edilir. Bir neçə nümunə üzərində şagirdlərin cavabları yoxlanılır.

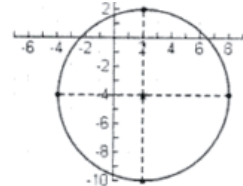
Mərkəz nöqtəsi qeyd edilir.



Mərkəz nöqtəsindən $\sqrt{36} = 6$ vahid qədər sağa, sola, yuxarı və aşağı olmaqla 4 nöqtə qeyd edilir.



Bu 4 nöqtədən keçən çevrə çəkilir.



Bu nümunəni hər bir şagirdin dəftərində yerinə yetirməsi tövsiyə edilir. Müşahidə altında olan şagirdlərə diqqət edilir. **7-8 dəq**

D.1, D.2, D.3, D.4, D.5 tapşırıqlarının hər birindən bir bənd olmaqla sinifdə fərdi iş olaraq ümumsinif müzakirələri ilə yerinə yetirilməsi tövsiyə edilir. Qalan bəndlər ev tapşırığı kimi verilə bilər. **6-7 dəq**

D.7. tapşırığının müzakirəsi. a) bəndini yerinə yetirmək üçün hansı düsturlardan istifadə edilə bilər? Başqa sözlə, diametrin uc nöqtələrinin koordinatları məlum olduqda biz çevrənin tənliyini necə tapa bilərik? Fikirlər dinlənilir. Şagirdlər:

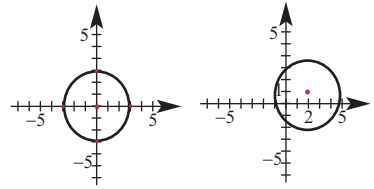
- parçanın orta nöqtəsinin koordinatları düsturundan istifadə etməklə çevrənin mərkəzinin koordinatlarını $(\frac{x_1+x_2}{2}; \frac{y_1+y_2}{2})$

- iki nöqtə arasındakı məsafə düsturundan istifadə etməklə radiusu tapmağın mümkün olduğunu aşkar edirlər.

$$r = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

- hər hansı nöqtənin bu çevrənin üzərində olması şərtinə (radius məlumdur) və koordinatına görə $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ düsturundan istifadə etməklə tələb olunan tənliyi yazmaq olar. **6-7 dəq**

Diferensial yanaşma. Zəif şagirdlər. Dərs zamanı müşahidə altında olan zəif şagirdlər diqqət mərkəzində saxlanılır və əlavə suallar yönəldilir. Məsələn, şəkildə verilmiş iki çevrənin radiusları bərabərdir, lakin mərkəz nöqtələrinin koordinatları müxtəlifdir. Bu çevrələrin tənliklərini dəyişdirirmi?



Qruplarla iş. Şagirdlər qruplara bölünürlər. Hər bir qrup üzvünə aşağıdakı kimi tənliklər və tənliklərin təsnifatı cədvəli verilir. Hər sütunda bir xana boş qalır ki, bu xanaya uyğun tənliyi özləri fikirləşib yazmalıdırlar (12 tənlik verilir, 16 xana var).

Tənliklər

1. $(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 25$

2. $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 - 100 = 0$

3. $x^2 + (y + 1)^2 = 25$

4. $(y - 1)^2 + (x - 2)^2 = 5$

5. $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 10$

6. $x^2 + (y + 1)^2 = 100$

7. $(x - 2)^2 + (y - 1)^2 + 15 = 25$

8. $(x - 2)^2 + (1 + y)^2 = 100$

9. $(y + 1)^2 + x^2 = 10$

10. $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 10$

11. $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 + 4 = 9$

12. $(y + 1)^2 + (x - 2)^2 = 25$

	Mərkəz (2;1)	Mərkəz (2; -1)	Mərkəz (1; -1)	Mərkəz (___; ___)
Radius $\sqrt{5}$				
Radius $\sqrt{10}$				
Radius 5				
Radius 10				

Qruplarla iş zamanı qrup üzvləri və qruplararası informasiya mübadiləsinin aparılmasına diqqət yetirilir. Proyektorla aşağıdakı məzmununda informasiya göstərilə bilər.

İnformasiya mübadiləsi haqqında

- cavablarını öz qrupundakı yoldaşlarının cavabları ilə müqayisə et;
- fərqlilik varsa, öz həllini izah et, yoldaşının həll izahına qulaq as;
- işini digər qruplardakı şagirdlərdən birinin işi ilə müqayisə et;
- fərqlilik varsa, müzakirə edin.

Qiymətləndirmə. Dərs boyu müşahidə yolu ilə formativ qiymətləndirmə aparılır. İşçi vərəq N1 öyrənmə səviyyəsini formativ qiymətləndirmək üçün istifadə edilə bilər. 75-ci səhifədə verilmiş qalan tapşırıqlar ev tapşırığı kimi verilə bilər.



Məzmun standartı

3.2.3. Verilmiş iki nöqtə arasındakı məsafə düsturunu bilir, mərkəzinin koordinatlarına və radiusuna görə çevrənin tənliyini yazır.

4.2.1. Praktiki ölçmələrdə alınan nəticələrin həqiqətə uyğunluğunu yoxlayır.



Formalaşdırılan şagird bacarıqları

- birölçülü (ədəd oxu) və ikiölçülü koordinat sistemlərində iki nöqtə arasındakı məsafəni hesablayır;
- parçanın orta nöqtəsini verilən koordinatlara görə tapır;
- iki nöqtə arasındakı məsafəni tapmağa aid məsələləri həll edir;
- müxtəlif məlumatlar əsasında çevrənin tənliyini müəyyən edir;
- çevrənin tənliyinin tətbiqi ilə məsələlər həll edir;
- müəyyən miqyasla çəkilmiş plan üzrə hesablamalar aparır; ölçüləri bu miqyasa uyğun real həyatdakı ölçülərə uyğunlaşdırır;
- Çevrənin mərkəzinin tapılmasına aid real həyatı situasiyaya aid məsələləri həll edir;
- çevrə sektorunun və seqmentinin sahəsini hesablayır.



Riyazi lüğət

- iki nöqtə arasındakı məsafə
- parçanın orta nöqtəsi
- parçanın orta perpendikulyarı
- çevrənin tənliyi
- sektor
- seqment



Əlavə resurslar

İşçi vərəqlər
İnternet ünvanlar

Dərs 49-52. Dərslik səh. 70-73. İki nöqtə arasındakı məsafə. 4 saat



• birölçülü (ədəd oxu) və ikiölçülü koordinat sistemlərində iki nöqtə arasındakı məsafəni hesablayır;

- parçanın orta nöqtəsini verilən koordinatlara görə tapır;
- iki nöqtə arasındakı məsafəni tapmağa aid məsələləri həll edir.

Şagirdlər parçanın orta nöqtəsini həm birölçülü, həm də ikiölçülü koordinat sistemində tapmağı artıq öyrənmişlər. Burada iki nöqtə arasındakı məsafəni tapma tapşırıqlarında təbii üçün bir daha nəzərdən keçirilmişdir.

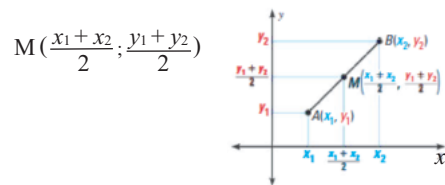
Parçanın orta nöqtəsi



M nöqtəsi AB parçasını iki konqruent parçaya ayırır. $AM \cong MB$, deməli, $AM = MB$

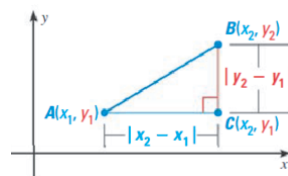
CD parçası AB parçasını yarıya bölən düz xətdir.

$AM \cong MB$, deməli, $AM = MB$



İki nöqtə arasındakı məsafə

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$





Şagirdlərlə birlikdə müzakirələrlə istifadə edilən düsturlar yazılır, şəkillər çəkilir. Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir. Bir çox tapşırıqlar real həyati situasiyanı əhatə etməklə müəyyən nöqtədən istiqamət və məsafə qeyd olunduğu məlumatları əhatə edir. Bu tapşırıqlar şagirdin fəza təsəvvürlərini formalaşdırma baxımından əhəmiyyətliyədir. İki nöqtə arasındakı məsafə düsturlarının tətbiqi ilə həll edilən tapşırıqları yerinə yetirərkən aşağıdakı bacarıqlara diqqət edilir.

- Nöqtələr koordinat müstəvisində yerləşdirilir, məsafə damaların sayına görə təxmin edilir. Sonra isə düsturun köməyiylə hesablanılır. Nəticələr müqayisə edilir.
- Hesablamalar zamanı adətən tam kvadratı olmayan ədədlərdən istifadə edildiyindən hesablamaların hansı dəqiqliklə aparıldığı əvvəlcədən elan edilir.
- İki nöqtə arasındakı məsafə düsturunun tətbiqi ilə planlar üzərində müəyyən miqyasla aparılan tapşırıqların yerinə yetirilməsinə diqqət edilir.



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli:

D.6. b) RT parçasının T ucunun koordinatları $(x; y)$ olarsa, parçanın orta nöqtəsinin koordinatları düsturuna görə

$$\begin{cases} x_S = \frac{x_R + x_T}{2} \\ y_S = \frac{y_R + y_T}{2} \end{cases} \quad \begin{cases} -1 = \frac{2 + x}{2} \\ 2 = \frac{6 + y}{2} \end{cases} \quad \begin{cases} x = -4 \\ y = -2 \end{cases}$$

R $(2; 6)$ və T $(-4; -2)$ nöqtələri arasındakı məsafəni hesablamaqla RT parçasının uzunluğunu tapaq:

$$RT = \sqrt{(-4 - 2)^2 + (-2 - 6)^2} = 10$$

D.8. 1) AB tərəfinin orta nöqtəsinin koordinatlarını tapaq:

$$x_m = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{2 + 4}{2} = 3 \quad y_m = \frac{y_A + y_B}{2} = \frac{4 + 10}{2} = 7$$

2) CM parçasının uzunluğu: $CM = \sqrt{(7 - 3)^2 + (4 - 7)^2} = 5$

D.10. a) A $(1; 2)$, B $(2; 3)$, C $(5; 0)$

$$AB = \sqrt{(2 - 1)^2 + (3 - 2)^2} = \sqrt{2}$$

$$BC = \sqrt{(5 - 2)^2 + (0 - 3)^2} = \sqrt{18}$$

$$AC = \sqrt{(5 - 1)^2 + (0 - 2)^2} = \sqrt{20}$$

$$(\sqrt{2})^2 + (\sqrt{18})^2 = (\sqrt{20})^2$$

olduğundan $AB^2 + BC^2 = AC^2$ bərabərliyinə və Pifaqor teoreminin tərsi olan teoremə görə hökm etmək olar ki, $\triangle ABC$ düzbucaqlı üçbucaqdır.

D.22. Kiçik layihə işi ümumiləşdirici tapşırıq olaraq şagirdin düz xəttin tənliyi, bucaq əmsalı, perpendikulyar düz xətlərin bucaq əmsalına görə müəyyən edilməsi, çevrənin mərkəzinin müəyyən edilməsi kimi çox geniş riyazi biliklərin tətbiqini tələb edir. Şagirdlərin riyazi lüğəti tərtib etmələri onlara məlumatı müəyyən etmə, sistemləşdirmə, təqdim etmə kimi koqnitiv bacarıqların formalaşmasına xidmət edir. Əvvəlcə bu lüğətin siyahısı tərtib edilir. Bu siyahını çevrənin elementləri- radius, mərkəz, diametr kimi sadə anlayışlarla yanaşı, istifadə edilmiş teoremləri də yazmaq ilə genişləndirilməsi tövsiyə edilir. Lüğətin tərtib edilməsi üçün GOOGLE-da “MATH Glossary”, “MATH DEFINITION and EXAMPLE” kimi açar sözləri axtarış verməklə weblinklər seçmək olar. Bu tapşırıqlar şagirdin ingilis dili söz ehtiyatını artırmaqla bu mənbələrlə işləmə bacarıqlarını inkişaf etdirir. Nümunə üçün

bir neçə link qeyd edilmişdir.

<http://www.glencoe.com/apps/eGlossary612/landing.php>

<http://www.mathwords.com/d.htm>

http://www.ditutor.com/math_dictionary.html

1. Boşqab parçası koordinat sistemində yerləşdirilir və dairəvi hissənin üzərində üç nöqtə (A, O, B nöqtələri) qeyd edilir.

2. Çevrənin diametri müəyyən edilir.

Bunun üçün çevrənin mərkəzinin koordinatları müəyyən edilməlidir:

a) AO və OB parçalarının orta perpendikulyarı çəkilir.

b) Orta perpendikulyarları üzərində saxlayan düz xətlərin tənlikləri müəyyən edilir.

♦ OA parçasının orta perpendikulyarını üzərində saxlayan düz xəttin tənliyi:

• M orta nöqtənin koordinatları:

$$M\left(\frac{x_1 + x_2}{2}; \frac{y_1 + y_2}{2}\right) = \left(\frac{-4 + 0}{2}; \frac{2 + 0}{2}\right) = (-2; 1)$$

• AO parçasını üzərində saxlayan düz xəttin k bucaq əmsalı müəyyən edilir.

$$k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0 - 2}{0 - (-4)} = -\frac{1}{2} \quad \text{Orta perpendikulyar bu düz xətlə qarşılıqlı perpendikulyar olduğundan onun bucaq əmsalı } k = 2 \text{ olacaq.}$$

• Düz xəttin tənliyi $y - 1 = 2(x - (-2)); y = 2x + 5$

♦ OB orta perpendikulyarını üzərində saxlayan düz xəttin tənliyi:

• N orta nöqtənin koordinatları:

$$N\left(\frac{x_1 + x_2}{2}; \frac{y_1 + y_2}{2}\right) = \left(\frac{4 + 0}{2}; \frac{1 + 0}{2}\right) = (2; \frac{1}{2})$$

• OB-dən keçən düz xəttin k bucaq əmsalı müəyyən edilir.

$$k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0 - 1}{0 - 4} = \frac{1}{4}$$

Orta perpendikulyarı üzərində saxlayan düz xəttin bucaq əmsalı $k = -4$ olacaq.

• düz xəttin tənliyi $y - \frac{1}{2} = -4(x - 2); y = -4x + 8,5$

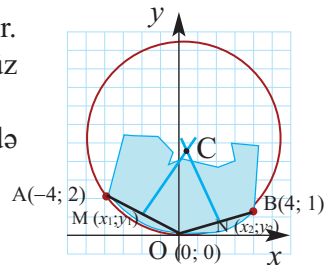
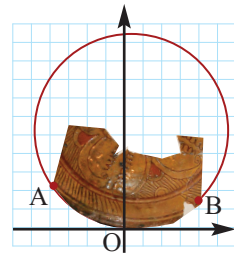
$\begin{cases} y = 2x + 5 \\ y = -4x + 8,5 \end{cases}$ Çevrənin mərkəzi hər iki düz xəttin üzərindədir. Deməli, tənliklər sisteminin həlli bu çevrənin mərkəzinin koordinatlarıdır:

$$x = \frac{7}{12}; y = \frac{37}{6} \quad C\left(\frac{7}{12}; \frac{37}{6}\right)$$

♦ C nöqtəsindən qeyd edilmiş nöqtələrin hər birinə qədər olan məsafə bu çevrənin radiusudur.

$$\sqrt{\left(0 - \frac{7}{12}\right)^2 + \left(0 - \frac{37}{6}\right)^2} = \sqrt{\frac{5525}{144}} \approx 6,2 \text{ (sm)}$$

Boşqabın diametri təxminən 12 sm-dir.



İşçi vərəq № 1

Adı _____

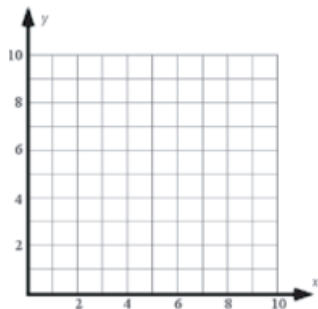
Soyadı _____

Tarix _____



• Birölçülü (ədəd oxu) və ikiölçülü koordinat sistemlərində iki nöqtə arasındakı məsafəni hesablayır

1) $(2; 5)$ və $(8; 5)$ nöqtələrini koordinat müstəvisində yerləşdirin. Bu nöqtələr arasındakı məsafəni hesablayın.



2) Koordinatları verilmiş nöqtələrin düzbucaqlı üçbucağın tərəf nöqtələri olub-olmadığını yoxlayın.

1) $(4; 0)$, $(2; 1)$, $(-1; -5)$

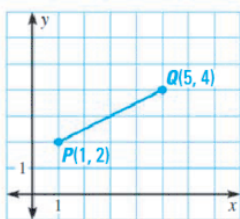
2) $(5; 4)$, $(2; 1)$, $(-3; 2)$

3) $(1; -5)$, $(2; 3)$, $(-3; 4)$

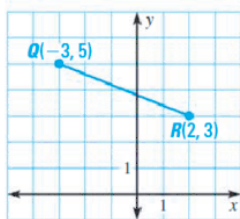
4) $(-1; 1)$, $(-3; 3)$, $(-7; -1)$

3) Verilən nöqtələr arasındakı məsafəni və uyğun parçanın orta nöqtəsinin koordinatlarını tapın.

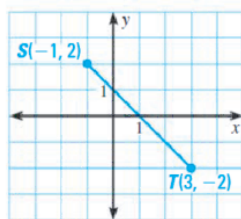
a)



b)



c)



4) M nöqtəsi AB parçasının orta nöqtəsidir. $AM = \frac{x}{4}$ və $AB = \frac{3x}{2} - 1$ MB parçasının uzunluğunu tapın.

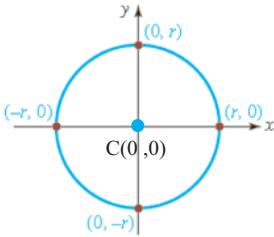
Dərs 53-57. Dərslik səh. 74-81. Çevrənin tənliyi. 5 saat



- Mərkəz nöqtəsinin koordinatına və radiusa görə çevrənin tənliyini yazır;
- mərkəz nöqtəsi və çevrə üzərindəki nöqtəyə görə çevrənin tənliyini yazır;
- diametrin uc nöqtələrinin koordinatına görə çevrənin tənliyini yazır;
- çevrə üzərində yerləşən üç nöqtənin koordinatlarına görə çevrənin tənliyini yazır;
- verilən tənliyi çevrənin $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ tənliyi şəklinə gətirir;
- çevrənin tənliyinə görə çevrəni qurur;
- verilən tənliklər sisteminin həllinə görə düz xətt və çevrənin qarşılıqlı vəziyyətini müəyyən edir: düz xətt çevrənin toxunanıdır, kəsənidir və ya heç biri deyil.

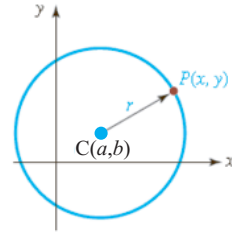
Mərkəzi koordinat başlanğıcında olan r radiuslu çevrənin tənliyi:

$$x^2 + y^2 = r^2$$



Mərkəzi (a, b) nöqtəsində olan r radiuslu çevrənin tənliyi:

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$$



Dərslikdə verilmiş öyrənmə bloku və tapşırıqlar müzakirələrlə izah edilir, verilən tapşırıqlar yerinə yetirilir.

D.11 tapşırığı real həyatı situasiyanı əhatə edən məsələdir. Məsələnin şərtində verilənlərin və qoyulan problem şagirdlər tərəfindən müstəqil olaraq müəyyən edilir. “Problemi həll etmək üçün hansı fiqurun həndəsi xassəsindən istifadə etmək olar?” kimi suallar ətrafında müzakirələr aparılır.



D.12. b) $x^2 + y^2 = 41$ çevrəsinə $T(-4; -5)$ nöqtəsində çəkilmiş toxunanın tənliyini yazmaq :

Həlli: 1) Çevrənin mərkəzi $O(0; 0)$ nöqtəsindədir. OT radiusunun üzərində

saxlayan düz xəttin bucaq əmsalı $k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-5 - 0}{-4 - 0} = \frac{5}{4}$

Toxunan, toxunma nöqtəsinə çəkilmiş radiusa perpendikulyar olduğundan,

toxunanın bucaq əmsalı $k \cdot \frac{4}{5} = -1$ münasibətindən tapılır: $k = -\frac{4}{5}$

Bucaq əmsalı $k = -\frac{4}{5}$ olan və $T(-4; -5)$ nöqtəsindən keçən düz xəttin tənliyi

$$y - (-5) = -\frac{4}{5}(x - (-4)) \quad y = -\frac{4}{5}x - \frac{41}{5}$$

Cavab: Çevrəyə verilmiş nöqtədə çəkilmiş toxunanın tənliyi: $y = -\frac{4}{5}x - \frac{41}{5}$

D.17. a) $x^2 + y^2 = 36$ çevrəsi ilə $y = 6$ düz xəttinin ortaq nöqtələrinin sayını tapmaq üçün $x^2 + y^2 = 36$ tənliyində $y = 6$ yazaq. Buradan $x = 0$ tapılır, yəni verilmiş çevrənin düz xətlə bir ortaq nöqtəsi var: (0; 6)

Düz xətlə çevrənin bir ortaq nöqtəsi olduğundan $y = 6$ düz xətti $x^2 + y^2 = 36$ çevrəsinə toxunandır.

D.20. b) Diametrin uc nöqtələri ($a; b$) və ($c; d$) olan çevrənin tənliyini yazaq.

1) Çevrənin mərkəzinin koordinatları

$$x_m = \frac{a+c}{2} \quad y_m = \frac{b+d}{2} \quad M\left(\frac{a+c}{2}; \frac{b+d}{2}\right)$$

2) Çevrənin radiusunu tapaq.

$$R = \sqrt{\left(a - \frac{a+c}{2}\right)^2 + \left(b - \frac{b+d}{2}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{a-c}{2}\right)^2 + \left(\frac{b-d}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{(a-c)^2 + (b-d)^2}{4}}$$

3) Çevrənin tənliyi: $\left(x - \frac{a+c}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{b+d}{2}\right)^2 = \frac{(a-c)^2 + (b-d)^2}{4}$

4) Tənliyi aşağıdakı şəkildə yazaq :

$$\left(x - \frac{a+c}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-c}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{b+d}{2}\right)^2 - \left(\frac{b-d}{2}\right)^2 = 0$$

$$\left(x - \frac{a+c}{2} + \frac{a-c}{2}\right)\left(x - \frac{a+c}{2} - \frac{a-c}{2}\right) + \left(y - \frac{b+d}{2} + \frac{b-d}{2}\right)\left(y - \frac{b+d}{2} - \frac{b-d}{2}\right) = 0$$

Sadələşdirmədən sonra $(x-c)(x-a) + (y-d)(y-b) = 0$ alırıq.

Səh 79- da verilmiş praktik məşğələ yerinə yetirilir. 8- ci sinifdən məlum olan bucağın sinusu, kosinusu anlayışları kor bucaq üçün genişləndirilir, qonşu bucaqların sinuslarının bərabərliyi, kosinuslarının isə əks ədədlər olması diqqətə çatdırılır. D.22. araşdırma tapşırığının hər bir şagird tərəfindən yerinə yetirilməsi izlənilir.

D.27. Həlli: $\triangle ABC$ -də A təpəsindən hündürlük çəkək: $AK \perp CK$.

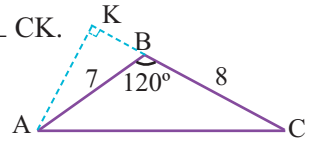
$\angle BAK = 30^\circ$ olduğundan $KB = \frac{AB}{2} = \frac{7}{2}$ olur. Onda

$KC = KB + BC = \frac{7}{2} + 8 = \frac{23}{2}$. Pifaqor teoremini tətbiq

edərək $\triangle ABK$ -dən $AK = \frac{7\sqrt{3}}{2}$ tapılır. $\triangle AKC$ -dən Pifaqor teoreminə

görə: $AC^2 = KC^2 + AK^2 = \left(\frac{23}{2}\right)^2 + \left(\frac{7\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \frac{529}{4} + \frac{147}{4} = 169$

Buradan $AC = 13$. $\triangle AKC$ -dən iti bucağın sinusunun tərifinə görə $\sin \angle C = \frac{AK}{AC} = \frac{7\sqrt{3}}{26}$



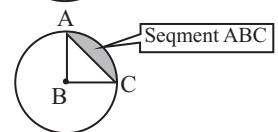
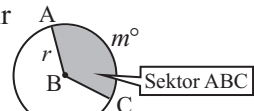
Dərs 51- 53. Dərslik səh. 82, 83 Sektor və seqment. Ümumiləşdirici tapşırıqlar. 3 saat



• çevrə sektorunun və seqmentinin sahəsini hesablayır

Sektorun sahəsi: $S_{ABC} = \frac{m^\circ}{360^\circ} \pi r^2$

Seqmentin sahəsi: $S_{\text{seqment}ABC} = S_{\text{sektor}ABC} - S_{\triangle ABC}$



Qeyd edilməlidir ki, vətər dairəni iki seqmentə ayırır. Böyük qövsə uyğun seqmentin sahəsini hesablayarkən uyğun sektorun sahəsinə ΔABC -nin sahəsi əlavə edilməlidir. Sektor və seqmentin sahəsini hesablama məsələlərinin çətinlik dərəcəsi bir qədər yüksəkdir. Məsələlər şəkil üzərində tələb olunan sahəni rəngləməklə verilmişdir. Rənglənmiş sahənin, tapılması mümkün olan hansı sahələrdən istifadə etməklə hesablandığına aid şifahi müzakirələrin aparılması tövsiyə edilir.

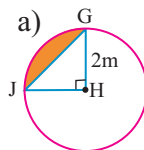
? Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli:

D.2. a) 1) Şəkildəki sektorun sahəsi dairənin sahəsinin $\frac{1}{4}$ -nə bərabərdir.

$$S_{\text{sektor}} = \frac{1}{4} 2^2 \pi = \pi$$

$$2) \quad S_{\Delta GHJ} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 = 2$$

$$3) \quad S_{\text{seqment}} = S_{\text{sektor}} - S_{\Delta} = \pi - 2$$



D.5. Şəkildəki ştrixlənmiş hissənin sahəsi

$$S = S_{\text{sektor}} + S_{\Delta GHJ}$$

düsturu ilə tapılır. Verilənlərə görə sektorun sahəsi bütün dairənin sahəsinin $\frac{3}{4}$ hissəsini təşkil edir.

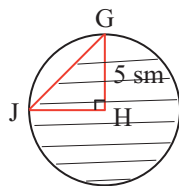
$$S_{\text{sektor}} = \frac{3}{4} \pi \cdot 5^2 = \frac{75}{4} \pi$$

ΔGHJ düzbucaqlı üçbucaqdır:

$$S_{\Delta GHJ} = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 5 = \frac{25}{2} = 12,5$$

Ştrixlənmiş hissənin sahəsi:

$$S' = \frac{75}{4} \pi + 12,5$$



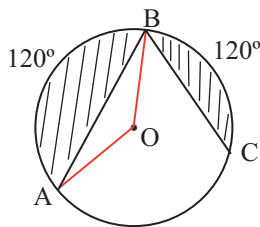
D.6. Şərtə görə çevrənin uzunluğu $C = 12\pi$ mm olduğundan,

$$2\pi r = 12\pi, \quad r = 6 \text{ mm}$$

Ştrixlənmiş seqmentlərdən birinin sahəsini tapaq.

$$S' = \frac{1}{3} S_{\text{dairə}} - S_{\Delta AOB} = \frac{1}{3} \pi \cdot 6^2 - \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 6 \cdot \sin 120^\circ = 12\pi - 9\sqrt{3} \text{ mm}^2$$

$$\text{Ştrixlənmiş sahə } S = 2 \cdot (12\pi - 9\sqrt{3})$$

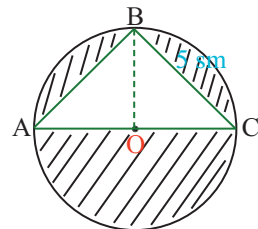


D.10.a) ΔABC düzbucaqlı üçbucaqdır.

$$S_{\Delta ABC} = \frac{5 \cdot 5}{2} = 12,5$$

ΔAOC -dən $r^2 + r^2 = 5^2$, $r^2 = 12,5$ olduğundan,

Dairənin sahəsi $S_d = 12,5\pi$. Onda rəngli sahə $S' = 12,5\pi - 12,5$



D.12. Bir rəfin sahəsini hesablayaq.

$$S = \frac{3}{4} \pi \cdot 40^2 = 1200\pi \text{ sm}^2$$

Onda iki rəfi kağızla örtmək üçün 2 dəfə çox, $2400 \pi \text{ sm}^2$, yəni təqribən 7536 sm^2 kağız lazım gəlir.

İşçi vərəq № 2

Adı _____

Soyadı _____

Tarix _____



- Mərkəz nöqtəsinin koordinatına və radiusa görə çevrənin tənliyini yazır.
- Mərkəz nöqtəsi və çevrə üzərindəki nöqtəyə görə çevrənin tənliyini yazır.

1) Tənliklərinə görə çevrələrin mərkəzini və radiusunu müəyyən edin.

1) $x^2 + y^2 = 36$

2) $(x - 2)^2 + (y - 7)^2 = 49$

3) $(x + 1)^2 + (y + 6)^2 = 16$

4) $(x + 3)^2 + (y - 11)^2 = 12$

2) Verilən məlumatlar əsasında çevrənin tənliyini yazın.

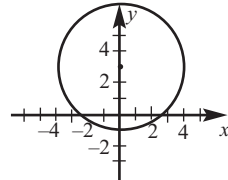
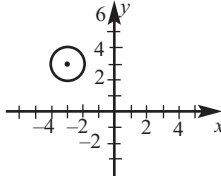
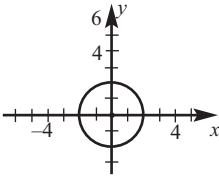
a) Mərkəz: $(13; -13)$, radius: 4

b) Mərkəz: $(-1; -5)$, radius: $\sqrt{5}$

c) Mərkəzi: $(-2; -3)$, çevrənin üzərində olan nöqtənin koordinatı $(6; 4)$

d) Mərkəzi: $(2; -5)$, çevrənin üzərində olan nöqtənin koordinatı: $(-7; -1)$

3) Çevrələrin tənliyini yazın.



İşçi vərəq № 3

Adı _____

Soyadı _____

Tarix _____



• Verilən tənliyi çevrənin $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ tənliyi şəklində gətirir.

1) Çevrələrin tənliyini $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ şəkildə yazın. Mərkəzini və radiusunu qeyd edin.

a) $x^2 + y^2 + 16x + 40y - 25 = 0$

Mərkəzi _____ Radius _____

b) $x^2 - 8x + y^2 = 33$

Mərkəzi _____ Radius _____

c) $x^2 + y^2 + 14x - 12y + 4 = 0$

Mərkəzi _____ Radius _____

d) $y^2 + 2x + x^2 = 24y - 120$

Mərkəzi _____ Radius _____

2) Çevrənin yeni vəziyyətinə uyğun tənliyini $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ şəkildə yazın.

a) $x^2 + y^2 + 14x + 12y + 76 = 0$

2 vahid sağa, 4 vahid aşağı sürüşdürülmüşdür.

b) $x^2 + y^2 - 10x + 20y + 61 = 0$

1 vahid sola, 3 vahid aşağı sürüşdürülmüşdür.

c) $x^2 + y^2 + 14x - 8y + 29 = 0$

3 vahid yuxarı sürüşdürülmüşdür.

d) $4y + y^2 = -28x - x^2 - 191$

4 vahid aşağı sürüşdürülmüşdür.

İşçi vərəq № 4

Adı _____

Soyadı _____

Tarix _____



• *Diametrin uc nöqtələrinin koordinatına görə çevrənin tənliyini yazır.*

Aşağıda verilən məlumatlara görə çevrələrin tənliklərini yazın.

a) Diametrinin uc nöqtələri $(18; -13)$ və $(4; -3)$

b) Diametrinin uc nöqtələri $(2; 8)$ və $(2; -2)$

c) Diametrinin uc nöqtələri $(7; 7)$ və $(12; 9)$

d) Mərkəz: $(10, -14)$

Çevrənin toxunanının tənliyi: $x = 13$

e) Mərkəz: $(-15; 9)$

Çevrənin toxunanının tənliyi: $x = -17$

f) Mərkəz: $(-2; 12)$

Çevrənin toxunanının tənliyi: $x = -5$

İşçi vərəq № 5

Adı _____

Soyadı _____

Tarix _____



• Çevrə üzərində yerləşən üç nöqtənin koordinatlarına görə çevrənin tənliyini yazır.

a) Çevrə üzərində yerləşən üç nöqtə:

P (2; 2), Q (0; 5) və R (-4; 2)

b) Çevrə üzərində yerləşən üç nöqtə:

A (-18; -5), B (-7; -16) və C (4; -5)

c) Çevrə üzərində yerləşən üç nöqtə:

M (-7; 6), N (9; 6) və L (-4; 13)

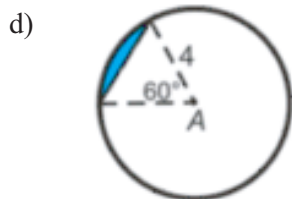
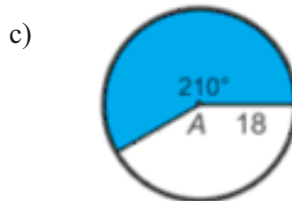
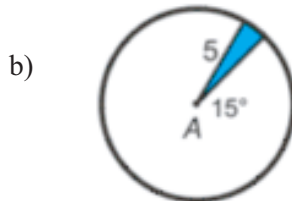
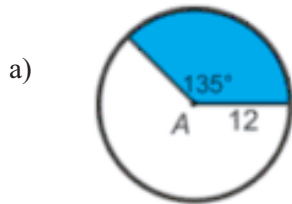
İşçi vərəq № 6

Adı _____

Soyadı _____

Tarix _____

Mərkəzi A olan dairedə rənglənmiş hissənin sahəsini tapın.



2.2 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə meyarları cədvəli

Nö	Meyarlar	Qeyd
1.	Birölçülü (ədəd oxu) və ikiölçülü koordinat sistemlərində iki nöqtə arasındakı məsafəni hesablayır.	
2.	Parçanın orta nöqtəsini verilən koordinatlara görə tapır.	
3.	İki nöqtə arasındakı məsafəni tapmağa aid məsələləri həll edir.	
4.	Mərkəzi koordinat başlanğıcında olan çevrənin tənliyini yazır.	
5.	Mərkəzi ixtiyari nöqtədə olan çevrənin tənliyini yazır.	
6.	Çevrənin tənliyinin tətbiqi ilə məsələlər həll edir.	
5.	Müəyyən miqyasla çəkilmiş plan üzrə hesablamalar aparır, ölçüləri bu miqyasa uyğun real həyatdakı ölçülərə uyğunlaşdırır.	
6.	Çevrə sektorunun və seqmentinin sahəsini hesablayır.	

Dərs 61. 2.2 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları

1. Uyğunluğu müəyyən edin .

1) $x^2 + y^2 = 16$

A) diametri 8-dir.

2) $(x - 5)^2 + (y + 4)^2 = 25$

B) mərkəzi (5; -4) nöqtəsindədir.

3) $(x - 1)^2 + (y - 4)^2 = 9$

C) mərkəzi (1; 4) nöqtəsindədir.

D) radiusu 3 vahiddir.

2. $x^2 + y^2 - 12x = 0$ tənliyi ilə verilmiş çevrənin radiusunu tapın.

3. $x + 2y = 0$ düz xətti ilə $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 5$ çevrəsinin toxunma nöqtəsini tapın.

4. Koordinat başlanğıcından $(x - 3)^2 + (y + 4)^2 = 9$ çevrəsinin mərkəzinə qədər məsafəni tapın.

5. Təpə nöqtələri A (1; -3), B (3; 6), C (-5; 2) olan $\triangle ABC$ -dən AM medianının uzunluğunu tapın.

6. (1; -6) və B (7; 2) nöqtələri arasındakı məsafəni hesablayın.

7. m -in hansı qiymətlərində A (5; m) və B (3; 4) nöqtələri koordinat başlanğıcından eyni məsafədədir.

8. Şəkildə göstərilənlərə görə ştrixli hissələrin sahələrini hesablayın.

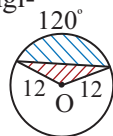
O nöqtəsi çevrənin mərkəzidir.

9. Diametrin uçları A (-2; 8) və B (4; -2) olan dairənin sahəsini hesablayın.

10. A (2; 12) və B (6; 8) nöqtələri diametrin uc nöqtələridir. Çevrələrin uzunluğunu hesablayın.

11. Təpə nöqtələri A (3; 4), B (3; -4), C (-2; -4) nöqtələrində yerləşən üçbucağın sahəsini hesablayın.

12. Koordinat başlanğıcından $x^2 - 6x + y^2 - 8y + 9 = 0$ çevrəsinə qədər məsafəni tapın.



3-cü bölmə üzrə planlaşdırma cədvəli

Məzmun standartı	Dərs №	Mövzu	Dərs saati	Dərslik səh.
2.1.1. Həyati situasiya-ya uyğun birdəyişənli tənlik və ya ikidəyişənli iki tənliklər sistemi tərtib edir. 2.1.2. Verilmiş təklifi birdəyişənli iki xətti bərabərsizliklər sistemi şəklində yazaraq həll edir. 2.2.1. Cəbri ifadələr üzərində eynilik çevirmələri aparır. 2.2.2. Biri xətti, digəri ikidərəcəli olan ikidəyişənli tənliklər sistemini həll edir. 3.1.1. Sınıq xətt və çoxbucaqlı anlayışlarını bilir, düzgün çoxbucaqlını təsvir edir. 3.1.2. Verilmiş üçbucağın daxilinə və xaricinə çevrə çəkir. 3.1.4. Dairənin daxilinə və xaricinə çəkilmiş dörd bucaqlının xassələrini məsələ həllinə tətbiq edir.	62-64	Yüksək dərəcəli tənliklərin həlli	3	86-88
	65, 66	Rasional tənliklər və məsələ həlli	2	89, 90
	67- 69	Modul işarəsi daxilində dəyişənli tənliklər	3	91-94
	70- 74	Tənliklər sistemi	5	95-101
	75, 76	Tənliklər sistemi qurmaqla məsələ həlli	2	102, 103
	77, 78	Ümumiləşdirici tapşırıqlar	2	104, 105
	79	3.1 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları.	1	
	80	Yarımillik summativ qiymətləndirmə tapşırıqları.	1	
	81	Çoxbucaqlılar	1	106-107
	82, 83	Çoxbucaqlının daxili və xarici bucaqları	2	108-109
	84-88	Çevrənin daxilinə və xaricinə çəkilmiş çoxbucaqlılar	5	110-117
	89-91	Düzgün çoxbucaqlının sahəsi	3	118-122
	92	Ümumiləşdirici tapşırıqlar	1	123
	93	3.2 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları	1	
		Cəmi	32	



Məzmun standartı

2.1.1. Həyati situasiyaya uyğun birdəyişənli tənlik və ya ikidəyişənli iki tənliklər sistemi tərtib edir.

2.1.2. Verilmiş təklifi birdəyişənli iki xətti bərabərsizliklər sistemi şəklində yazaraq həll edir.

2.2.1. Cəbri ifadələr üzərində eynilik çevirmələri aparır.

2.2.2. Biri xətti, digəri ikidərəcəli olan ikidəyişənli tənliklər sistemini həll edir.



Formalaşdırılan şagird bacarıqları

- yüksək dərəcəli tənlikləri müxtəlif üsullarla həll edir;
- rəşional tənlikləri həll edir;
- dəyişəni modul işarəsi daxilində olan tənlikləri həll edir;
- birdərəcəli və ikidərəcəli tənliklərdən ibarət tənliklər sistemini müxtəlif üsullarla həll edir;
- tənliklər və tənliklər sistemi qurmaqla məsələləri həll edir.



Lüğət

yüksək dərəcəli tənliklər
rəşional tənliklər
modullu tənliklər
tənliklər sistemi



Əlavə resurslar

İşçi vərəqlər

<https://mathway.com/graph>
<http://www.meta-calculator.com/online>, <https://www.desmos.com>

Müxtəlif tənliklər və tənliklər sistemi aşağıdakı istiqamətlərdə qruplaşdırılaraq nəzərdən keçirilmişdir.

Yüksək dərəcəli tənliklərin həlli

- Vuruqlara ayırma üsulu
- Kvadrat tənliyə gətirilən tənliklər

Rəşional tənliklər

Modul işarəsi daxilində dəyişəni olan tənliklər

Tənliklər sistemi

- Bir tənliyi birdərəcəli, digəri ikidərəcəli olan tənliklər sistemi
- Hər iki tənliyi ikidərəcəli olan tənliklər sistemi

Tənliklər sistemi qurmaqla məsələ həlli

Dərs 62-64. Dərslik səh. 86-88.

Yüksək dərəcəli tənliklərin həlli. 3 saat

Əvvəlcə yüksək dərəcəli tənliklərin vuruqlara ayırma və yeni dəyişən daxil etməklə kvadrat tənliyə gətirmə üsulu ilə həlli nəzərdən keçirilir.

Şagirdlər çoxhədliləri qruplaşdırmaqla, vuruqlarına ayırma bacarıqlarını tətbiq etməklə

lə tapşırıqları yerinə yetirirlər.



Bəzi tapşırıqların yerinə yetirilməsi üzrə metodiki tövsiyələr.

Vuruqlara ayırma üsulu. Dərslikdə hər bir mövzu üzrə kifayət qədər misal və məsələ nümunələri verilmişdir. Misal sayı kifayət qədər olan tapşırıqların qruplarla iş şəklində yerinə yetirilməsi tövsiyə edilir. Məsələn, **D.1** və ya **D.2** tapşırıqları 4 qrupla yerinə yetirilə bilər. Bütün qruplara eyni misallar məsələn, **D.1** tənlikləri verilir. Qrup üzvləri bölgü aparmaqla onları öz aralarında bölüşdürürlər. Sonda hər qrup aldığı cavabları lövhədə yazır. Cavablar yoxlanılır.

Səhvlər aşkar edilir. Dərsin bu cür təşkilinin məqsədi şagirdlərdə işi təşkil etmə, məlumatı sistemləşdirmə və təşkil etmə kimi yaradıcı, idraki bacarıqları, həmçinin kollektivdə iş kimi sosial bacarıqları formalaşdırmağa imkan verir. Odur ki, qrup daxilində şagirdlərin işi müstəqil təşkil etmələri tövsiyə edilir.

Tənlikləri vuruqlarına ayırmaqla həll etdikdə əsasən aşağıdakı çevrilmələrdən istifadə edildiyi diqqətə çatdırılır.

$$\text{Ortaq vuruğu mötərizə xaricinə çıxarmaqla:} \quad 6x^2 + 15x = 3x(2x + 5)$$

$$\text{Üçədlidən tam kvadrat ayırmaqla:} \quad x^2 + 10x + 25 = (x + 5)^2$$

$$\text{Kvadratlar fərqi düsturlarını tətbiq etməklə:} \quad 4x^2 - 9 = (2x + 3)(2x - 3)$$

$$\text{Kubları cəmi düsturlarını tətbiq etməklə:} \quad x^3 + 8 = (x + 2)(x^2 - 2x + 4)$$

$$\text{Kubları fərqi düsturlarını tətbiq etməklə:} \quad 8x^3 - 1 = (2x - 1)(4x^2 + 2x + 1)$$

$$\text{Kvadrat üçədlini vuruqlara ayırmaqla:} \quad 2x^2 - 5x - 12 = (2x + 3)(x - 4)$$

Verilən İşçi vərəq N1-də verilmiş tapşırıqlarla bu vərdişlər bir daha yoxlanılır və möhkəmləndirilir.

D.6. $x^3 + ax^2 - 5x + 6 = 0$ tənliyinin bir kökü 3-ə bərabər olarsa, a -nı tapın və tənliyi həll edin.

$x = 3$ tənliyin kökü olduğu üçün

$$3^3 + a \cdot 3^2 - 5 \cdot 3 + 6 = 0$$

$$9a + 27 - 15 + 6 = 0 \Rightarrow 9a + 18 = 0 \Rightarrow a = -2$$

Tapşırığın yazılı həllinə keçməzdən əvvəl tapşırıq haqqında ümumi müzakirələr aparmaq olar. Tənliyin “həqiqi kökü” tələbini siz necə başa düşürsünüz? Bu tənliyin kökləri irrasional ədəd, məsələn, $3\sqrt{2}$ kimi ədəd ola bilərmi? Müraciət olunan şagird cavab verir (müşahidə altında olan şagird), həqiqi ədədləri tanıma bacarıqları yoxlanılır. Bəs, kökaltında mənfi ədəd ola bilərmi, şagirdlərin fikri dinlənilir. Kökün dərəcəsinin tək və ya cüt olduğu hallara aid mülahizələr yürüdüldür.

$a = -2$ olduğundan yuxarıdakı tənlik belə yazıla bilər :

$$x^3 - 2x^2 - 5x + 6 = 0 \Rightarrow x^3 - 3x^2 + x^2 - 3x - 2x + 6 = 0 \Rightarrow$$

$$x^2(x - 3) + x(x - 3) - 2(x - 3) = 0 \Rightarrow (x - 3)(x^2 + x - 2) = 0$$

$$\begin{matrix} x - 3 = 0 & \Rightarrow & x = 3 \\ x^2 + x - 2 = 0 & \Rightarrow & (x + 2)(x - 1) = 0 \end{matrix}$$

$$\Rightarrow x = -2 ; x = 1$$

Bəzi işçi vərəqlərdə çətinlik dərəcəsi artırılmış və koqnitiv bacarıqları əhatə edən tapşırıqlar verilmişdir. İşçi vərəq 2-də bir qədər mürəkkəb rəasional tənlikləri həll etməklə yanaşı, kökləri həqiqi ədədlər çoxluğunda təsnif etmək də tələb edilir.

D.7. Funksiyaların sıfırlarını tapın:

Arqumentin funksiyanı sıfıra çevirən qiymətlərinə funksiyanın sıfırları və ya kökü deyilir. Funksiyanın sıfırlarını tapmaq üçün $f(x) = 0$ tənliyini həll etmək lazımdır.

a) $f(x) = x^3 - 5x^2 + 16x - 80 = 0$ tənliyində hədləri qruplaşdırmaqla sol tərəfi vuruqlara ayıraq

$x^2(x - 5) + 16(x - 5) = 0$ və $(x - 5)(x^2 + 16) = 0$. Burada

$x^2 + 16 > 0$ olduğundan $x - 5 = 0$, $x = 5$ alırıq.

“8 ədədinin $x^5 - 3x^4 + x = 15$ tənliyinin kökü olmadığını necə yoxlamaq əlverişlidir?” sualı müzakirələrlə araşdırılır və nəticə çıxarılır:

Tam əmsallı tənliyin kökləri varsa, bu köklər sərbəst həddin bölənləri arasında olmalıdır.

c) $f(x) = x^4 + x^3 - 11x^2 - 9x + 18$

$$x^4 + x^3 - 11x^2 - 9x + 18 = 0 \quad x^4 - x^3 + 2x^3 - 2x^2 - 9x^2 + 9x - 18x + 18 = 0$$

$$x^3(x - 1) + 2x^2(x - 1) - 9x(x - 1) - 18(x - 1) = 0; (x - 1)(x^3 + 2x^2 - 9x - 18) = 0$$

$$x - 1 = 0 \quad x = 1$$

$$x^3 + 2x^2 - 9x - 18 = 0 \quad x^2(x + 2) - 9(x + 2) = 0 \quad (x^2 - 9)(x + 2) = 0$$

$$x = -2 \quad x = 3 \quad x = -3$$

verilmiş funksiyanın sıfırları: $-3; -2; 1; 3$

Yeni dəyişən daxiletmə üsulu. Bu üsuldə əsasən qüvvətin xassələrinin tətbiq olunduğu diqqət mərkəzində saxlanılır.

Aşağıdakı kimi diaqnostik qiymətləndirmə tapşırıqları verilə bilər.

$$x^6 = (x^3)^2 \quad x^{\frac{1}{2}} = (x^{\frac{1}{4}})^2 \quad x^8 = (x^2)^4 \quad x^4 = (x^{\frac{1}{2}})^8$$

Yüksək dərəcəli tənlikləri kvadrat tənliyə gətirməyin mümkün olub-olmadığını uyğun çoxhədlini nəzərdən keçirməklə müəyyən etmək olar. Bu halda verilən tənliyin kvadrat tənliyə gətirilə bildiyini deyirlər.

1-ci qrup

a) $x^4 - 10x^2 + 24 = 0$

b) $3x^4 - 2x^2 - 1 = 0$

c) $2x^4 - 5x^2 - 12 = 0$

d) $x^6 + 10x^3 - 8 = 0$

e) $x^6 - 7x^3 - 8 = 0$

2-ci qrup

a) $(2x + 5)^2 - (2x + 5) - 6 = 0$

b) $2(s + 1)^2 - 5(s + 1) = 3$

c) $3(1 - y)^2 + 5(1 - y) + 2 = 0$

3-cü qrup

a) $x - 4\sqrt{x} = 0$

b) $x - 8\sqrt{x} = 0$

c) $x + \sqrt{x} = 20$

d) $t^{\frac{1}{2}} - 2t^{\frac{1}{4}} + 1 = 0$

e) $z^{1/2} - 4z^{1/4} + 4 = 0$

4-ci qrup

a) $\frac{1}{(x - 1)^2} + \frac{1}{x - 1} = 12$

b) $3x^{-2} - 7x^{-1} - 6 = 0$

c) $2x^{-2} - 3x^{-1} - 4 = 0$

Göstərilən tənliklər kvadrat tənliyə gətirilən tənliklərdir. Lakin burada irrasional ifadə, kəsir üstlü qüvvətin də daxil olduğu çoxhədlilər var. Məqsəd şagirdin çoxhədlinin hədlərini nəzərdən keçirməklə qüvvətin xassələrini tətbiq etmə bacarıqlarını diaqnostik olaraq yoxlamaqdır.

Şifahi sual-cavab aparılır: **hansı əvəzləmə aparmaq lazımdır ki, alınan tənlik yeni dəyişənə görə kvadrat tənlik olsun?**

D.10. c) $(x^2 + 3x + 1)(x^2 + 3x - 3) = 5$

$$x^2 + 3x = t \text{ əvəzləməsi etsək } (t + 1)(t - 3) = 5 \quad t^2 - 3t + t - 3 = 5$$

$$t^2 - 2t - 8 = 0 \quad (t - 4)(t + 2) = 0 \quad t_1 = 4 \quad t_2 = -2$$

Əvəzləmədə yerinə yazmaqla $x^2 + 3x = 4$ və ya $x^2 + 3x = -2$ alırıq. Buradan

$$x^2 + 3x - 4 = 0 \quad (x + 4)(x - 1) = 0 \quad x = -4 \quad x = 1$$

$$x^2 + 3x + 2 = 0 \quad (x + 1)(x + 2) = 0 \quad x = -1 \quad x = -2$$

D.10. e) $(x^2 - 3)(x^2 + 3) + x^2 - 3 = 0$

Tənliyi sadələşdirib $x^4 + x^2 - 12 = 0$ bikvadrat tənliyinə gətirmək olar və ya $x^2 - 3$ vurğunu mötərizə xaricinə çıxarmaqla hasilin sıfıra bərabər olması şərtinə də gətirə bilərik:

$$(x^2 - 3)(x^2 + 4) = 0 \Rightarrow x^2 + 4 \neq 0$$

$$x^2 - 3 = 0, x^2 = 3, x_{1,2} = \pm\sqrt{3}$$

Həllər çoxluğu: $\{\pm\sqrt{3}\}$

D.11. Əgər $\frac{1}{x}$ ədədi $\frac{1}{a}$ və $\frac{1}{b}$ ədədlərinin ədədi ortasıdırsa, onda x ədədinə a və b ədədlərinin harmonik ortası deyilir. a) Bu fikri rəasional bərabərlik şəklində ifadə edin və x -i tapın.

b) İki ədədin harmonik ortası 6-ya, fərqi isə 8-ə bərabərdir. Ədədləri tapın.

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) \quad ; \quad \frac{1}{x} = \frac{1}{2} \cdot \frac{a+b}{ab} \quad \text{və buradan isə} \quad x = \frac{2ab}{a+b}$$

Bu bərabərlik a və b ədədlərinin harmonik ortasını təyin edir.

b) $\frac{2ab}{a+b} = 6 \quad a - b = 8$ bərabərliklərindən alırıq :

$$a = b + 8 \text{ və } \frac{2(b+8) \cdot b}{b+8+b} = 6$$

$$2a(b+8) = 6 \cdot (2b+8) \Rightarrow b^2 + 8b = 6b + 24 \Rightarrow b^2 + 2b - 24 = 0$$

tənliyinin kökləri $b_1 = -6$, $b_2 = 4$. Şərtə görə $a > 0$, $b > 0$ olduğundan $b = -6$ ola bilməz.

Deməli, $b = 4$. Onda $a = 12$. Cavab: 4 və 12 ədədləri.

D.12. Rasional ifadələrin ekvivalent olduğunu nəzərə alaraq k əmsalını tapın.

$$\frac{x^2 + kx - 3}{x^2 + 5x + 6} = \frac{x - 1}{x + 2}$$

Əvvəlcə rasiyal ifadənin təyin oblastını tapaq. Rasiyal ifadənin təyin oblastı məxrəcin sıfırlarından başqa bütün həqiqi ədədlər olduğu üçün $x^2 + 5x + 6 = 0$, $x + 2 = 0$ tənliklərindən $x = -2$, $x = -3$ alırıq ki, bu qiymətlər rasiyal ifadəni mənasız edir. Ona görə də $x \neq -2$, $x \neq -3$ şərtini nəzərə alaraq $\frac{x-1}{x+2}$ kəsrinin məxrəcini də $(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6$ şəklinə gətirək.

Yəni $\frac{x-1}{x+2}$ kəsrinin həm surətini, həm də məxrəcini $(x+3)$ ifadəsinə vuraq. Onda

$$\frac{x^2 + kx - 3}{x^2 + 5x + 6} = \frac{(x-1)(x+3)}{(x-1)(x+3)} = \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 5x + 6}$$

Məxrəcləri bərabər olan kəsrlərin bərabər olması üçün onların surətləri bərabər olmalıdır: $x^2 + kx - 3 = x^2 + 2x - 3$. Buradan $x^2 + kx - 3 - x^2 - 2x + 3 = 0$ $kx - 2x = 0$ $(k-2)x = 0$. Sonuncu bərabərliyin dəyişənin bütün mümkün qiymətlərində doğru olması üçün $k = 2$ olmalıdır.

D.13. a) 6 həftənin nəticəsinə görə orta bal 48-dirsə,

$$\frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6}{6} = 48$$

Burada a_k ilə k -cı həftədə toplanan bal işarə edilib. Deməli, ilk 6 həftədə yığılan toplam bal $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 = 288$ olmuşdur. Növbəti iki həftədə orta balı x ilə işarə edək:

$$x = \frac{a_7 + a_8}{2}$$

Onda $a_7 + a_8 = 2x$ olur. Şərtə görə son 8 həftəlik orta bal:

$$\frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8}{8} = 50$$

Buradan $\frac{288 + 2x}{8} = 50$ $2x = 400 - 288$ $2x = 112$ $x = 56$

Cavab: növbəti 2 həftədə orta bal 56 olarsa, son 8 həftəlik orta bal 50 olar.

İşçi vərəq № 1

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Çoxhədliləri vuruqlarına ayırır.

1) Vuruqlara ayırın.

$$x^3 - 8 =$$

$$1000x^3 + 27 =$$

$$x^3 + 64 =$$

$$27x^3 + 216 =$$

$$216x^3 + 1 =$$

$$32x^3 - 4 =$$

2) Vuruqlara ayırın.

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

$$x^3 - 2x^2 + 4x - 8 =$$

$$3x^3 - 6x^2 + x - 2 =$$

$$10x^3 + 20x^2 + x + 2 =$$

$$2x^3 - 5x^2 + 18x - 45 =$$

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

3) Vuruqlara ayırın.

$$16x^4 - 1 =$$

$$81x^4 - 256 =$$

$$81 - 16x^4 =$$

$$4x^4 - 5x^2 - 9 =$$

$$x^4 + 3x^2 + 2 =$$

$$32x^6 - 2x^2 =$$

4) Vuruqlara ayırın.

$$-18x^3 + 2x^2 + 27x - 3 =$$

$$8x^3 - 12x^2 - 2x + 3 =$$

$$3x^4 - 24x =$$

İşçi vərəq № 2

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



Yüksəkdərəcəli çoxhədliləri vuruqlarına ayırır. Köklərini həqiqi ədədlər çoxluğunda təsnif edir.

1) $x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 6x = 0$

Rasional kökü:

İrrasional kökü:

2) $x^4 + 2x^3 - x^2 - 4x - 2 = 0$

Rasional kökü:

İrrasional kökü:

3) $x^3 - x^2 - 5x + 5 = 0$

Rasional kökü:

İrrasional kökü:

4) $x^5 + x^4 - 3x^3 - 3x^2 + 2x + 2 = 0$

Rasional kökü:

İrrasional kökü:

5) $x^5 - x^4 - 8x^3 + 8x^2 - 9x + 9 = 0$

Rasional kökü:

İrrasional kökü:

6) $x^5 - x^4 - x^3 + x^2 - 2x + 2 = 0$

Rasional kökü:

İrrasional kökü:

Dərs 65, 66. Dərslik səh. 89, 90.

Rasional tənliklər və məsələ həlli. 2 saat

Rasional tənliklərin həlli ilə şagirdlər 8-ci sinifdən tanışdırlar. Bu mövzu üçün ayrılmış dərs saatlarında bu bacarıqları möhkəmləndirmək və müəyyən vərdişlər qazandırmaq, həmçinin rasional tənlik qurmaqla məsələ həlletmə bacarıqlarını dərinləşdirmək nəzərdə tutulmuşdur.



- rasional tənlikləri həll edir və kənar kökü müəyyən edir;
- iki və daha çox dəyişənin daxil olduğu tənliklərdə tələb olunan dəyişəni tapır.
- rasional tənliklər qurmaqla məsələlər həll edir.

! Verilən tənlikdə DMQ-ni müəyyən etməklə tapılan həllər arasından kənar kök müəyyən edilir. Məsələn, $\frac{x+5}{x-4} + 3 = \frac{2x+1}{x-4}$ tənliyini həll edərək dəyişən üçün $x = 4$ qiyməti tapılır, lakin tənliyə daxil olan rasional ifadələrin $x = 4$ qiymətində mənası yoxdur. Deməli, bu tənliyin həlli boş çoxluqdur, $\emptyset$.

İki və daha çox dəyişən daxil olan tənliklərin həlli bacarıqlarını fizika dərsləri ilə integrativ olaraq öyrətmək tövsiyə edilir. Tapşırıq verilir.

İndiyə qədər fizikadan öyrəndiyiniz 5 düstur yazın. Bu düsturlardakı dəyişənlərin növbə ilə birini digəri ilə əvəz edin.



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli

D.5. Rəhim və Cəmil birlikdə işləsələr, bütün sahənin otunu 2 saata biçirlər. Cəmil tək işləsə, bu işi Rəhimdən 3 saat tez qurtarar. Onlardan hər biri tək işləsələr, bütün sahənin otunu neçə saata biçirlər?

Əgər Rəhim təkbaşına bütün sahəni x saata biçirsə, onda Cəmil bu işi $x - 3$ saata görür. Rəhim 1 saatda işin $\frac{1}{x}$ hissəsini görürsə, Cəmil 1 saatda işin $\frac{1}{x-3}$ hissəsini görür. Beləliklə, birlikdə 1 saatda işin $\frac{1}{x} + \frac{1}{x-3}$ hissəsini görürlər.

Lakin onlar birlikdə işi 2 saata bitirdiklərindən bir saatda işin $\frac{1}{2}$ hissəsini görmüş olurlar. Deməli,

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x-3} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x-3+x}{x(x-3)} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2(2x-3) = x(x-3) \Rightarrow 4x-6 = x^2-3x$$

$x^2 - 7x + 6 = 0$, $x_1 = 6$, $x_2 = 1$. $x = 1$ məsələnin şərtini ödəmir. Deməli, Rəhim ot sahəsini 6 saata, Cəmil isə 3 saata biçər.

D.6. Hovuzun suyu eyni zamanda müxtəlif diametrlə iki boru vasitəsi ilə 4 saata boşaldıla bilər. Diametri kiçik olan boru hovuzu diametri böyük olan borudan 6 saat gec boşaldır. Hər bir boru ayrılıqda hovuzu neçə saata boşaldar?

Həlli: Əgər diametri böyük olan boru hovuzu x saata boşaldırsa, kiçik olan boru $x + 6$ saata boşaldar. Borular 1 saatda hovuzun uyğun olaraq $\frac{1}{x}$ və $\frac{1}{x+6}$

hissəsini, birlikdə isə dolu hovuzun $\frac{1}{4}$ hissəsini boşaltdıqları üçün

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+6} = \frac{1}{4} \text{ olar. Buradan } \frac{x+6+x}{x(x+6)} = \frac{1}{4}$$

$$4(2x+6) = x(x+6)$$

$$8x+24 = x^2+6x, \quad x^2-2x-24 = 0$$

$$x_1 = 6, \quad x_2 = -4 \quad x = -4 \text{ məsələnin şərtinə uyğun deyil.}$$

Deməli, böyük boru hovuzu 6 saata, kiçik boru isə $x+6 = 12$ saata boşaldır.

D.9. Həlli: Tutaq ki, iş yerlərindən biri 1 saat üçün x manat, digəri isə $(x+2,25)$ manat təklif edir. Bu halda birinci iş yerində 900 manat qazanmaq üçün Türkan $\frac{900}{x}$ saat işləməlidir. Məsələnin şərtinə görə ikinci iş yerində o, bundan 10 saat az, yəni $(\frac{900}{x} - 10)$ saat işləməklə 980 manat qazanar. Beləliklə məsələnin həlli üçün aşağıdakı tənliyi yazı bilərik:

$$(\frac{900}{x} - 10) \cdot (x + 2,25) = 980. \text{ Bu tənliyin hər iki tərəfini } x\text{-ə } (x \neq 0) \text{ vuraq:}$$

$$(900 - 10x) \cdot (x + 2,25) = 980x. \text{ Buradan ekvivalent çevirmələr aparmaqla}$$

$$4x^2 + 41x - 810 = 0 \text{ kvadrat tənliyini alırıq ki, onun həlləri } -20,25 \text{ və } 10\text{-dur.}$$

$-20,25$ məsələnin şərtinə uyğun deyil. Ona görə də $x = 10$ olur.

Beləliklə, birinci iş yerində bir saat üçün 10 manat, ikincidə isə 12,25 manat təklif olunur.

D.12. Komanda keçirdiyi 20 oyundan 12-ni udmuşdur. Komanda növbəti oyunlardan neçəsini dalbadal udsa, qalib gəldiyi oyunlar bütün oyunların 80%-ni təşkil edir. Komandanın bundan sonra dalbadal qalib gəldiyi oyunların sayını x ilə işarə etsək, onda qalib gəldiyi oyunların sayı $12 + x$, bütün oyunların sayı isə $20 + x$ olar. Onda məsələnin şərtinə görə

$$\frac{12+x}{20+x} = 0,8 \text{ alırıq. Buradan}$$

$$0,8(20+x) = 12+x \Rightarrow 16+0,8x = 12+x \Rightarrow$$

$$0,2x = 4 \text{ və } x = \frac{4}{0,2} = 20$$

Deməli, komanda növbəti 20 oyunda dalbadal qələbə qazanmalıdır.

D.13. İki ardıcıl ədədin birincisinə 6 əlavə edib, ikincisindən 2 çıxsaq, yeni alınan ədədlərin nisbəti $\frac{6}{5}$ kimi olar. Ardıcıl ədədləri tapın.

Ardıcıl ədədləri x və $x+1$ işarə edək. Onda məsələnin şərtinə görə

$$\frac{x+6}{x+1-2} = \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{x+6}{x-1} = \frac{6}{5}$$

$$5(x+6) = 6(x-1) \Rightarrow 5x+30 = 6x-6 \Rightarrow x = 36$$

Yəni, verilmiş ardıcıl ədədlər 36 və 37-dir.

Vəsaitdə rasional tənliklərin fərqli çətinlik dərəcələrinə görə işçi vərəqlər verilmişdir.

İşçi vərəq № 3

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Rəşional tənlikləri həll edir və kənar kökü müəyyən edir.

Tənlikləri həll edin və kənar kökü müəyyən edin.

$$1) \frac{1}{n^2} + \frac{4}{n} = \frac{3}{n^2}$$

$$2) \frac{1}{k^2} = \frac{1}{3k^2} + \frac{k+5}{3k^2}$$

$$3) \frac{6}{k} - \frac{1}{k^2+6k} = \frac{1}{k}$$

$$4) \frac{1}{x+5} - \frac{1}{x^2+5x} = \frac{4}{x^2+5x}$$

$$5) \frac{1}{2v} = \frac{5v+15}{v^2-6v} - \frac{v+6}{2v^2-12v}$$

$$6) \frac{n^2+7n+6}{n^2} = \frac{1}{6} - \frac{1}{6n^2}$$

$$7) 1 = \frac{2}{r^2} - \frac{1}{r}$$

$$8) \frac{x^2-3x-4}{x^3-x^2} - \frac{1}{x^2} = \frac{x-2}{x^2}$$

$$9) \frac{v-6}{2v^2+2v-4} + \frac{v}{2v-2} = \frac{1}{2}$$

İşçi vərəq № 4

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Rəşional tənlikləri həll edir və kənar kökü müəyyən edir.

Tənlikləri həll edin və kənar kökü müəyyən edin.

$$1) \frac{3}{x-2} - \frac{1}{x-8} = \frac{x-20}{x^2-10x+16}$$

$$2) \frac{x}{x+2} + \frac{3}{x-4} = \frac{4x+12}{x^2-2x-8}$$

$$3) \frac{x+3}{x^2+9x+20} + \frac{1}{x^2-4x-32} = \frac{2}{x^2-3x-40}$$

$$4) \frac{x+5}{x^2+5x-14} - \frac{4}{x^2+10x+21} = \frac{5}{x^2+x-6}$$

$$5) \frac{x-2}{x^2-x-20} - \frac{7}{x^2+x-12} = \frac{2}{x^2-8x+15}$$

! Aşağıda tələb edilən dəyişəni tapma bacarıqlarını formalaşdırmaq üçün istifadə edilə bilən düsturlar verilmişdir. Bu tip tapşırıqlar həm fəndaxili, həm də fənlərarası ineqrasiyanı təmin etmək üçün əlverişlidir.

Adı	Düstur	Həlli
Potensial enerji	$E_p = mgh$ düsturunda m kütləni, g sərbəstdüşmə təcili, h isə hündürlüyü göstərir. m -i tapın.	$m = \frac{E_p}{gh}$
Konusun tam səthinin sahəsi	$S_{yan} = \pi r(r + l)$ düsturunda r -konusun oturacağıının radiusu, l isə konusun doğuranıdır.	$l = \frac{S_{yan} - \pi r^2}{\pi r}$

$v = v_0 + at$ düsturundan a -nı tapın.

$h = \frac{1}{2} gt^2$ düsturundan g -ni tapın.

$V = \pi r^2 h$ (silindirin həcmi) düsturundan h -ı tapın.

$E_k = \frac{1}{2} mv^2$ (kinetik enerji) düsturundan v -ni tapın.

$V = \frac{KT}{P}$ (qazın həcmi) düsturundan T -ni tapın.

$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ (konusun həcmi) düsturundan r -i tapın.

$A = P + Prt$ (sadə faiz artımı) düsturundan P -ni tapın.

$S = 2\pi r^2 + 2\pi rh$ (silindirin tam səthinin sahəsi) düsturundan h -ı tapın.

$U = IR$ (gərginlik) düsturundan I -ni tapın.

$ax + by = c$ iki dəyişənli xətti tənliyindən y -i tapın.

$S = \frac{1}{2} h(a + b)$ (trapesiyanın sahəsi) düsturundan b -ni tapın.

$S_{yan} = 2(ac + cb)$ (düzbucaqlı paralepipedin yan səthinin sahəsi) düsturundan c -ni tapın.

$F = \frac{9}{5} C + 32$ (Selsi və Farenheytt şkalaları arasındakı asılılıq) düsturundan C -ni tapın.

İşçi vərəq № 5

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• İki və daha çox dəyişənin daxil olduğu bərabərliklərdən tələb olunan dəyişəni tapır.

Tələb olunan dəyişəni tapın.

$$1) L = \frac{1}{3}(act + \alpha) \Rightarrow a =$$

$$2) A = lv \Rightarrow v =$$

$$3) A = 2\pi r^2 + 2\pi rh \Rightarrow h =$$

$$4) V = 2\pi r^2 h \Rightarrow h =$$

$$5) y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow m =$$

$$6) L = \alpha(1 + ct) \Rightarrow c =$$

$$7) N = \alpha + b(2 - ct) \Rightarrow c =$$

$$8) s = \alpha + (n - 1)d \Rightarrow d =$$

$$9) N = C - rC \Rightarrow C =$$

$$10) x^2 - 2xy + y^2 = 0 \Rightarrow x =$$

$$11) \frac{x}{A} + \frac{2}{B} = \frac{1}{2} \Rightarrow x =$$

$$12) \frac{2C}{A} + \frac{1}{B} = 2 \Rightarrow C =$$

$$13) \frac{1}{r} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \Rightarrow a =$$

$$14) A = \frac{1}{A} + \frac{1}{C} \Rightarrow A =$$

$$15) L = \frac{\varepsilon}{R + K} \Rightarrow R =$$

$$16) \frac{1}{x} = \frac{1}{y} - z \Rightarrow x =$$

İşçi vərəq № 6

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• İki və daha çox dəyişənin daxil olduğu bərabərliklərdə tələb olunan dəyişəni tapır.

Dəyişənin tapılmasına aid məsələ həlli

1. **Paralelepipedin hündürlüyü:** Düzbucaqlı paralelepiped formalı cismin oturacağıın uzunluğu 8 sm, eni isə 5 sm-dir. Əgər bu cisimin həcmi 120 sm^3 olarsa, onun hündürlüyünü tapın.

2. **Silindirin hündürlüyü:** Silindirin radiusu 4 sm, həcmi isə $144\pi \text{ sm}^3$ olarsa, onun hündürlüyünü tapın.

3. **Faiz dərəcəsi:** 3000 min manat həcmindəki depozit sadə faiz artımı ilə 3 illik banka qoyulur. Əgər bu dövr ərzində faizdən əldə edilən gəlir 450 man olarsa, faiz dərəcəsi nə qədərdir?

4. **Düzbucaqlının uzunluğu:** Düzbucaqlının perimetri 60 sm, eni isə 12 sm olarsa, onun uzunluğunu tapın.

5. **Temperatur çevrilməsi:** Nyu-York şəhərində ən yüksək temperaturun hər hansı bir gün üçün 77° F olduğu bildirilmişdir. Eyni temperatur Selsi ilə neçə dərəcədir?

6. **Bağçanın uzunluğu:** Trapesiya formalı bağça verilmişdir. Əgər trapesiyanın hündürlüyü 16 m, kiçik oturacağı 20 m, sahəsi isə 224 m^2 olarsa, digər oturacağıın uzunluğunu tapın.

7. Kütlə indeksini $I = \frac{m}{h^2}$ düsturu ilə hesablayırlar. Burada I - kütlə indeksini, m - insanın kütləsini (kq), h - isə boyunun uzunluğunu (m) göstərir. a) Düsturdan m -i tapın; b) Kütləsi 50 kq, boyu isə 1,64 m olan bir adamın kütlə indeksi nə qədərdir?

8. Təcil sürət dəyişməsinə göstərən kəmiyyətdir. Təcil $a = \frac{v_2 - v_1}{t}$ düsturu ilə hesablanır. Burada v_2 - sürəti, v_1 - başlanğıc sürəti, t - isə zamanı göstərir. Başlanğıc sürəti 2 m/san olan atletin 3 dəq. sonra sürəti 4 m/san olumuşsa, onun təcilini tapın.

Dərs 67-69. Dərslik səh. 91-94.

Modul işarəsi daxilində dəyişəni olan tənliklər. 3 saat.

“Modul işarəsi daxilində dəyişəni olan tənliklər” ifadəsini bundan sonra qısaca olaraq “modullu tənliklər” kimi işlədəcəyik.



- Modullu tənlikləri cəbri üsulla həll edir;
- Modullu tənlikləri qrafik üsulla həll edir.

Şagirdlər aşağı siniflərdən sadə modullu tənliklərin həlli ilə tanışdırlar. Bu mövzu üçün nəzərdə tutulmuş dərs saatlarında müxtəlif çətinlik dərəcəsinə malik modullu tənliklərin həm cəbri, həm də qrafik üsulla həll edilməsi nəzərdə tutulur.

1. Şagirdin mütləq qiymət anlayışını düzgün başa düşdüyünü, başqa sözlə mütləq qiymətin tərifini sözlə və riyazi yazılışla təqdim etmə bacarıqları diaqnostik qiymətləndirmə aparmaqla yoxlanılır.

Ədəd oxu üzərində iki nöqtə qeyd edin: $+4$ və -4 . Bu nöqtələrin hər ikisinin sıfırdan məsafəsi neçə vahiddir? Məsafə mənfi ədəd ola bilərmi?

2. İstənilən həqiqi ədədin mütləq qiymətinin ümumi yazılış şəklində müzakirələr aparılır.

$$|a| = \begin{cases} a & \text{əgər } a \geq 0 \\ -a & \text{əgər } a < 0 \end{cases}$$

Ümumiləşdirilmiş riyazi yazılışı şagirdlərin necə başa düşdüyünü aşağıdakı nümunələrlə yoxlamaq olar.

a) $3 > 0$ olduğundan, $|3| = 3$

b) $-7 < 0$ olduğundan $|-7| = -(-7) = 7$

Həmçinin aşağıdakı kimi hesablama tapşırıqlarından diaqnostik qiymətləndirmə üçün istifadə etmək olar.

$$|4| - |-6|$$

$$5 - 3|2 - 7|$$

$$|-2(5 - 7) + 6|$$

3. Sadə modullu tənliklərin həlli araşdırılır.

$|x| = 10$ tənliyinin həllini ədəd oxu üzərində həndəsi təsvirlə göstərin.



$|x| = 7$ tənliyinin neçə həlli var?

$|x| = 0$ tənliyinin neçə həlli var?

$|x| = -5$ tənliyinin neçə həlli var? Heç bir həlli olmayan modullu tənlik ola bilərmi?

Deməli, modul işarəsi daxilində dəyişəni olan tənlikləri həll edərkən iki hal nəzərdən keçirilir.

1-ci hal. Modul işarəsi altında olan ifadə müsbətdir və ya sıfıra bərabərdir.

2-ci hal. Modul işarəsi altında olan ifadə mənfidir.

Ədədin mütləq qiymətinin tərifinə görə:

$$|x| = \begin{cases} x & \text{əgər } x \geq 0 \\ -x & \text{əgər } x < 0 \end{cases}$$

Modullu tənlikləri 3 qrupda birləşdirmək olar.

Tənliklər	Ekvivalent tənliklər	Həllər çoxluğu
$ x = k \ (k > 0)$	$x = k$ və ya $x = -k$	$\{k, -k\}$
$ x = 0$	$x = 0$	$\{0\}$
$ x = k \ (k < 0)$		$\emptyset$

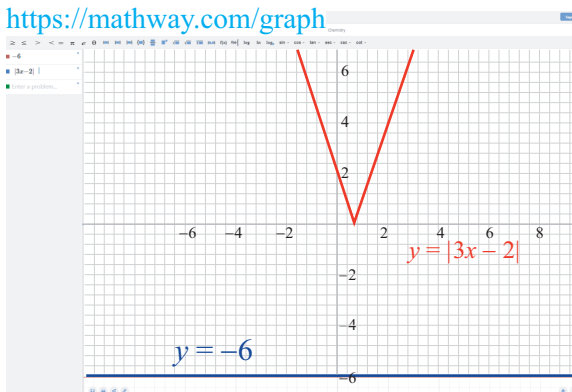
Dərslikdə verilmiş nümunələr müzakirələrlə araşdırılır. Tənliklərin cəbri üsulla bərabər, qrafik üsulla da həllinə diqqət edilməsi tövsiyə edilir.

Tənliklərin qrafik üsulla həlli qrafikalkulyatorlar vasitəsilə asanlıqla həyata keçirilə bilər. Odur ki, qrafik üsul əslində cəbri üsulla həlli yoxlamaq üçün istifadə edilə bilər. Dərslikdə nümunə olaraq aşağıdakı mürəkkəblilik dərəcəsi ilə, həllərinin sayına görə bir-birindən fərqlənən tənliklər seçilmişdir.

$$|3x - 2| + 11 = 5 \quad |x - 3| = 6 \quad |x^2 - 2x| = 3 \quad |2x - 4| = 1 - 3x$$

Bu nümunələrə görə modullu tənlikləri qrafik üsulla <https://mathway.com/graph> və <http://www.meta-calculator.com/online>, <https://www.desmos.com/calculator> köməyiylə həll etmək olar.

$|3x - 2| + 11 = 5$ tənliyini əvvəlcə $|3x - 2| = -6$ şəklində yazaq. Qrafikalkulyatora $|3x - 2|$ və -6 şəklində daxil edilsə, qrafikalkulyator bir-birilə heç bir ortaq nöqtəsi olmayan iki qrafik çəkəcək. Deməli, bu tənliyin həlli boş çoxluqdur.



$$|3x - 2| + 11 = 5$$

$$|3x - 2| = -6$$

Tənliklər

$$y = |3x - 2|$$

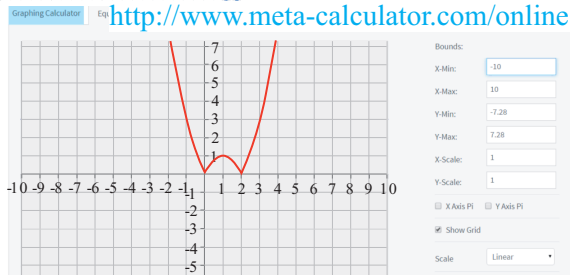
$$y = -6$$

$$|x^2 - 2x| = 3$$

Tənliklər

$$|y = x^2 - 2x|$$

$$y = 3$$

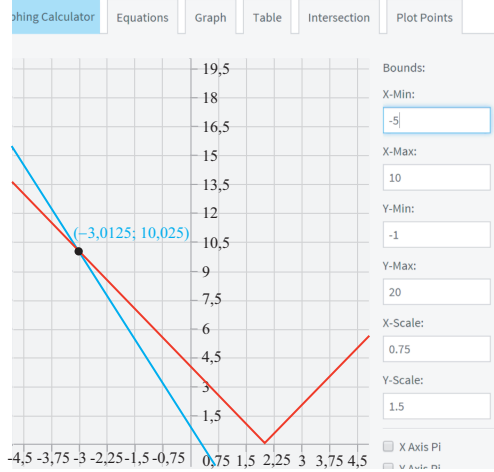


$$|2x - 4| = 1 - 3x$$

qrafikalkulyatora daxil edilən funksiyalar

$$y = |2x - 4|$$

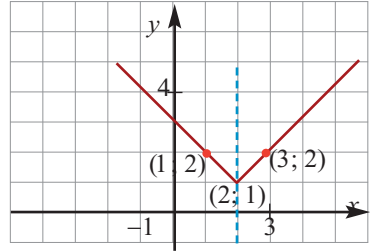
$$y = 1 - 3x$$



Qrafikləri qrafikalkulyatordan çapa vermək və ya hər hansı təqdimat üçün fayllarla yadda saxlamaq olar.

Şagirdlər bu qrafikləri əvvəlki dərslərdən öyrəndikləri kimi $y = |x|$ funksiyasının qrafikinə görə paralel sürüşdürmə yolu ilə asanlıqla qura bilərlər.

Həmçinin $y = |x - 2| + 1$ funksiyasının qrafikini 3 nöqtəyə görə - təpə nöqtəsi (2; 1) və $x = 2$ simmetriya oxuna görə 2 nöqtə qeyd etməklə qurmaq olar.



? D.9. Səbuhi və Kamran internetdə verilmiş suallarla İQ səviyyələrini yoxladılar. Səbuhi deyir ki, mənim İQ səviyyəm Kamranın səviyyəsindən 15 xal fərqlənir. Kamranın İQ səviyyəsi 110 balla qiymətləndirilmişdir. Səbuhinin səviyyəsini göstərən xalları modullu tənliklə təqdim edin. Əgər Səbuhinin İQ səviyyəsini göstərən xalı x ilə işarə etsək, onda məsələnin şərtinə görə Səbuhinin xallarının sayı Kamranın xallarının sayından ya 15 xal çox, ya da 15 xal az olmalıdır. Yəni, $x = 110 + 15$ və ya $x = 110 - 15$ olmalıdır. Bu isə $|x - 110| = 15$ modullu tənliyin həlli deməkdir.

D.14. İsbat edin ki, əgər $|x - a| = |x - b|$ olarsa, (burada $a < b$) onda $x = \frac{a + b}{2}$ (yəni, x $[a; b]$ parçasının orta nöqtəsidir).

Həlli: $|x - a| = |x - b|$ olduğundan $|x - a|^2 = |x - b|^2$ və buradan $(x - a)^2 - (x - b)^2 = 0$ alırıq. Onda $(x - a - x + b) \cdot (x - a + x - b) = 0$.

$(b - a) \cdot (2x - a - b) = 0$ hasilində $b - a \neq 0$ olduğundan (şərtə görə $b > a$) $2x - a - b = 0$ olmalıdır. Buradan $2x = a + b$, $x = \frac{a + b}{2}$

İşçi vərəq № 10

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Modullu tənlikləri cəbri üsulla həll edir.

1) $|1 - 2z| + 6 = 9$

2) $4 - |1 - 2z| + 6 = 9$

3) $\frac{3}{4} |x| = 9$

4) $|u - 2| = -\frac{1}{2}$

5) $|x^2 - 16| = 0$

6) $|-2x| = 8$

7) $5 - |\frac{1}{2}x| = 3$

8) $|\frac{x}{2} + \frac{2}{5}| = 2$

9) $|2 - v| = -1$

10) $|x^2 - 2x| = 3$

11) $|2x - 2| = 9$

12) $|x^2 - 6| = 3$

13) $|7 + 3x| = x - 1$

İşçi vərəq № 11

Adı _____ Soyadı _____

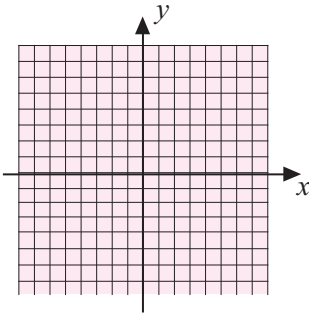
Tarix _____



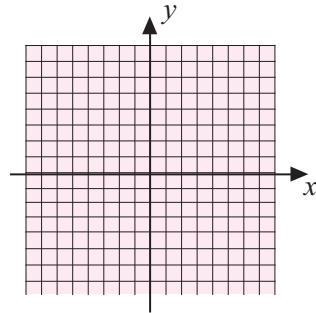
• *Modullu tənlikləri qrafik üsulla həll edir.*

Tənlikləri qrafik üsulla həll edin.

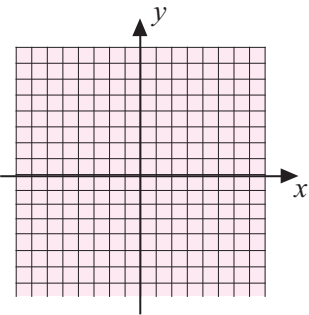
$$|x| = 3$$



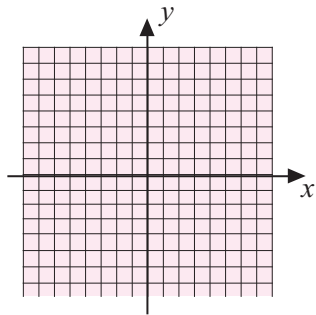
$$|x| = 5$$



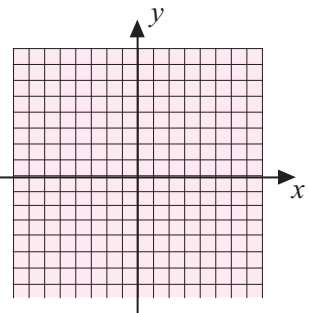
$$|x - 2| = \frac{7}{2}$$



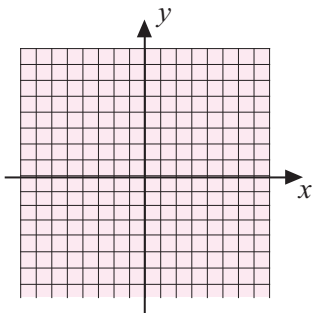
$$|x - 5| = 3$$



$$|x + 2| = 4$$



$$|x + 4| = 2$$



Dərs 70- 74. Dərslik səh. 95-101. Tənliklər sistemi. 5 saat.



• Bir tənliyi birdərəcəli, digəri ikidərəcəli olan sistem tənlikləri müxtəlif üsullarla həll edir:

- Qrafik üsul;
- Əvəzetmə üsulu;
- Tərəf-tərəfə toplama (və ya çıxma).
- Tənliklər sisteminin həlləri sayını diskriminanta görə müəyyən edir.
- Hər iki tənliyi ikidərəcəli olan tənliklər sistemini müxtəlif üsullarla həll edir.

Qrafik üsul

Tənliklər sisteminin qrafik üsulla həlli əlverişli üsullardan biridir.

Kvadratik funksiyanın və xətti funksiyanın qrafikini qurma bacarıqlarını tətbiq etməklə şagird sistemin həlləri sayını əyani olaraq görə bilər.

$y = kx + b$ xətti funksiyanın qrafiki haqqında biliklər təkrar edilir.

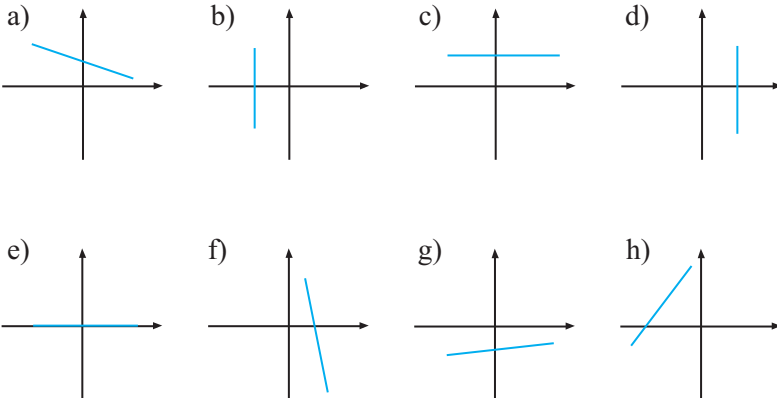
1) k -nin işarəsindən asılı olaraq qrafikin rüblərdə yerləşməsi necə dəyişir?

2) b -nin işarəsindən asılı olaraq bu yerləşmə necə dəyişir?

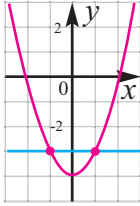
3) k -nin ədədi qiymətinin dəyişməsi qrafikin vəziyyətini koordinat oxlarına görə necə dəyişir? Bu mühakimələri özündə əks etdirən elektron plakatın əvvəlcədən hazırlanması tövsiyə edilir. Əvvəlki dərslərdə qeyd edilmiş internet ünvanlarıdakı qrafik kalkulyatorlardan istifadə edilməsi tövsiyə edilir.

Şagirdlər tənliklər sistemini tərəf-tərəfə toplama, əvəzetmə üsulları ilə xətti tənliklər sisteminin həllindən tanışdırlar. Bu cəbri üsulların tətbiqində şagirdlərin ekvivalent çevirmələr aparma bacarıqlarına diqqət edilir.

Xətti funksiyanın verilən təsvirlərinə görə k bucaq əmsalının mənfi, müsbət və ya sıfır bərabər olduğunu söyləyin.

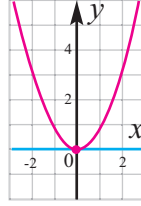


$$\begin{cases} y = x^2 - 4 \\ y = -3 \end{cases}$$



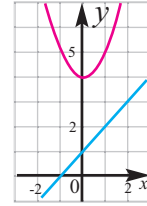
Düz xətt parabolunu iki nöqtədə kəsir. Sistemin iki həlli var.

$$\begin{cases} y = x^2 \\ y = 0 \end{cases}$$



Düz xətt parabolunun toxunanıdır. Bir həlli var.

$$\begin{cases} y = x^2 + 4 \\ y = x + 1 \end{cases}$$



Düz xəttin parabola ilə ortaq nöqtəsi yoxdur. Həlli yoxdur.



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli:

D.12. a. $y = 4x + b$ düz xətti ilə $y = -3x^2 - 2x + 4$ kvadratik funksiyanın qrafikinin ortaq nöqtəsi yoxdur. b -nin qiymətini tapın.

Qrafiklərin kəsişmə nöqtəsində y -lər bərabər olduğu üçün

$-3x^2 - 2x + 4 = 4x + b$ bərabərliyini alırıq. Buradan

$$-3x^2 - 6x + 4 - b = 0 \text{ və ya}$$

$$3x^2 + 6x + b - 4 = 0$$

Kəsişmə nöqtəsinin olmaması üçün kvadrat tənliyin diskriminantı mənfi olmalıdır :

$$D = 6^2 - 4 \cdot 3 \cdot (b - 4) < 0 \Rightarrow$$

$$36 - 12b + 48 < 0 \Rightarrow 12b > 84, b > 7$$

Yəni b -nin $(7; +\infty)$ aralığından götürülmüş istənilən qiymətində $y = 4x + b$ düz xətti ilə $y = -3x^2 - x + 4$ parabolunun ortaq nöqtəsi yoxdur.

D.13. Düz xəttin tənliyi $y = kx - 5$ şəklindədir. k -nın hansı qiymətində bu düz xətt $y = 3x^2 + 4x - 2$ kvadratik funksiyanı uyğun parabolunun toxunanı olar? $y = kx - 5$ düz xəttinin $y = 3x^2 + 4x - 2$ parabolunun toxunanı olması üçün onların yeganə ortaq nöqtəsi olmalıdır. Ona görə də y -ləri bərabərləşdirdikdən sonra x -ə görə alınan kvadrat tənliyin bir kökü olmalıdır. Yəni diskriminant sıfıra bərabər olmalıdır.

$$3x^2 + 4x - 2 = kx - 5 \Rightarrow$$

$$3x^2 + 4x - kx - 2 + 5 = 0$$

$$3x^2 + (4 - k)x + 3 = 0$$

$$D = (4 - k)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 3 = 0 \quad (4 - k)^2 = 36$$

$$4 - k = \pm 6 \Rightarrow \quad k_1 = 4 - 6 = -2$$

$$k_2 = 4 + 6 = 10$$

Yəni verilmiş kvadratik funksiyanın qrafikinə k -nın iki qiymətində, $k = -2$ və $k = 10$ qiymətlərində $y = -2x - 5$ və $y = 10x - 5$ kimi iki toxunan çəkmək olar.

D.20. Fermer qarğıdalı əkdiyi düzbucaqlı şəkildə sahənin bir küncündə bibər əkmək üçün yer ayırmağı planlaşdırır. O, bu sahəni hasara almaq üçün 32 m uzunluğunda materialdan istifadə etdi və 64 m² düzbucaqlı sahəni hasara aldı. Bibər əkilən sahənin ölçülərini tapın.

Düzbucaqlı şəkildə olan bibər əkilmiş sahənin ölçülərini x və y ilə işarə edək.

$$\text{Onda } \begin{cases} 2x + 2y = 32 \\ x \cdot y = 64 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 16 \\ x \cdot y = 64 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 16 - x \\ x(16 - x) = 64 \end{cases}$$

Tənliklər sisteminin ikinci tənliyindən

$$16 - x - x^2 = 64 \quad \text{və ya} \quad x^2 - 16x + 64 = 0 \Rightarrow x = 8$$

$$\text{Onda } y = 16 - x = 16 - 8 = 8$$

Yəni bibər əkilən sahənin ölçüləri $x = 8$ və $y = 8$ metrdir.

D. 21. Tənliklər sisteminin tənliklərindən biri $y = x^2 - 6x - 10$ kimidir. Digəri isə xətti tənlik olmaqla parabolanın $x = 3$ və $x = 2$ nöqtələrində kəsir. Bu tənliklər sistemini yazın.

Düz xəttin tənliyini $y = ax + b$ şəkildə göstərək. Onda tənliklər sistemi aşağıdakı kimi olar:

$$\begin{cases} y = x^2 - 6x - 10 \\ y = ax + b \end{cases}$$

a və b -ni təyin etmək üçün $x = 2$ və $x = 3$ qiymətlərindən istifadə edək. Birinci tənlikdən uyğun olaraq alarıq :

$$x = 2 \text{ olduqda, } y = 2^2 - 6 \cdot 2 - 10 = -18$$

$$x = 3 \text{ olduqda, } y = 3^2 - 6 \cdot 3 - 10 = -19$$

Bu qiymətləri ikinci tənlikdə nəzərə almaqla a və b -nin tapılması üçün aşağıdakı tənliklər sistemini alarıq :

$$\begin{cases} -18 = a \cdot 2 + b \\ -19 = a \cdot 3 + b \end{cases} \quad \begin{cases} 2a + b = -18 \\ 3a + b = -19 \end{cases}$$

Tərəf-tərəfə çıxmaqla $a = -1$ alarıq. Buradan isə $2 \cdot (-1) + b = -18 \Rightarrow b = -16$ olar. Yəni axtarılan tənliklər sistemi belədir :

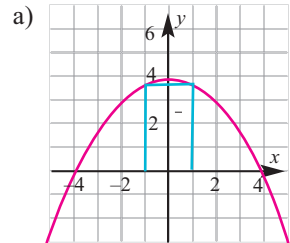
$$\begin{cases} y = x^2 - 6x - 10 \\ y = -x - 16 \end{cases}$$

D. 23. Şəkildəki düzbucaqlının iki təpəsi absis oxu üzərində, digər iki təpəsi isə $y = 4 - \frac{x^2}{4}$ parabolası üzərindədir. Düzbucaqlının sahəsini tapın.

a) Şəkildən görüldüyü kimi düzbucaqlının 2 təpəsi $(1; 0)$ və $(-1; 0)$ nöqtələrindədir. Bu nöqtələr arasındakı məsafə 2 vahiddir. Yəni düzbucaqlının bir ölçüsü 2-yə bərabərdir. Düzbucaqlının ikinci ölçüsünü tapmaq üçün parabolanın tənliyində $x = 1$ və ya $x = -1$ yazmaqla y -i, düzbucaqlının ikinci ölçüsünü taparıq:

$$y = 4 - \frac{1^2}{4} = 4 - \frac{1}{4} = \frac{15}{4}$$

$$\text{Düzbucaqlının sahəsi: } S = x \cdot y = 2 \cdot \frac{15}{4} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ sahə vahidi}$$



İşçi vərəq № 12

Adı _____ Soyadı _____

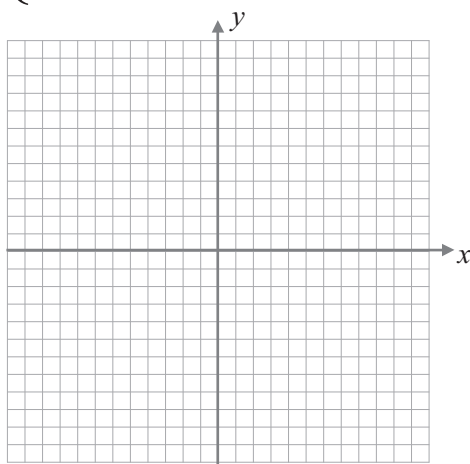
Tarix _____



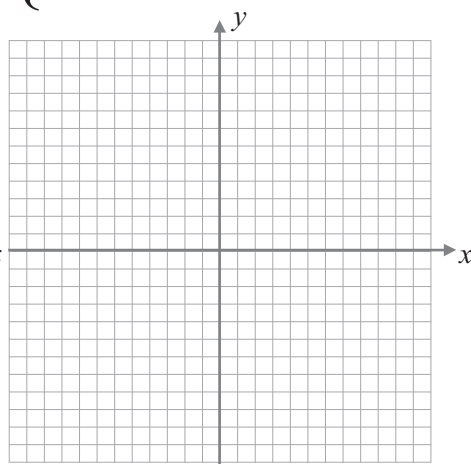
• Tənliklər sistemini qrafik üsulla həll edir.

Aşağıdakı tənliklər sistemini qrafik üsulla həll edin.

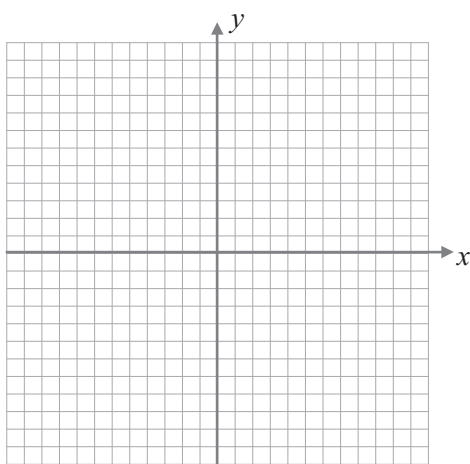
$$\begin{cases} y = x^2 + 4x - 5 \\ y = 2x + 3 \end{cases}$$



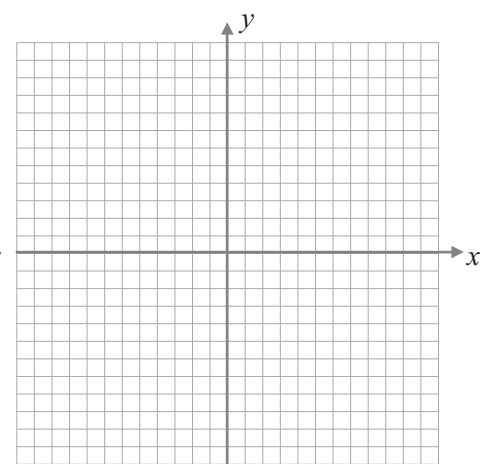
$$\begin{cases} y = x^2 - 6x + 5 \\ 2x + x = 5 \end{cases}$$



$$\begin{cases} y = x^2 - 6x + 1 \\ y + 2x = 6 \end{cases}$$



$$\begin{cases} y = -x^2 - 2x + 3 \\ y + 2 = -6x \end{cases}$$



Dərs 75-78. Dərslik səh. 102-105.

Tənliklər sistemi qurmaqla məsələ həlli. Ümumiləşdirici tapşırıqlar.

4 saat

Qiymətlərə aid məsələlər.

D.1. Tələbələrin sayını x ilə, digər tamaşaçıların sayını y ilə işarə etsək, məsələnin şərtinə görə aşağıdakı tənliklər sistemini alarıq:

$$\begin{cases} x + y = 560 \\ 4,2x + 6y = 2586 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6x + 6y = 3360 \\ 4,2x + 6y = 2586 \end{cases}$$

tərəf-tərəfə çıxmaqla $1,8x = 774$ və $x = 430$

Tamaşada 430 tələbə iştirak etmişdir.

Maliyyə məsələləri

D.3. 4,5 %-lə qoyulmuş məbləği x ; 6 %-lə qoyulmuş məbləği isə y ilə işarə edək. Məsələnin şərtinə görə:

$$\begin{cases} y = 3x \\ 1,045x + 1,06y = 4225 \end{cases}$$

xətti tənliklər sistemini alarıq. Əvəzetmə üsulunu tətbiq etməklə, tapırıq ki, $x = 1000$, $y = 3000$

Qarışıqlara aid məsələlər

D.6. Xalis ipəkdən olan sapdan x kq, 85%-i ipək olan sapdan y kq götürərkən, $x + y = 120$, tərkibi 96 % ipəkdən ibarət olan sap üçün isə

$$\frac{x + 0,85y}{x + y} = 0,96 \text{ alarıq.}$$

Beləliklə, x və y -in tapılması üçün aşağıdakı tənliklər sistemini alarıq.

$$\begin{cases} x + y = 120 \\ x + 0,85y = 0,96(x + y) \end{cases} \Rightarrow 0,04x = 0,11y, \quad x = \frac{11}{4}y$$

Birinci tənlikdə x -in qiymətini nəzərə alsaq,

$$\frac{15}{4}y = 120 \Rightarrow y = \frac{4 \cdot 120}{15} = 32, \quad x = \frac{11}{4} \cdot 32 = 88$$

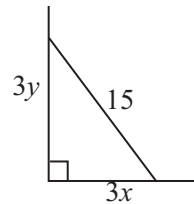
Yəni, 88 kq xalis ipəkdən olan sap, 32 kq isə 85 %-li ipək sap götürmək lazımdır.

D.10. Tutaq ki, I boru ilə çən x dəqiqəyə, II boru ilə y dəqiqəyə dolur. Məsələnin şərtinə görə $\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{12} \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 25 \end{cases}$ tənliklər sistemini alırıq.

Buradan $\begin{cases} \frac{y+x}{xy} = \frac{1}{12} \\ x+y = 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{50}{xy} = \frac{1}{12} \\ x+y = 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} xy = 600 \\ x+y = 50 \end{cases}$

Cəmi 50- yə, hasili 600- ə bərabər olan müsbət ədədlər 20 və 30 olduğundan alırıq ki, borulardan biri çəni 20 dəqiqəyə, o biri isə 30 dəqiqəyə doldurar.

D.11. (səh. 105) Düzbucaq təpəsindən çıxıb onun tərəfləri boyunca hərəkət edən birinci cismin sürətini x ilə, ikincinin sürətini y ilə işarə edək. Nəzərə alsaq ki, birinci cisim 3 saniyədə ikinci cismin 4 saniyədə getdiyi məsafəyə bərabər yol qət edir, onda aşağıdakı tənliklər sistemini alırıq :



$$\begin{cases} (3x)^2 + (3y)^2 = 15^2 \\ 3x = 4y \end{cases}$$

$$\begin{cases} 9x^2 + 9y^2 = 225 \\ 3x = 4y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 16y^2 + 9y^2 = 225 \\ 25y^2 = 225 \end{cases}$$

$$y = 9, y = 3, 3x = 4 \cdot 3 \Rightarrow x = 4$$

Birinci cismin sürəti 4 m/san, ikinci cismin sürəti isə 3 m/san-dir.

D.14. (səh. 105) a) a -nın hansı qiymətlərində $\begin{cases} y + 2x = a \\ y - x^2 = 1 \end{cases}$ tənliklər sisteminin yeganə həlli var?

Həlli: Tənlikləri tərəf- tərəfə çıxsaq $(y + 2x) - (y - x^2) = a - 1$ alırıq. Buradan, $x^2 + 2x + 1 - a = 0$ tənliyinin diskriminantı sıfır olarsa, verilmiş tənliklər sisteminin yeganə həlli olacaq.

$D = 2^2 - 4 \cdot 1 \cdot (1 - a) = 4 - 4 + 4a = 4a$ olduğundan alırıq ki, $a = 0$ olduqda verilmiş tənliklər sisteminin yeganə həlli olur.

Doğrudan da, $a = 0$ olduqda $\begin{cases} y + 2x = 0 \\ y - x^2 = 1 \end{cases}$ tənliklər sistemi alınır. I tənlikdən $y = -2x$

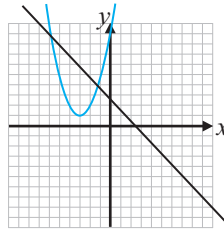
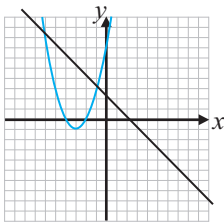
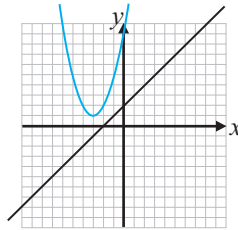
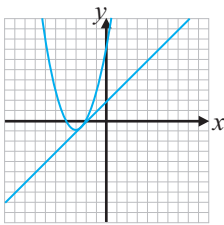
ifadəsini II- də yerinə yazsaq $-2x - x^2 = 1$, $x^2 + 2x + 1 = 0$, $(x + 1)^2 = 0$, $x = -1$. Onda $y = -2 \cdot (-1) = 2$. Sistemin həlli $(-1; 2)$ olur.

3.1 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə meyarları cədvəli

Nö	Meyarlar	Qeyd
1.	Yüksək dərəcəli tənlikləri müxtəlif üsullarla həll edir.	
2.	Rasional tənlikləri həll edir.	
3.	Dəyişəni modul işarəsi daxilində olan tənlikləri həll edir.	
4.	Birdərəcəli və ikidərəcəli tənliklərdən ibarət tənliklər sistemini müxtəlif üsullarla həll edir.	
5.	Tənliklər və tənliklər sistemi qurmaqla məsələlər həll edir.	

Dərs 79. 3.1 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları

1. Verilmiş qrafiklərə görə tənliklər sistemi yazın.



2. $y = x^2 - 4x$ tənliyində $x = 4$ olarsa, $y - i$ tapın.

- A) 1 B) 2 C) 3 B) 0

3. $y + 2x = x^2$ və $y = 4$ funksiyalarının kəsişmə nöqtələrinin absislərinin cəmini tapın.

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 0

4. $y = 2x + x^2$ və $y = x$ funksiyalarının qrafiklərinin kəsişmə nöqtələrinin sayı neçədir ?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 0

5. Tənliyi həll edin :

$$||x - 1| + 5| = 8$$

A) $-2 ; 5$

B) $-3 ; 6$

C) $-2 ; 4$

D) $4 ; 5$

6. $\frac{x-1}{x-2} = 5-x$ tənliyinin köklərinin hasilini tapın.

7. $(x^2 - 3x + 2)(x^2 - 3x - 8) = 24$ tənliyinin həqiqi köklərinin cəmini tapın.

8. $\sqrt{(x-2)^2} = x$ tənliyini həll edin.

9. $(x-4) \cdot \sqrt{4-x^2} = 0$ tənliyi həll edin.

10. $x^2 - 8|x| + 12 = 0$ tənliyi üçün uyğunluğu müəyyən edin.

1) $x < 0$ olduqda ;

A) kökləri -2 və -6 -dir.

2) $x > 0$ olduqda ;

B) doğru olmayan ədədi bərabərlik alınır.

3) $x = 0$ olduqda ;

C) kökləri cəmi 8 -ə bərabərdir.

D) kökləri 2 və 6 -dir.

11. $\begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = 3,6 \\ xy = 2 \end{cases}$ tənliklər sistemindən $x - y$ fərqini tapın.

12. $\begin{cases} \frac{1}{3x} - \frac{1}{2y} = 4 \\ 3x - 2y = 12 \end{cases}$ tənliklər sistemindən $x \cdot y$ hasilini tapın.

13. $\begin{cases} (x-5)(y-3) = 0 \\ x^2 + y^2 = 22 \end{cases}$ tənliklər sistemini həll edin.

14. $\begin{cases} x + \frac{1}{y} = 5 \\ y + \frac{1}{x} = 10 \end{cases}$ tənliklər sistemindən $\frac{x}{y}$ nisbətini tapın.

15. Uyğunluğu müəyyən edin :

1) $\begin{cases} x^3 + 3x^2y = 0 \\ y^3 + 3xy^2 = 21 \end{cases}$ A) $x + y = 3$

2) $\begin{cases} x^2 + xy = 4 \\ y^2 + xy = 12 \end{cases}$ B) $|x + y| = 4$

3) $\begin{cases} x^2 - xy = 2 \\ y^2 - xy = 7 \end{cases}$ C) $|x - y| = 3$

D) $x - y = 2$

16. Sərnişin hərəkət edən eskalatorla yeriyərkən metroya 90 saniyəyə, hərəkət edən eskalator üzərində dayanarkən 171 saniyəyə gedir. O, dayanmış eskalatorla yeriyərkən metroya neçə saniyəyə enər?

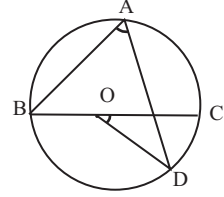
Dərs 80. Yarımillik summativ qiymətləndirmə

1. $\sqrt{3} \sqrt{3} \sqrt[3]{3}$ ədədini rəşional üstlü qüvvət şəklində göstərin.

2. $\frac{x - 3x^{\frac{1}{2}}}{x - 9}$ kəsri ixtisar edin.

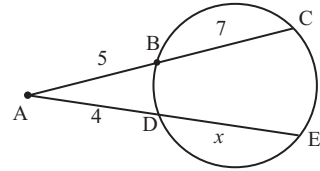
3. O-çevrənin mərkəzidir. $\angle DOC = 20^\circ$ olarsa, $\angle A$ -nı tapın.

- A) 80° B) 70° C) 60° D) 45°



4. $AB = 5$ sm, $BC = 7$ sm, $AD = 4$ sm və $DE = x$ olarsa, DE parçasının uzunluğunu tapın.

- A) 11 sm B) 6 sm C) 5 sm D) 12 sm

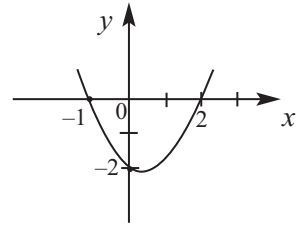


5. $y = x^2 + bx - 2$ parabolası A (2; 0) nöqtəsindən keçirsə, b -ni tapın.

- A) -1 B) -2 C) 2 D) 1

6. Şəkində verilmiş parabolanın tənliyi hansıdır?

- A) $y = (x - 1)^2 - 2$ B) $y = (x - 2)(x + 1)$
C) $y = (x + 1)^2 - 3$ D) $y = 2(x + 1)^2 - 1$

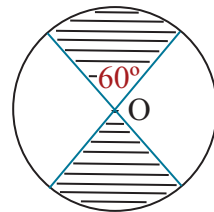


7. $y = 2(x + 1)^2 - 3$ parabolası y oxunu hansı nöqtədə kəsir?

- A) (0; 1) B) (0; -1) C) (0; 2) D) (0; -2)

8. $y = x^2 - 4x + 7$ funksiyasının ən kiçik qiymətini tapın.

9. O nöqtəsi dairənin mərkəzidir. Ştrixlənmiş sahə dairənin sahəsinin hansı hissəsini təşkil edir?



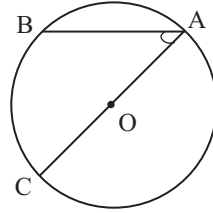
10. $\begin{cases} x + xy + y = 9 \\ x - xy + y = 1 \end{cases}$ tənliklər sistemində $x^2 + y^2$ ifadəsinin qiymətini tapın.

11. $\sqrt{(x-3)^2} - 1 = 2$ tənliyinin köklərinin cəmini tapın.

12. $\begin{cases} (x-6)(y+2) = 0 \\ x^2 + y^2 = 5 \end{cases}$ tənliklər sistemindən $x \cdot y$ hasilini tapın.

13. Radiusu r , mərkəzi O olan çevrədə $\angle BAC = 45^\circ$ olarsa, BC qövsünün uzunluğunu tapın.

- A) $\frac{\pi r}{4}$ B) $\frac{\pi r}{3}$ C) πr D) $\frac{\pi r}{2}$

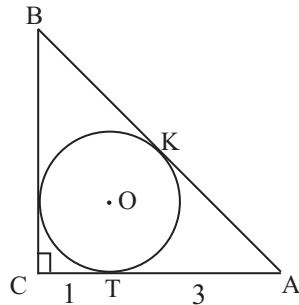


14. $\sqrt{x^2 - 4x + 4} = 1$ tənliyini ödəyən tam ədədlərin cəmini tapın.

15. b -nin hansı qiymətində $x^2 + bx + 4 = 0$ tənliyinin heç olmasa bir həqiqi kökü var?

16. $\triangle ABC$ -də $\angle C = 90^\circ$, $CT = 1$, $AK = 3$ olarsa, $\triangle ABC$ -nin perimetrini tapın.

- A) 8 B) 12 C) 10 D) 14





Məzmun standartı

- 3.1.1. Sınıq xətt və çoxbucaqlı anlayışlarını bilir, düzgün çoxbucaqlını təsvir edir.
- 3.1.2. Verilmiş üçbucağın daxilinə və xaricinə çevrə çəkir.
- 3.1.4. Dairənin daxilinə və xaricinə çəkilmiş dördbucaqlının xassələrini məsələ həllinə tətbiq edir.



Formalaşdırılan şagird bacarıqları

- Çoxbucaqlını tərəflərinin sayına görə adlandırır; qabarıq və ya çökük olduğunu müəyyən edir;
- Çoxbucaqlının daxili və xarici bucaqlarının cəminə aid məsələlər həll edir;
- Düzgün çoxbucaqlıları təsvir edir; perimetri və sahəsinə aid məsələləri həll edir;
- Çevrə daxilinə və xaricinə çəkilmiş çoxbucaqlıların xassələrini bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.



Riyazi lüğət

- Çoxbucaqlı
- Qabarıq çoxbucaqlı
- Çökük çoxbucaqlı
- Düzgün çoxbucaqlı
- Düzgün olmayan çoxbucaqlı
- Düzgün çoxbucaqlının sahəsi
- Çoxbucaqlının daxili bucağı
- Çoxbucaqlının xarici bucağı
- Düzgün çoxbucaqlının daxilinə çəkilmiş çevrə
- Düzgün çoxbucaqlının xaricinə çəkilmiş çevrə
- Düzgün çoxbucaqlının xaricinə çəkilmiş çevrənin radiusu
- Düzgün çoxbucaqlının daxilinə çəkilmiş çevrənin radiusu
- Düzgün çoxbucaqlının mərkəzi
- Düzgün çoxbucaqlının apofemi



Əlavə resurslar

İşçi vərəqlər

İnternet ünvanlar:

www.mathopenref.com/polygonconcave.html

Dərs 81. Dərslik səh. 106, 107. Çoxbucaqlılar

Qabarıq və çökük çoxbucaqlılar, düzgün və düzgün olmayan çoxbucaqlılar

Şagirdlərə qabarıq və çökük çoxbucaqlıların fərqlərini əks etdirən plakatın əvvəlcədən hazırlanması tövsiyə edilir.

Qabarıq və çökük çoxbucaqlıları aydın təsəvvür və müqayisə etmək üçün www.mathopenref.com/polygonconcave.html internet ünvanından məşğələlərə yer verilməsi tövsiyə edilir.

Qapalı fiqur və açıq fiqur, çoxbucaqlı və çoxbucaqlı olmayan müstəvi fiqur, çoxbucaqlının qonşu tərəfləri, qonşu təpələri, diaqonalları, daxili və xarici bucağı anlayışlarını hər bir şagirdin başa düşdüyünə diqqət edilir.

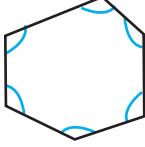
Bu anlayışları dərslikdə verilmiş D1, D2, D3, D4, D5 tipli tapşırıqlarla formalaşdırmaq olar.

Konqruentlik haqqında biliklərini yada salmaq, şagirdlərlə sual-cavab aparmaq olar. Üçbucaqların konqruentlik əlamətlərinin yada salınması tövsiyə edilir. Bu biliklər şagirdlərə məsələ həlli zamanı gərəkli olacaq.

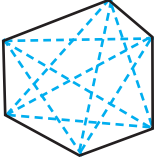
Qabarıq və çökük çoxbucaqlının fərqlərini əks etdirən şəkilləri şagirdin dəftərində çəkməsi tövsiyə edilir. Şagirdin diqqəti beş, altı, yeddi və s. bucaqlı çoxbucaqlılar üzərində bu əlamətləri yoxlamasına yönləndirilir.

Plakat nümunəsi

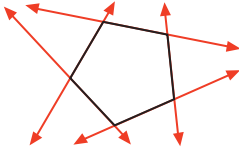
1. Qabarıq çoxbucaqlının hər bir daxili bucağı 180° -dən kiçikdir.



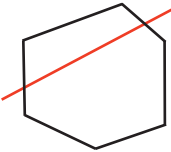
2. Qabarıq çoxbucaqlının bütün diaqonalları çoxbucaqlının daxilində yerləşir.



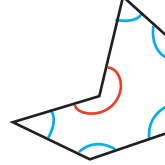
3. Qabarıq çoxbucaqlı bütünlüklə onun istənilən tərəfini özündə saxlayan düz xətdən bir yarımmüstəvidə yerləşir.



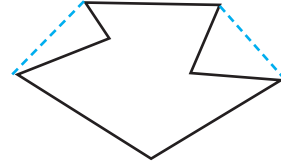
4. İstənilən düz xətt qabarıq çoxbucaqlının ən çoxu iki tərəfini kəsə bilər.



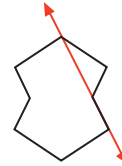
1. Çökük çoxbucaqlının daxili bucaqlarından ən azı biri 180° -dən böyükdür.



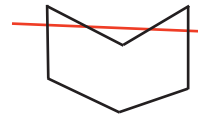
2. Çökük çoxbucaqlının xaricində yerləşən ən azı bir diaqonalı var.



3. Çökük çoxbucaqlının ən azı bir tərəfinin uzantısı onun daxilindən keçir.



4. Çökük çoxbucaqlının hansı hissəsindən keçməyindən asılı olaraq düz xətt onun bir neçə tərəfini kəsə bilər. Şəkildəki düz xətt çoxbucaqlının 4 tərəfini kəsmişdir.



Dərs 82, 83. Dərslik səh.108-109. Çoxbucaqlının daxili və xarici bucaqları.



2 saat

• Çoxbucaqlının daxili bucaqlarının cəmi haqqında teoremi məsələ həllinə tətbiq edir;

- Çoxbucaqlının xarici bucaqlarının cəmi haqqındakı teoremi məsələ həllinə tətbiq edir;
- Düzgün çoxbucaqlının bir təpəsindəki daxili bucağı tapma məsələlərini həll edir;
- Düzgün çoxbucaqlının bir təpəsindəki xarici bucağı tapma məsələlərini həll edir.

Çoxbucaqlının daxili və xarici bucaqlarının cəmləri və düzgün çoxbucaqlının hər təpədəki bucağının dərəcə ölçüsü haqqındakı teoremlər izah edilir. Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir. Nəzərdə tutulmuş bacarıqlara hər bir şagirdin hansı səviyyədə nail olduğu müşahidə yolu ilə formativ qiymətləndirilir. Dərslikdə verilmiş çalışmalardan əlavə vəsaitdə verilmiş işçi vərəqlərdən istifadə edilməsi tövsiyə edilir.

Dərslikdə verilmiş Araşdırma tapşırıqları yerinə yetirilir. Tərəflərinin sayı artıqca düzgün çoxbucaqlının bir daxili bucağının dərəcə ölçüsünün də artdığı, xarici bucağının isə əksinə kiçildiyi müşahidə edilir. Şagirdlərin bu asılılığı başa düşdüyünü yoxlamaq üçün suallar vermək olar: Könül deyir ki, mən 12 bucaqlının bir daxili bucağının 170° , 18 bucaqlının isə 130° olduğunu tapdım. Heç bir hesablama aparmadan Könülün həllinin səhv olduğunu izah edə bilərsinizmi?



Aşağıdakı tip məsələnin həlli və izahı tövsiyyə olunur.

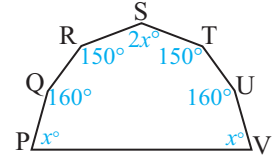
Göstərin ki, daxili bucağı 123° olan düzgün çoxbucaqlı yoxdur.

Tapşırıq düzgün çoxbucaqlının bir təpəsindəki bucağın ölçüsü düsturuna görə yerinə yetirilir:

$$\frac{180^\circ(n-2)}{n} = 123^\circ; 180^\circ n - 360^\circ = 123^\circ n; 57^\circ n = 360^\circ; n = 6,3$$

Tərəflərin sayı tam ədəd olmadığından daxili bucağı 123° olan düzgün çoxbucaqlı yoxdur.

D.17 a) Bu çoxbucaqlının düzgün çoxbucaqlı olduğunu söyləmək olarmı? Fikirlər dinlənilir. Düzgün çoxbucaqlının bütün bucaqlarının dərəcə ölçüsü bərabərdir. Bu çoxbucaqlının isə daxili bucaqları müxtəlif ölçülüdür.



Məsələni çoxbucaqlının daxili bucaqlarının cəmi haqqında teoremdən istifadə etməklə həll etmək olar. Daxili bucaqların cəmi: $180^\circ \cdot (7-2) = 900^\circ$

$$x + 2 \cdot 160^\circ + 2 \cdot 150^\circ + 2x + x = 900^\circ \quad 4x + 620^\circ = 900^\circ \quad 4x = 280^\circ \quad x = 70^\circ$$

D.17 b) Məsələni iki üsulla həll etmək olar. 1) Şərtə tələb edildiyi kimi xarici bucaqların cəmindən istifadə etməklə;

Çoxbucaqlının xarici bucaqlarının cəmi 360° -dir. Verilən daxili bucaqlara uyğun xarici bucaq 55° və 17° -dir. Çoxbucaqlının 125° və 163° olan bucaqları biri digərini əvəz etməklə davam

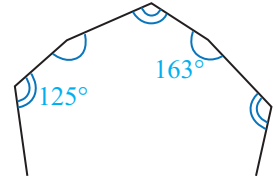
etdiyini nəzərə alsaq, onun bucaqlarının, eləcə də tərəflərinin cüt sayda olduğu məlum olar. $n = 2k$, $k = \frac{n}{2}$, yəni k sayda 125° , k sayda 163° -lik bucaqlar var. Deməli,

$$\frac{n}{2} \cdot 55^\circ + \frac{n}{2} \cdot 17^\circ = 360^\circ;$$

$72^\circ \cdot n = 360^\circ \cdot 2$; $n = 10$. Bu çoxbucaqlının 5 dənə 125° -li, 5 dənə 163° -li bucağı var.

Cavab: Çoxbucaqlının 10 tərəfi var.

2) Daxili bucaqların cəmi düsturundan istifadə edək: $\frac{n}{2} \cdot 125^\circ + \frac{n}{2} \cdot 163^\circ = 180^\circ (n-2)$
Bu tənliyi həll etməklə $n = 10$ olduğunu tapırıq.



İşçi vərəq № 1



• Düzgün çoxbucaqlının daxili və xarici bucaqlarının hesablanmasına aid məsələləri həll edir.

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____

Çoxbucaqlının daxili bucaqlarının cəmi

Çoxbucaqlı	Tərəflərinin sayı	Bir tərəpədən çıxan diaqonalların sayı	Üçbucaqların sayı	Daxili bucaqların cəmi	Bir daxili bucağının ölçüsü (düzgün çoxbucaqlıda)	Bir xarici bucağının ölçüsü (düzgün çoxbucaqlıda)	Xarici bucaqların cəmi
Üçbucaqlı 							
Dördbucaqlı 							
Beşbucaqlı 							
Altıbucaqlı 							
Yeddi bucaqlı 							
Səkkizbucaqlı 							
Doqquzbucaqlı 							
Onbucaqlı 							
n bucaqlı							

İşçi vərəq № 2

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



Qabarıq çoxbucaqlının daxili və xarici bucaqlarının ölçüsünü hesablayır.

1. Aşağıdakı fikirlərdən hansı doğru, hansı yanlışdır?

- a) Çoxbucaqlının tərəflərinin sayını iki dəfə artırırsaq, xarici bucağının dərəcə ölçüsü iki dəfə azalar.
- b) Səkkizbucaqlının xarici bucağı dördbucaqlının xarici bucağından böyükdür.
- c) Tərəflərinin uzunluqları müxtəlif olan çoxbucaqlının tərəflərinin orta nöqtələrini ardıcıl birləşdirsək, tərəfləri konqruyent olan çoxbucaqlı alınar.
- d) Bütün tərəfləri konqruyent olan dördbucaqlı düzgün dördbucaqlıdır.
- e) Bütün bucaqları konqruyent olan dördbucaqlı düzgün dördbucaqlıdır.
- f) Bütün tərəfləri konqruyent olan üçbucaq düzgün üçbucaqdır.

2. Verilən şərtə görə düzgün çoxbucaqlının neçə tərəfi olduğunu tapın:

1) Daxili bucaqlarının cəmi 1980° olan

2) Hər bir xarici bucağı 15° olan

3) Hər bir daxili bucağı 108° olan

4) Daxili bucaqlarının cəmi 3600° olan

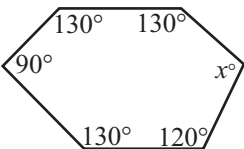
5) Hər bir xarici bucağı 24° olan

6) Hər bir daxili bucağı 135° olan

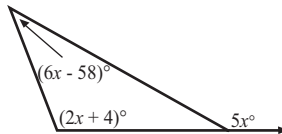
7) Hər bir daxili bucağı 160° olan

3. Şəkildə verilənlərə görə çoxbucaqlının naməlum daxili bucaqlarını tapın.

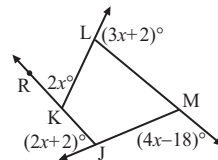
a)



b)



c)



Dərs 84-88. Dərslik səh. 110-117. Çevrənin daxilinə və xaricinə çəkilmiş çoxbucaqlılar. 5 saat



- Daxilə və xaricə çəkilmiş çoxbucaqlıları təsvir edir;

- Üçbucağın daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrələrin mərkəzinin müəyyən edilməsi haqqında teoremi məsələ həllinə tətbiq edir;
- Üçbucağın daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrənin radiusunu üçbucağın tərəfləri ilə ifadə edir;
- Çevrə daxilinə və xaricinə çəkilmiş dördbucaqlının xassələrini bilir və məsələ həllinə tətbiq edir;
- Dördbucaqlının daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrənin radiusunu dördbucaqlının tərəfləri ilə ifadə edir.



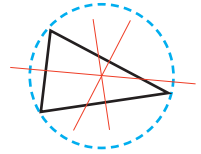
Lazımı ön biliklər

- Üçbucağın hündürlükləri, tənbönləri, medianları, tərəflərin orta perpendikulyarları haqqında biliklər yada salınır və uyğun təsvirlər çəkilir;
- Paraleloqramın növləri və xassələri;
- Çevrəyə toxunanın xassələri.

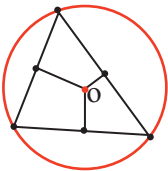
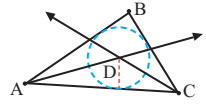
Çevrə daxilinə və xaricinə çəkilmiş çoxbucaqlının tərfi izah edilir və şagirdlər uyğun təsvirləri dəftərlərində çəkirlər.

! 1. Üçbucağın daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrələrin mərkəzi haqqında teoremlər araşdırılmaqla istənilən üçbucağın daxilinə və xaricinə çevrə çəkməyin mümkün olduğu aydınlaşdırılır.

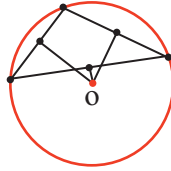
2. Üçbucağın xaricinə çevrə çəkmək üçün əvvəlcə tərəflərin orta perpendikulyarları çəkilir. Orta perpendikulyarların kəsişmə nöqtəsi mərkəz və üçbucağın hər hansı tərəfi radiusun uc nöqtəsi qəbul edilməklə çevrə çəkilir. Bu çevrə verilən üçbucağın xaricinə çəkilmiş çevrə olacaq. Çevrənin mərkəzi üçbucağın daxilində, xaricində və tərəfinin üzərində ola bilər.



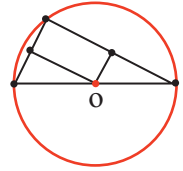
3. Üçbucağın daxilinə çevrə çəkmək üçün əvvəlcə onun bucaqlarının tənbönlərini çəkin. Tənbönlərin kəsişmə nöqtəsini mərkəz qəbul edin və bu nöqtədən istənilən tərəfə hündürlük çəkin. Çəkilmiş hündürlüyü radius qəbul etməklə çevrə çəkin. Bu çevrə verilən üçbucağın daxilinə çəkilmiş çevrə olacaq.



itibucaqlı üçbucaq



korbucaqlı üçbucaq



düzbucaqlı üçbucaq

“Çevrənin daxilinə çəkilmiş üçbucağın tərəflərindən biri çevrənin mərkəzindən keçirsə, deməli, bu üçbucaq düzbucaqlı üçbucaqdır” təklifinin tətbiqinə aid D.3 və D.4 məsələləri yerinə yetirilir.



Dərslərdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli:

D.4 Şagirdin məsələdə verilən üçbucağın hissələri ilə çevrənin hissələri arasında əlaqə yaratma bacarıqlarına diqqət edilir.

$\triangle ABC$ düzbucaqlı üçbucaqdır.

$$BC = 2 AM = 20 \text{ sm}$$

$$AC^2 = BC^2 - AB^2$$

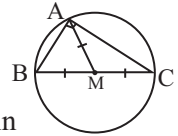
$$S = \frac{1}{2} AB \cdot AC$$

Tərəfi diametr üzərindədir

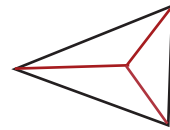
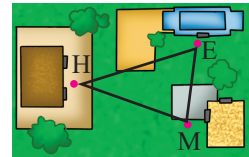
Üçbucağın medianı həm də çevrənin radiusudur.

Pifaqor teoreminə görə

Üçbucağın sahə düsturuna görə



D.6. Üçbucağın tənbölənlərinin kəsişmə nöqtəsi daxilə çəkilmiş çevrənin mərkəzidir. Tərəflərinin orta perpendikulyarlarının kəsişmə nöqtəsi isə xaricə çəkilmiş çevrənin mərkəzidir. Şagirdlər planı xətkəslə ölçərək müəyyən miqyasla dəftərlərinə köçürürlər. Yeni ofis binası HME üçbucağının tərəflərinin orta perpendikulyarlarının kəsişmə nöqtəsində olacaq. Şagirdlərin ölçmələr aparmaqla 3 tərəfinə görə üçbucaq qurma bacarıqlarına diqqət edilir.



! Real həyati situasiyaya aid məsələlər həll edilərkən hansı halda daxilə çəkilmiş çevrənin mərkəzini tapma, hansı halda xaricə çəkilmiş çevrənin mərkəzini tapma məsələlərinin yerinə yetirildiyinə diqqət edilir.

Şagirdlərə iki nümunə təqdim edilir.

1) Parkda yeməxananı üç oyun yerindən bərabər məsafədə olmaqla quraşdırılması nəzərdə tutulur. Planda yeməxananın yerini qeyd edin.

Oyun yeri 1

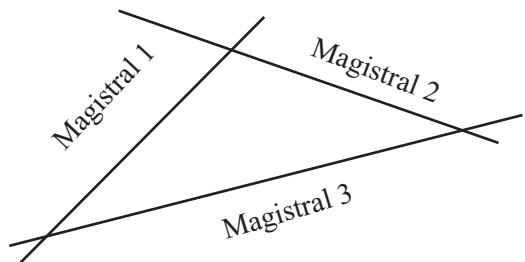


Oyun yeri 2



Oyun yeri 3

2) Ticarət mərkəzinin binasını üç magistral yoldan eyni məsafədə tikmək planlaşdırılır. Ticarət mərkəzinin yerini planda qeyd edin.



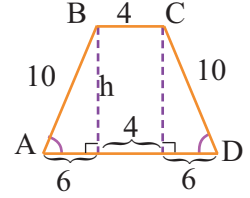
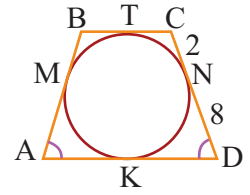
Fikirlərinizi həndəsi xassələrlə əsaslandırın.

D.14. Həlli: a) Şəkində verilənlərə görə ABCD bərabəryanlı trapesiyadır və $AB = CD = 10$. Bir nöqtədən çəkilmiş toxunanların parçaları bərabər olduğundan $CT = CN = 2$, $DK = DN = 8$. Onda $BC = 4$, $AD = 16$ və trapesiyanın perimetri $P = 4 + 16 + 10 + 10 = 40$ olur.

Tərəfləri məlum olan bərabəryanlı trapesiyanın şəkildə göstərilədiyi kimi hündürlüklərini çəkək. Pifaqor teoreminə görə: $h = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$.

Trapesiyanın sahəsi orta xətti ilə hündürlüyü hasilinə bərabərdir:

$$S = \frac{16 + 4}{2} \cdot 8 = 80$$



D.19 $2R = \frac{a}{\sin \alpha}$, $\alpha = 30^\circ$, $a = 8 \Rightarrow 2R = \frac{8}{\frac{1}{2}} = 16$, $R = 8$

D.20. Verilir $\triangle ABC$

$$\angle A = 45^\circ, \angle C = 30^\circ, AB = 6\sqrt{2}$$

Tapın. 1) Xaricə çəkilmiş çevrənin radiusunu.

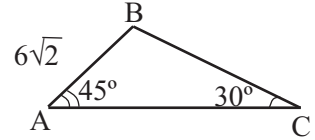
2) BC tərəfinin uzunluğunu.

Həlli: 1) $d = \frac{a}{\sin \alpha}$ düsturuna görə, $d = \frac{AB}{\sin \angle C} = \frac{6\sqrt{2}}{\sin 30^\circ} = 12\sqrt{2}$. Buradan $R = \frac{d}{2} = 6\sqrt{2}$

2) Digər tərəfdən $d = \frac{BC}{\sin \angle A}$ olduğuna görə, alırıq:

$$6\sqrt{2} = \frac{BC}{\sin 45^\circ}$$

$$BC = 6\sqrt{2} \cdot \sin 45^\circ = 6\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 6$$

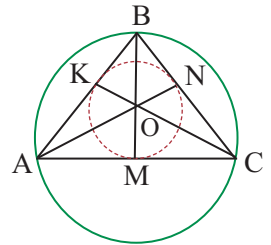


D.24. Bərabərtərəfli üçbucağın daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrələrin mərkəzlərinin üst-üstə düşməsi haqda məlumat verilməsi və onun əsaslandırılması tövsiyə edilir.

Bərabərtərəfli üçbucaqda medianlar həm hündürlük, həm də tən bölən olduqları üçün daxilə və xaricə çəkilmiş çevrələrin mərkəzləri medianların kəsişmə nöqtəsində yerləşəcək.

Medianların xassəsinə görə $BO : ON = 2 : 1$ olduğu qeyd edilir.

$$r = OM = \frac{1}{3} \cdot BM \quad R = OB = \frac{2}{3} \cdot BM$$



Nəticə olaraq, bərabərtərəfli üçbucağın xaricinə çəkilmiş çevrənin radiusunun daxilə çəkilmiş çevrənin radiusundan 2 dəfə böyük olduğu şagirdlərin nəzərinə çatdırılır.

Şagirdlərlə həldə istifadə olunmuş təriflər, teoremlər və xassələr ümumiləşdirilir.

1. Bucağın daxilinə çəkilmiş çevrənin mərkəzi, bucağın tən bölməni üzərindədir. Bu “Tən bölmə üzərində götürülmüş istənilən nöqtə onun tərəfindən bərabər məsafədədir.” teoreminə əsaslanır.

2. Tən bölməni çəkildiyi tərəfi digər iki tərəflə mütənəşib parçalara bölür.

3. Düzbucaqlı üçbucaqların oxşarlıq əlamətləri.

D.25. a) Çevrələrin mərkəzləri düzbucaqlı üçbucağın iti bucağının tən bölməni üzərində yerləşir. Düzbucaqlı üçbucağın daxilinə çəkilmiş çevrənin radiusu:

$$r = \frac{a + b - c}{2} = \frac{3 + 4 - 5}{2} = 1$$

$$OK = KC = 1 \quad BK = 3 - 1 = 2$$

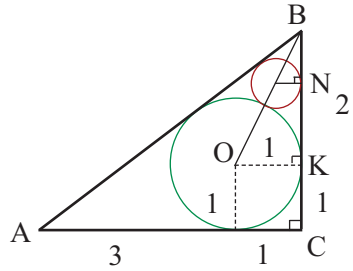
$\triangle BOK \sim \triangle BMN$ olduğundan $MN = x$ olarsa,

$$BN = 2x. \text{ Onda } BM = x\sqrt{5}, \quad BO = BM + MO = x\sqrt{5} +$$

$x + 1$. Digər tərəfdən $\triangle BOK$ -dan Pifaqor teoreminə

$$\text{görə } BO = \sqrt{5}. \text{ Buradan } x\sqrt{5} + x + 1 = \sqrt{5}$$

$$x(\sqrt{5} + 1) = \sqrt{5} - 1 \quad x = \frac{\sqrt{5} - 1}{\sqrt{5} + 1} = \frac{(\sqrt{5} - 1)^2}{5 - 1} = \frac{5 - 2\sqrt{5}}{4} = \frac{3 - \sqrt{5}}{2}$$

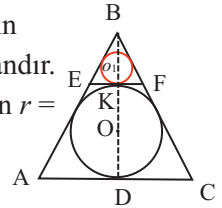


D.25. b) Üçbucağın daxilinə çəkilmiş çevrənin mərkəzi tən bölmələrin

kəsişmə nöqtəsidir. Bərabərtərəfli üçbucaqda tən bölməni həm də medianıdır.

Üçbucağın medianlarının xassəsinə görə $BO : OD = 2 : 1$ olduğundan $r =$

$$OD = \frac{1}{3} BD = \frac{1}{3} h = \frac{\sqrt{3}}{6}$$



Böyük və kiçik çevrənin ortaq toxunanı EF olarsa, $\triangle ABC \sim \triangle EFB$ $BK =$

$$KO = OD = r \text{ olduğundan } BK = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

Şərtə göstərilmiş kiçik çevrə $\triangle EFB$ -nin daxilinə çəkilmiş çevrədir və bərabərtərəfli üçbucaqda tən bölməni həm də median olduğu üçün və medianların xassəsinə görə

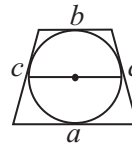
$$r_1 = O_1K = \frac{1}{3} BK = \frac{\sqrt{3}}{18}$$

D.26 Orta xətt: $\frac{a+b}{2}$

Çevrə xaricinə çəkilmiş bərabəryanlı trapesiya:

$$c + c = a + b \Rightarrow 2c = a + b$$

$$c = \frac{a+b}{2} \quad \text{Yəni, yan tərəf orta xəttə bərabərdir.}$$



İşçi vərəq № 3

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



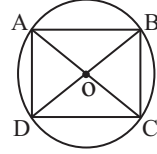
• Çevrə daxilinə və xaricinə çəkilmiş dördbucaqlının xassələrini bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.

1) **Teorem.** Çevrə daxilinə paraleloqram çəkilmişə, bu düzbucaqlıdır.

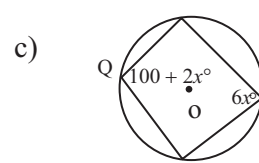
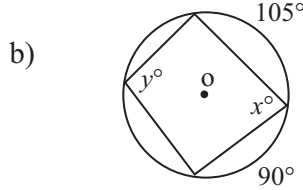
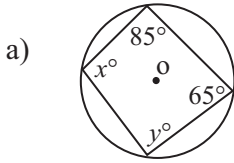
Verilir: AC və DB diametrdir.

O çevrənin mərkəzidir.

OA, OB, OD, OC çevrənin radiuslarıdır.



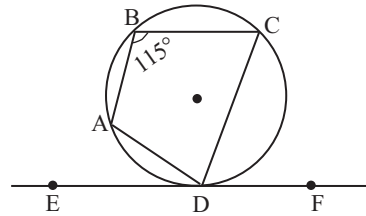
2) Verilməyən bucaqları tapın.



3) **Verilir:** $\angle ADB = 60^\circ$, $BC \parallel EF$

EF toxunandır.

Tapın: $\angle ADC =$
 $\angle CDF =$
 $\angle C =$
 $\angle A =$



İşçi vərəq № 4

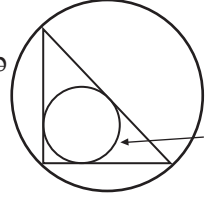
Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Üçbucağın daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrənin radiusunu üçbucağın tərəfləri ilə ifadə edir.

Şəkilə düzbucaqlı üçbucağın həm daxilinə, həm də xaricinə çevrə çəkilmişdir.

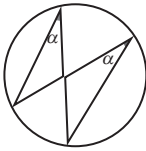


1) Tərəfləri a , b , c olan düzbucaqlı üçbucağın (c hipotenuzudur) daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrələrin radiuslarının tərəflərdən asılılıq düsturunu yazın.

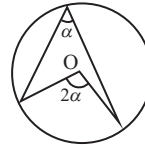
2) Üçbucağın tərəflərinin 5,12,13 vahid olduğunu bilərək üçbucağın daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrələrin radiuslarını tapın.

Həllinizdə aşağıdakı teoremlərin hansından və necə istifadə etdiyinizi yazın.

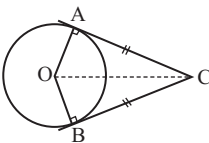
Eyni qövsə söykənən daxilə çəkilmiş bucaqlar konqruyentdir.



Çevrə daxilinə çəkilmiş bucağın dərəcə ölçüsü söykəndiyi qövsün və ya mərkəzi bucağın dərəcə ölçüsünün yarısına bərabərdir.



Eyni nöqtədən çevrəyə çəkilmiş iki toxunanın toxunma nöqtələrinə qədər olan parçaları konqruyentdir.



Vətərə perpendikulyar olan diametr bu vətər yarıya bölgür.



Dərs 89-92. Dərslik səh. 118-123. Düzgün çoxbucaqlının daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrələrin radiusları. Düzgün çoxbucaqlının sahəsi.

Ümumiləşdirici tapşırıqlar. 4 saat



- Düzgün çoxbucaqlını üçbucaqlara bölməklə onun sahəsinin çoxbucaqlının perimetri və apofemindən asılılıq düsturunu yazır;
- Düzgün çoxbucaqlının sahə düsturunun tətbiqi ilə müxtəlif məsələlər həll edir;
- Parketləmə qaydasını bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.



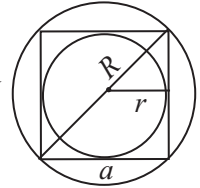
Diqqət edilməli məqamlar

Düzgün çoxbucaqlının sahəsini hesablamaq üçün tətbiq edilən $S = \frac{1}{2} n a h$ və ya $S = \frac{1}{2} P h$ düsturunun çıxarılışı ümumsinif müzakirəsi ilə yerinə yetirilir.

Çoxbucaqlının daxilinə və ya xaricinə çəkilmiş çevrələrin radiusu və ya tərəfi verildikdə onun sahəsini hesablamaq mümkündür.

Düzgün çoxbucaqlının a) tərəfi; b) daxilinə çəkilmiş çevrənin radiusu; c) xaricinə çəkilmiş çevrənin radiusu məlum olduqda onun sahəsini hesablama düsturlarını yazmaq olar. Lakin bu düsturlar mürəkkəb olduğundan onları yadda saxlamağa ehtiyac yoxdur. Lakin bu tip məsələlərin həllinə yer verilir.

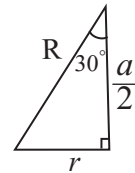
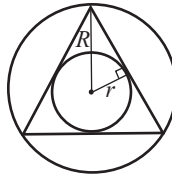
Şagird apofemin daxilə çəkilmiş çevrənin radiusuna bərabər olduğunu başa düşür.



D.29. a)

$$R = \frac{a}{2\sin 60^\circ} = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

$$r = \frac{a}{2\operatorname{tg} 60^\circ} = \frac{a}{2\sqrt{3}}$$



Düzbucaqlı üçbucaqda 30° -li bucağın qarşısındakı katetin hipotenuzun yarısına bərabər olması faktından da istifadə etmək olardı.

Diqqət edin! Düzgün üçbucağın xaricinə çəkilmiş çevrənin radiusu onun daxilinə çəkilmiş çevrənin radiusundan 2 dəfə böyükdür.

2. Düzgün dördbucaqlı (kvadrat) üçün, yəni $n = 4$ olduqda bu düsturlar:

$$R = \frac{a}{2\sin 45^\circ} = \frac{a}{\sqrt{2}} \quad r = \frac{a}{2\operatorname{tg} 45^\circ} = \frac{a}{2}$$

Diqqət edin! Düzgün dördbucaqlının (kvadratın) tərəfi onun daxilinə çəkilmiş çevrənin radiusundan 2 dəfə böyükdür.

3. Düzgün altıbucaqlı üçün, yəni $n = 6$ olduqda bu düsturlar

$$R = \frac{a}{2\sin 30^\circ} = a \quad r = \frac{a}{2\operatorname{tg} 60^\circ} = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

Diqqət edin! Düzgün altıbucaqlının xaricinə çəkilmiş çevrənin radiusu onun tərəfinə bərabərdir.

İşçi vərəq № 5

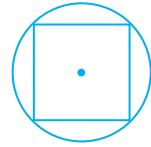
Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____

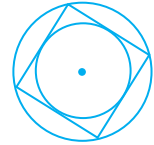


• Üçbucağın daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrənin radiusunu üçbucağın tərəfləri ilə ifadə edir.

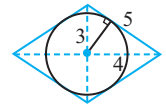
1. Şəkində tərəfi 2 sm olan kvadratın xaricinə çevrə çəkilmişdir. Uyğun dairənin sahəsinin kvadratın sahəsinə olan nisbətini tapın.



2. Şəkində diametri 12 sm olan çevrənin daxilinə çəkilmiş kvadrat və kvadratın daxilinə çəkilmiş çevrə təsvir edilmişdir. Uyğun dairələrin sahələri nisbətini yazın.

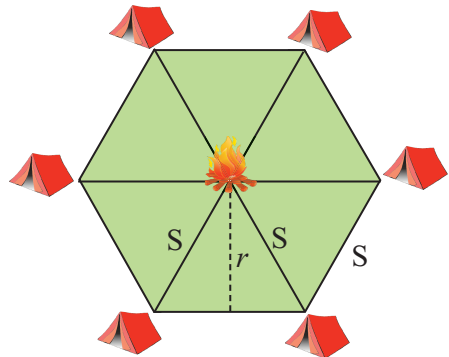


3. Şəkində diaqonalları 6 sm və 8 sm olan rombun daxilinə çəkilmiş çevrə təsvir edilmişdir. Rombun sahəsinin dairənin sahəsinə olan nisbətini yazın.



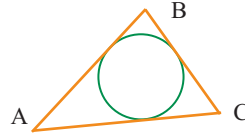
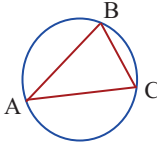
4. Turistlər düşərgədə 6 çadırı elə qurublar ki, qonşu çadırlar birbirindən və tonqaldan bərabər məsafədədirlər. Əgər onlar çadırların tonqaldan məsafələrini 2 dəfə artırıbsalar, düşərgənin sahəsi necə dəyişər?

Məsələnin həlli üçün şəkildən istifadə edin.



Öyrənmə səviyyələrinə görə şagirdlərə çoxbucaqlının daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrənin radiusunu çıxarma, həmçinin bu çoxbucaqlıların sahəsinin, perimetrinin uyğun radiuslardan asılılıq düsturlarının çıxarılması tapşırıla bilər. Onlardan bir neçəsi nümunə olaraq aşağıda verilmişdir.

Çevrə daxilinə və xaricinə çəkilmiş üçbucağın tərəflərinin çevrənin radiusundan asılılıq düsturları:

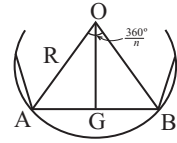


$$R = \frac{abc}{4\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}, \quad r = \frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p}, \quad p = \frac{a+b+c}{2}$$

Düzgün çoxbucaqlıların sahəsini hesablamaq üçün düsturlar:

Çevrə daxilinə çəkilmiş çoxbucaqlının sahəsinin çevrənin radiusundan asılılıq düsturu.

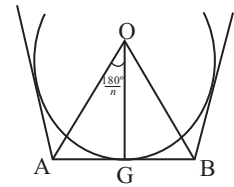
$$S_n = \frac{1}{2} n R^2 \sin \frac{360^\circ}{n}$$



Burada n düzgün çoxbucaqlının tərəflərinin sayıdır.

Çevrə xaricinə çəkilmiş çoxbucaqlının sahəsinin çevrənin radiusundan asılılıq düsturu.

$$S_n = n r^2 \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{n}$$



Çevrənin radiusunu $r = 1$ qəbul etməklə düzgün çoxbucaqlının adını, tərəflərinin sayını, perimetrini və yarımperimetrini göstərən cədvəl tərtib etməklə π ədədini müəyyən etmək üçün Arximedinin apardığı araşdırmanı şagirdlər də təkrarlaya bilər. Araşdırma üçün cədvəl növbəti səhifədə verilmişdir.

a) Çevrə daxilinə çəkilmiş düzgün çoxbucaqlının perimetrini hesablamaq üçün düstur:

$$P = 2Rn \sin \frac{180^\circ}{n}$$

b) Çevrə xaricinə çəkilmiş düzgün çoxbucaqlının perimetrini hesablamaq üçün düstur:

$$P = 2rn \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{n}$$

π ədədini müəyyən etmə cədvəlləri

Cədvəl 1

Çoxbucaqlı	Tərəflərinin sayı	Bucağı	Perimetri	$P/2$
Üçbucaq				
Kvadrat				
Beşbucaqlı				
Altıbucaqlı				
Səkkizbucaqlı				
Onikibucaqlı				
24-bucaqlı				
48-bucaqlı				
96-bucaqlı				

a) Çevrə daxilinə çəkilmiş düzgün çoxbucaqlının perimetri: $P = 2Rn \sin \frac{180^\circ}{n}$

Cədvəl 2

Çoxbucaqlı	Tərəflərinin sayı	Bucağı	Perimetri	$P/2$
Üçbucaq				
Kvadrat				
Beşbucaqlı				
Altıbucaqlı				
Səkkizbucaqlı				
Onikibucaqlı				
24-bucaqlı				
48-bucaqlı				
96-bucaqlı				

b) Çevrə xaricinə çəkilmiş düzgün çoxbucaqlının perimetri: $P = 2rn \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{n}$

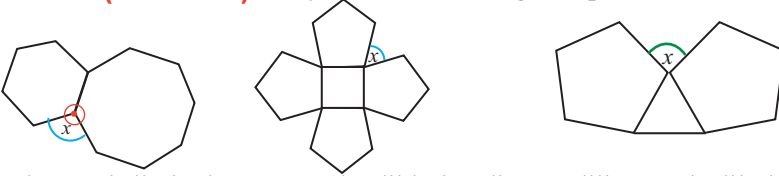
Parketləmə qaydası şagirdlərə izah edilir. Fiqurlar yan-yana düzüldükdə ortaq təpələrdəki bucaqların cəmi 360° olmalıdır. Bu eyni fiqurdan istifadə edildikdə yalnız romb (kvadrat), bərabərtərəfli üçbucaq və düzgün altıbucaqlı olduqda mümkündür.

Parketləmə, həndəsi fiqurlarla naxışvurma, oyma sənəti İslam incəsənətində mühüm yer tutur. Respublikamızın müxtəlif rayonlarında bu naxışlarla bəzədilmiş məscid və türbələrə rast gəlmək olar. Şagirdlərə layihə işi olaraq bu abidələrin şəklini çəkmək, üzərindəki naxışları kompüterə köçürərək yenidən çəkmək və bu naxışlardakı həndəsi xassələri aşkar etmək kimi tapşırıqlar verilməsi tövsiyə edilir.



Bəzi tapşırıqların yerinə yetirilməsi üçün metodiki tövsiyələr.

D.16. (səh. 122). Qeyd edilmiş x bucağını tapın.



Bucaqları şagirdlərin düzgün qeyd etdiklərinə diqqət edilir. Qeyd edilmiş hər bir bucağın dərəcə ölçüsü haqqında məlumatı şagirdlər ümumsinif müzakirəsi ilə müəyyən edirlər. Məsələn, a) x bucağı altıbucaqlının bir daxili bucağı və səkkizbucaqlının bir daxili bucağı ilə ortaq təpəlidir.

$\angle x + \text{düzgün altıbucaqlının bir təpəsindəki bucaq} + \text{səkkizbucaqlının bir təpəsindəki bucaq} = 360^\circ$

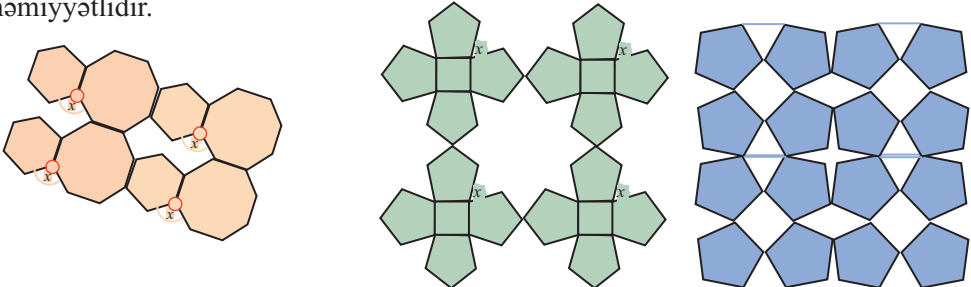
$$\text{Düzgün altıbucaqlının bir təpəsindəki bucaq} = \frac{180(n-2)}{n} = 120^\circ$$

$$\text{Düzgün səkkizbucaqlının bir təpəsindəki bucaq} = \frac{180(n-2)}{n} = 135^\circ$$

Yerinə yetirilmiş məsələlərə görə bu bucaqların dərəcə ölçüsünü şifahi hesablama bacarıqlarına diqqət edilir. Çünki, artıq həll edilmiş məsələlərin sayına görə şagirdlərin bir qismi bu cür məsələləri şifahi həll edə bilməlidirlər.

$$\angle x + 120^\circ + 135^\circ = 360^\circ \quad x = 105^\circ$$

Bu tip tapşırıqların həlli bir çox praktik dizayn məsələlərinin həlli üçün əhəmiyyətlidir. Şagirdlər kompüterdə bu fiqurları çəkir və təkrarlayır. Şagirdlər bu fiqurların müəyyən formaya malik boşluqlar yaratmaqla parketləmə üçün istifadə oluna biləcəyini başa düşürlər. Boşluqlarda alınan çoxbucaqlıların bucaqlarını tapmağa aid tapşırıqlar yerinə yetirilə bilər. Bu bacarıqlar daş və ya ağac üzərində oyma işlərini yerinə yetirərkən çox əhəmiyyətlidir.



2.2 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə meyarları cədvəli

Nö	Meyarlar	Qeydlər
1.	Çoxbucaqlının tərəflərinin sayına, qabarıq və ya çökük olduğuna görə təsnif edir.	
2.	Çoxbucaqlının daxili və xarici bucaqlarının cəminə aid məsələlər həll edir.	
3.	Düzgün çoxbucaqlıları təsvir edir, perimetri və sahəsinə aid məsələləri həll edir.	
4.	Üçbucağın daxilinə və xaricinə çevrə çəkir.	
5.	Çevrə daxilinə çəkilmiş üçbucağın sahəsi, perimetri, tərəfləri ilə uyğun çevrənin radiusu arasındakı əlaqəni düsturlarla ifadə edir və məsələ həllinə tətbiq edir.	
6.	Çevrə daxilinə və xaricinə çəkilmiş dördbucaqlının xassələrini bilir və məsələ həllinə tətbiq edir.	
7.	Dördbucaqlının daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrənin radiusunu dördbucaqlının tərəfləri ilə ifadə edir.	

Dərs 93. 3.2 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları

1. Daxili bucağı xarici bucaqlarından 3 dəfə böyük olan düzgün çoxbucaqlının tərəflərinin sayını tapın.

- A) 6 B) 8 C) 7 D) 9

2. Daxili bucaqlarının cəmi 1620° olan çoxbucaqlının neçə tərəfi var?

- A) 11 B) 7 C) 9 D) 10

3. Bir tərədən çıxan diaqonallarının sayı 5 olan çoxbucaqlının neçə diaqonalı var?

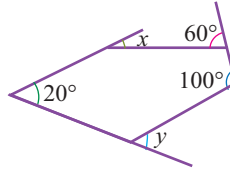
- A) 12 B) 16 C) 20 D) 10

4. Düzgün 20 bucaqlının daxili bucağının xarici bucağına nisbətini tapın.

- A) 9 B) 8 C) 7 D) 10

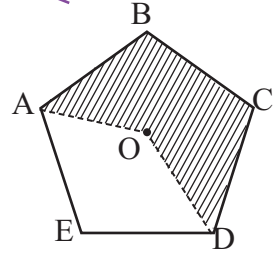
5. Şəklə əsasən $x + y$ cəmini tapın.

- A) 40° B) 30° C) 20° D) 60°



6. O nöqtəsi düzgün ABCDE beşbucaqlısının mərkəzidir. AODE dördbucaqlısının sahəsi 24 sm^2 olarsa, ABCDE beşbucaqlısının sahəsini tapın.

- A) 36 sm^2 B) 48 sm^2 C) 24 sm^2 D) 60 sm^2



7. Sahəsi 180 sm^2 olarsa, perimetri 60 sm olan düzgün çoxbucaqlının apofemini tapın.

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 8

8. Radiusu 3 sm olan çevrənin xaricinə sahəsi 24 sm^2 olan çoxbucaqlı çəkildi. Bu çoxbucaqlının perimetrini tapın.

- A) 14 B) 16 C) 18 D) 20

9. Uyğunluğu müəyyən edin :

- 1) düzgün beşbucaqlı
2) düzgün altıbucaqlı
3) düzgün səkkizbucaqlı

- A) daxili bucaqları cəmi 540° -dir ;
B) daxili bucaqları cəmi 1080° -dir ;
C) daxili bucaqları cəmi 720° -dir ;
D) daxili bucağı xarici bucağından 50% böyükdür.

10. Daxili bucaqları $3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 7$ nisbətində olan altıbucaqlının ən böyük xarici bucağı neçə dərəcədir ?

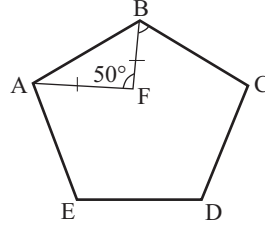
- A) $67,5^\circ$ B) $112,5^\circ$ C) $157,5^\circ$ D) $22,5^\circ$

11. ABCDE düzgün beşbucaqlıdır.

$AF = FB$

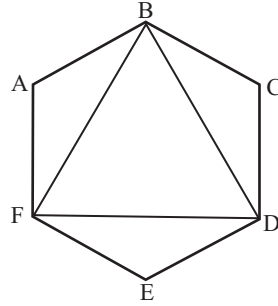
$\angle AFB = 50^\circ$ isə $\angle FBC = ?$

- A) 43° B) 41° C) 46° D) 48°



12. ABCDEF düzgün altıbucaqlıdır. Bu altıbucaqlının perimetrinin $\triangle FBD$ -nin perimetrinə nisbətini tapın.

- A) $3\sqrt{3}$ B) $2\sqrt{3}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ D) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$



13. Katetləri 6 sm və 8 sm olan düzbucaqlı üçbucağın xaricinə və daxilinə çəkilmiş çevrələrin radiuslarını tapın.

- A) 3 və 2 B) 5 və 2 C) 5 və 3 D) 4 və 3

14. Düzgün 12-bucaqlının xaricinə çəkilmiş çevrənin radiusu 6 sm-dir. 12-bucaqlının sahəsini tapın.

- A) 108 sm^2 B) 216 sm^2 C) 120 sm^2 D) 36 sm^2

15. Uyğunluğu müəyyən edin.

- 1) beşbucaqlı
2) yeddi bucaqlı
3) doqquzbucaqlı

- A) Bir tərəpədən 6 diaqonalı çıxır .
B) Bir tərəpədən 4 diaqonalı çıxır .
C) Bütün diaqonalların sayı 5-dir.
D) Bütün diaqonalların sayı 14-dür.

4-cü bölmə üzrə planlaşdırma cədvəli

Məzmun standartı	Dərs №	Mövzu	Dərs saati	Dərslik səh.
2.1.2. Verilmiş təklifi birdəyişənli iki xətti bərabərsizliklər sistemi şəklində yazaraq həll edir. 2.2.3. Kvadrat bərabərsizliyi həll edir. 2.3.1. Cəbri bərabərsizlikləri intervallar üsulu ilə həll edir. 3.1.5. Müstəvi üzərində vektor anlayışını, vektorların toplanması, çıxılması və ədədə vurma qaydalarını riyazi və fiziki məsələlərə tətbiq edir. 4.1.1. Törəmə ölçü vahidlərinin birindən digərinə keçir. 4.2.1. Praktik ölçmələrdə alınan nəticələrin həqiqətə uyğunluğunu yoxlayır.	94- 96	Bərabərsizliklər sistemi və bərabərsizliklər heyəti	3	125-127
	97, 98	Modul işarəsi daxilində dəyişənli olan bərabərsizliklər	2	128,129
	99, 100	İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər	2	130-132
	101, 102	İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər sistemi	2	133-136
	103-106	Kvadrat bərabərsizliklər	4	137-144
	107-109	Bərabərsizliklərin intervallar üsulu ilə həlli	3	145-148
	110, 111	Ümumiləşdirici tapşırıqlar	2	149, 150
	112	4.1 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları	1	
	113	Vektorlar	1	151, 152
	114, 115	Koordinat müstəvisində vektorlar	2	153-155
	116	Vektorun istiqaməti	1	156, 157
	117-120	Vektorların toplanması və çıxılması.	4	158-164
	121	Vektorun komponentləri və triqonometrik nisbətlər	1	165, 166
	122	Vektorların tətbiqi ilə məsələ həlli	1	167
	123- 125	Vektorun ədədə vurulması. Ümumiləşdirici tapşırıqlar.	3	168-174
	126	4.2 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları	1	
		Cəmi	33	



Məzmun standartı

- 2.1.2. Verilmiş təklifi birdəyişənli iki xətti bərabərsizliklər sistemi şəklində yazaraq həll edir.
- 2.2.3. Kvadrat bərabərsizliyi həll edir.
- 2.3.1. Cəbri bərabərsizlikləri intervallar üsulu ilə həll edir.



Formalaşdırılan şagird bacarıqları

- *bərabərsizliklər sistemi və bərabərsizliklər heyətini fərqləndirir və həll edir;*
- *ikidəyişənli xətti bərabərsizliyin həllər çoxluğunu qrafik üsulla təqdim edir;*
- *ikidəyişənli bərabərsizliklər sistemini qrafik üsulla həll edir;*
- *kvadrat bərabərsizlikləri cəbri və qrafik üsulla həll edir;*
- *cəbri bərabərsizlikləri intervallar üsulu ilə həll edir.*



Riyazi lüğət

- birdəyişənli xətti bərabərsizlik
- ikidəyişənli xətti bərabərsizlik
- bərabərsizliklər sistemi
- bərabərsizliklər heyəti
- modullu bərabərsizliklər
- kvadrat bərabərsizliklər
- intervallar üsulu



Əlavə resurslar

İşçi vərəqlər, oyun kartları

Graf kalkulyatorlar:

<https://mathway.com/graph>

<http://www.meta-calculator.com/online>,

<https://www.desmos.com>

Dərslərdə bərabərsizliklər mövzusu aşağıdakı istiqamətlərdə nəzərdən keçirilmiş və tədrisi üçün 19 dərslər saatı nəzərdə tutulmuşdur.

4.1.1. Bərabərsizliklər sistemi və bərabərsizliklər heyəti

4.1.2. Modullu bərabərsizliklər

4.1.3. İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər

4.1.4. Kvadrat bərabərsizliklər

4.1.5. Bərabərsizliklərin intervallar üsulu ilə həlli

Bərabərsizliklərin həllinin qrafik üsuna daha çox üstünlük verilmişdir.

Şagirdin istər xətti funksiyanın istərsə də, kvadratik funksiyanın qrafikini çəkmə bacarıqlarına mütəmadi yer verilməsi tövsiyə edilir. Bu bacarıqları qrafiki həm texnoloji vasitələrlə, grafik kalkulyatorlarla, həm də yazılı qurmaq üçün lazım olan mühüm nöqtələri müəyyən etməklə reallaşdırır.

Bütün bunları nəzərə alaraq ilk olaraq xətti funksiyanın qrafikini qurmaq üçün hansı iki nöqtənin koordinatını tapmaq asandır və bu qrafiki qurmaq üçün kifayətdir? sualı ətrafında araşdırmalar apararaq xətti funksiyanın bucaq əmsalının müxtəlif işarələrinə uyğun qrafik nümunələri qurulur.

Xətti funksiyanın qrafikinin koordinat müstəvisini iki yarımmüstəviyə ayırdığı araşdırılır.

Birdəyişənli bərabərsizliklərin həlli zamanı şagird qrafikdən x -in tələb olunan şərtə uyğun qiymətlərinin müəyyən edilməsinin tələb edildiyini başa düşür. Şərt isə y -in qiymətləri üzərində qurulur.

Ona görə də şagird situasiyaya uyğun olaraq arqumenti - sərbəst dəyişən kəmiyyəti (x), funksiyanı - asılı dəyişən kəmiyyəti müəyyən etməyi bacarmalıdır.

? Məsələ. Turist düşərgələrindən biri dəniz səviyyəsindən 300 m, digəri isə 1500 m hündürlükdə yerləşir. İki turist dəstəsi bu düşərgələrdən eyni anda qarşı-qarşıya hərəkətə başladı. I düşərgədən yola düşən turistlər dəqiqədə 3 m hündürlüyə qalxır, II-dən yola düşənlər isə dəqiqədə 5 m enirlər. Neçə dəqiqədən sonra I dəstə II-dən daha yüksəklikdə olacaq?

Birinci düşərgədən yola düşən turistlər hər dəqiqədə 3 m hündürlüyə qalxdıqları üçün onların x dəqiqə sonra qalxdıqları hündürlük: $300 + 3x$.

İkinci düşərgədən yola düşən turistlər isə, hər dəqiqədə 5 m aşağı endikləri üçün x dəqiqə sonra $1500 - 5x$ hündürlükdə olacaqlar.

1-ci dəstənin ikinci dəstədən yüksəklikdə olması şərtini nəzərə alaraq, aşağıdakı bərabərsizliyi yazmaq olar:

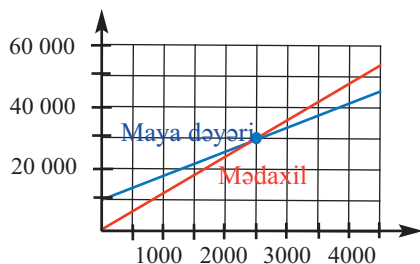
$$300 + 3x > 1500 - 5x$$

$$8x > 1200, x > 150$$

Yəni, yuxarı qalxan turistlər 150 dəqiqədən sonra aşağı düşənlərdən daha yüksəklikdə olacaqlar.

! Bərabərsizliyin qrafik üsulla təqdimi maliyyə məsələlərinin həllində geniş istifadə edilir. Qrafikdə mədaxil, maya dəyəri qrafiklərinin kəsişdiyi nöqtənin koordinatlarına görə hansı andan başlayaraq gəlir əldə edildiyini müəyyən etmək olar.

Şəkildə xətti funksiya ilə müəyyən olunmuş mədaxil və maya dəyərinin dəyişməsi qrafiki verilmişdir. 2500 vahid satışdan sonra maya dəyərinə sərf olunan pul artıq “çıxarılmış olacaq”. 2501-ci vahidin satışı artıq gəlir gətirir.



Dərs 94-96. Dərslik səh. 125-127.

Bərabərsizliklər sistemi və bərabərsizliklər heyəti. 3 saat



- Bərabərsizliklər sistemini “və” bağlayıcısı ilə əlaqəli bərabərsizliklərlə əlaqələndirir;
- Bərabərsizliklər heyətini “və ya” bağlayıcısı ilə əlaqəli bərabərsizliklər qrupu ilə əlaqələndirir;
- Bərabərsizliklər sistemini və heyətinin həllər çoxluğunu təqdim edir.

! Şagirdlər 8-ci sinifdən “və, və ya” bağlayıcıları ilə əlaqəli bərabərsizliklərlə və onların həlli ilə tanışdırlar. Məsələn, insanın normal bədən temperaturu 35° ilə 37° dərəcə arasında olmalıdır. Sağlam insan bədəni üçün temperatur normasını bərabərsizliklə aşağıdakı kimi yazma bilərik: $35^{\circ} < T < 37^{\circ}$

Bəs, hansı bədən temperaturu insanın xəstə olduğunu bildirir? Biz bunu bərabərsizliklə necə ifadə edə bilərik? Bədən temperaturu 35° -dən aşağı və ya 37° və 37° -dən yuxarı olduqda şəxs xəstə hesab edilir. Bunu bərabərsizliklə $T \geq 37$ və ya $T \leq 35$ kimi yazmaq olar.

İndi isə “və” bağlayıcısı ilə daha mürəkkəb bərabərsizlikləri sistem şəklində

{ formalı mütərizədən istifadə etməklə yazıb həll edəcəyik.

“Və ya” bağlayıcısı ilə əlaqəli bərabərsizlikləri isə bərabərsizliklər heyəti şəklində

[formalı mütərizədən istifadə etməklə yazıb həll edəcəyik.

Şagirdlər aşağıdakı kimi bərabərsizlikləri bərabərsizliklər sistemi və bərabərsizliklər heyəti kimi təqdim etməyin mümkün olduğunu araşdırırlar.

$$7 < 4 + x < 8$$

$$-1 < 2x + 3 \leq 13$$

$$6 < 4x - 2 \leq 14$$

$$4x - 1 > 7 \text{ və ya } 5x - 1 < -6$$

$$2x + 3 < -1 \text{ və ya } 3x - 5 > -2$$

$$4 \leq -8 - x < 7$$

Bərabərsizliklər sistemi: “və” bağlayıcısı ilə əlaqəli bərabərsizliklər

Bərabərsizliklər heyəti: “və ya” bağlayıcısı ilə əlaqəli bərabərsizliklər

$$\begin{cases} 7 < 4 + x < 8 \\ 4 + x < 8 \\ 4 + x > 7 \end{cases} \quad \begin{cases} -1 < 2x + 3 \leq 13 \\ 2x + 3 \leq 13 \\ 2x + 3 > -1 \end{cases}$$

$$4x - 1 > 7 \text{ və ya } 5x - 1 < -6$$

$$2x + 3 < -1 \text{ və ya } 3x - 5 > -2$$

$$\begin{cases} 4x - 1 > 7 \\ 5x - 1 < -6 \end{cases} \dots \text{və s.}$$

Bir çox real həyati və riyazi situasiyaların təhlilində bərabərsizliklər sistemi və ya bərabərsizliklər heyətini həll etmək tələb edilir.

Şagirdlər sistem və heyətə aid nümunələr fikirləşirlər.

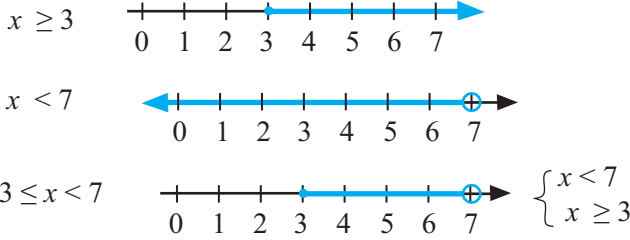
Riyazi situasiya. İfadəyə bir neçə cüt dərəcədən kök daxildirsə, hər bir kökaltı ifadə mənfi olmamalıdır.

Bərabərsizlik iki çoxhədlinin hasilinin mənfi olması şərtini əks etdirirsə, onların əks işarəli olması bu şərti ödəyir, bu bərabərsizliklər heyətinə nümunədir. Şagirdlərlə bu nümunələr üzərində bu cür ümumiləşdirmələrin aparılması tövsiyə edilir.

! Bərabərsizliklər sisteminin həlli sistemə daxil olan bərabərsizliklərin həllər çoxluğunun kəsişməsidir. Əgər sistemə daxil olan bərabərsizliklərdən birinin həlli yoxdursa, onda sistemin də həlli yoxdur. İki bərabərsizlikdən ibarət sistemin bərabərsizliklərindən biri dəyişənin istənilən qiymətində doğrudursa, sistemin həlli olaraq o biri bərabərsizliyin həlli götürülür.

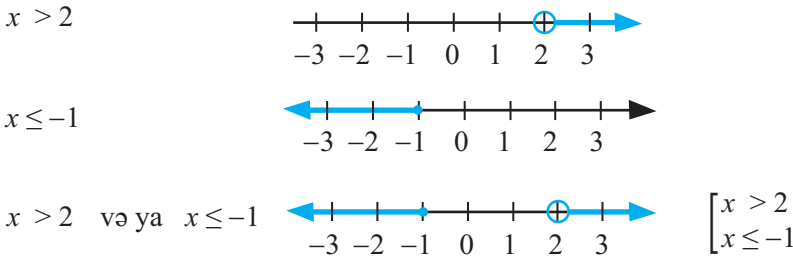
Bərabərsizliklər heyətinin həlli isə heyətə daxil olan bərabərsizliklərin həllər çoxluğunun birləşməsidir. Şagirdlər həlli ədəd oxu üzərində həndəsi olaraq təsvir edirlər. Bu bacarıqlara şagirdlər 8-ci sinifdən yiyələnmişlər.

Bərabərsizliklər sisteminin qrafik təsviri:



Bərabərsizliklər heyətinin qrafik təsviri:

Ədəd oxu üzərində 2-dən böyük və ya -1-dən kiçik bərabər bütün həqiqi ədədlər təsvir edilmişdir.



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli:

D.8. Tam ədədin 2 mislinə ədədin yarısını əlavə etdikdə cəm 92-dən kiçik olur. Bu ədədin 2 mislindən ədədin yarısını çıxdıqda isə fərq 53-dən böyük olur. Bu tam ədədi tapın.

$$\begin{cases} 2x + \frac{x}{2} < 92 \\ 2x - \frac{x}{2} > 53 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < 36,8 \\ x > 35\frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow x = 36$$

D.9. Həlli: Məsələnin şərtinə görə $\begin{cases} 6,48 + 0,2x \leq (10,8 + x) \cdot 0,4 \\ 6,48 + 0,2x \geq (10,8 + x) \cdot 0,3 \end{cases}$

Bərabərsizliklər sistemini həll edərək alırıq ki, $x \geq 10,8$ və $x \leq 32,4$. Deməli qarışıqın duzluluğunun 40 %-dən çox, 30 %-dən az olması üçün ikinci məhluldan götürülən 10,8 kq-dan az, 32,4 kq-dan çox olmamalıdır.

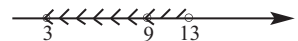
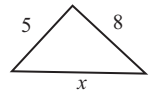
D.10. Üçbucağın bir tərəfi 5 m, ikinci tərəfi 8 m-dir. Üçbucağın perimetri 22 m-dən kiçikdirsə, üçüncü tərəfin uzunluğu neçə metr ola bilər?

Həlli:

$$P = 5 + 8 + x < 22 \quad x < 22 - 13 < 9 \quad x < 13$$

Digər tərəfdən üçbucağın bir tərəfi digər ikisinin cəmindən kiçik, fərqinin modulundan böyük olmalıdır. $|5 - 8| < x < 5 + 8 \Rightarrow 3 < x < 13$

Aldığımız bu iki bərabərsizlikdən üçbucağın üçüncü tərəfinin uzunluğunun (3; 9) aralığından götürülmüş istənilən ədəd olduğu məlum olur.



İşçi vərəq № 1



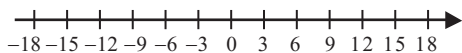
- Bərabərsizliklər sisteminin “və” bağlayıcısı üzərində qurulmuş bərabərsizliklərlə əlaqələndirir;
- Bərabərsizliklər heyətinin “və ya” bağlayıcısı ilə üzərində qurulmuş bərabərsizliklər qrupu ilə əlaqələndirir;
- Bərabərsizliklər sistemini və heyətinin həllər çoxluğunu təqdim edir.

Adı _____ Soyadı _____

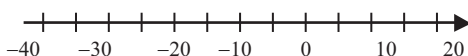
Tarix _____

Bərabərsizlikləri sistem və ya heyət şəklində yazın, həll edin, qrafik təsvir edin.

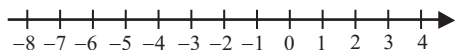
1) $x + 9 > 6$ və ya $1 \leq -10$



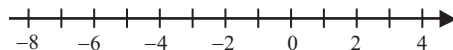
2) $x - 2 \leq 6$ və ya $\frac{x}{7} > -5$



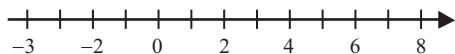
3) $4x < 8$ və ya $\frac{x}{3} \leq -2$



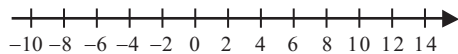
4) $x + 11 > 9$ və ya $8x \geq -24$



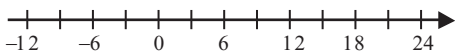
5) $\frac{x}{2} \leq 1$ və ya $x + 9 > 14$



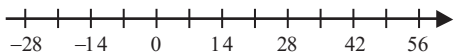
6) $-4 < 2x \leq 16$



7) $3 \leq x - 6 < 12$



8) $x \geq 5$ və ya $1\frac{x}{2} > 7$



İşçi vərəq № 2

Adı _____

Soyadı _____

Tarix _____



• *Bərabərsizliklər sisteminə və həyatına aid məsələləri həll edir.*

Aşağıda verilən məsələlərin şərtinə uyğun bərabərsizliklər qurun.

1) Hər bir balıq növünün böyüməsi üçün müəyyən temperatur əlverişlidir. Köpək balıqları üçün bu temperatur 18 dərəcə ilə 22 dərəcə arasındadır. Köpək balıqlarının inkişaf etmədiyi temperaturu bərabərsizliklə yazın.

2) Yuxu vaxtının təxminən 20%-ni gözlərimizi yumub xəyal etməklə keçiririk. Əgər normal yuxu vaxtı 7-8 saat olarsa, bu vaxtın nə qədəri xəyala dalmaqla keçir?

3) Hansı ədədlərin dördə hasilinin səkkiz ilə cəmi, 0 ilə 12 arasında yerləşir?

4) İnternetdən istifadə edərək yer atmosferinin troposfer, stratosfer, mezosfer, termosfer, eqzosfer qatlarının ölçülərini tapın və hər bir qatın funksiyasını izah edin.

Atmosferin qatlarının ölçülərinə uyğun bərabərsizliklər yazın. Aşağıdakı link sizin üçün faydalı mənbədir.

[Http://www.enchantedlearning.com/subjects/astronomy/planets/earth/atmosphere.shtml](http://www.enchantedlearning.com/subjects/astronomy/planets/earth/atmosphere.shtml)

5) Nərgizin biologiya fənnindən qiymətləndirmə balları 72, 82, 83 və 89-dur. Yekun qiymət olaraq ortalama bal çıxarılır. C qiyməti 77-84 bal arasındadır. Nərgiz biologiya fənnindən C alacaqmı?

6) Hansı ədədlərin 1,5-ə hasili sıfırdan kiçik, mənfi üçdən böyük və ya mənfi üçə bərabərdir?

7) Mağaza bütün rəngli printerlərə 30 man güzəşt təklif edir. Seymur qiyməti 175 manatla 260 man arasında dəyişən müxtəlif rəngli printerlərə baxır. Endirimdən sonra onların qiymətləri hansı aralıqda dəyişəcək və o endirimdən nə qədər yararlanacaq?

Dərs 97, 98. Dərslik səh. 128, 129. Modul işarəsi daxilində dəyişəni olan bərabərsizliklər. 2 saat

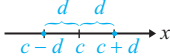
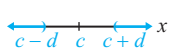


- Modullu bərabərsizlikləri bərabərsizliklər sistemi və heyəti şəklində ifadə etməklə cəbri üsulla həll edir;
- Modullu bərabərsizlikləri $y = |x|$ funksiyasının qrafikindən istifadə etməklə qrafik üsulla həll edir.

Dərslikdə verilmiş cədvəldə modullu bərabərsizliklərin müxtəlif hallarında sistem və ya heyətdən necə istifadə edildiyini araşdırırlar. Bunu daha aydın izah etmək üçün həndəsi təsvirlərdən istifadə edilməsi tövsiyə edilir.

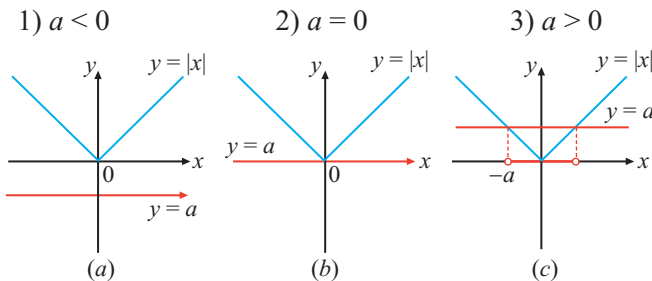
Riyazi yazılış

O deməkdir ki, ...

$ x - c = d$	x və c nöqtələri arasındakı məsafə d -yə bərabərdir.	$\{c - d; c + d\}$	
$ x - c < d$	x və c nöqtələri arasındakı məsafə d -dən kiçikdir.	$(c - d; c + d)$	
$ x - c > d$	x və c nöqtələri arasındakı məsafə d -dən böyükdür.	$(-\infty; c - d) \cup (c + d; +\infty)$	

Modullu bərabərsizliklərin həllinin aşağıdakı kimi araşdırılması tövsiyə edilir.

$|x| < a$ tənliyinin həlli a -nın işarəsindən asılı olaraq müxtəlif ola bilər.



1) $y = a$ düz xətti x oxundan aşağıda yerləşir. Bərabərsizliyin həlli yoxdur. Mütləq qiymət mənfi ola bilməz.

2) Bu halda $y = a$ düz xətti x oxu ilə üst-üstə düşür. $y = |x|$ funksiyasının isə elə bir qiyməti yoxdur ki, x oxundan aşağıda olsun. Bu halda bərabərsizliyin həlli yoxdur.

3) Bu halda $y = a$ düz xətti x oxundan yuxarıda yerləşir və $y = |x|$ -in qrafikini 2 nöqtədə kəsir: $-a$ və a . Qrafikin $(-a; a)$ aralığında $y = a$ düz xəttindən aşağıda yerləşdiyi görünür. Deməli, bu bərabərsizlik $-a < x < a$ olduqda doğrudur.



Dərslikdə verilmiş bəzi məsələlərin həlli

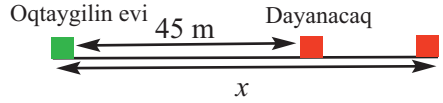
D.1. a) $|5x + 3| - 4 \geq 9$ bərabərsizliyini $|5x + 3| \geq 13$ şəklində yazaq.

$|5x + 3| \geq 13$ bərabərsizliyinin həlli $\begin{cases} 5x + 3 \geq 13 \\ 5x + 3 \leq -13 \end{cases}$ heyətinin həllinə gətirilir. Buradan

$$\begin{cases} 5x \geq 10 \\ 5x \leq -16 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 2 \\ x \leq -3,2 \end{cases}$$

Cavab: $(-\infty; -3,2] \cup [2; +\infty)$

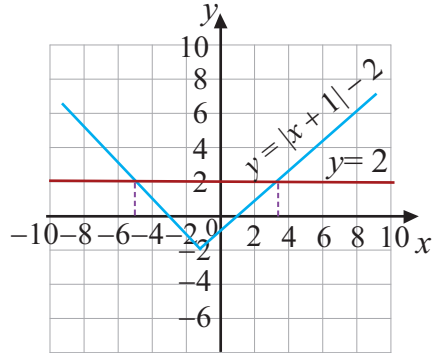
D.3. Avtobus dayanacağı Oqtaygilin evindən 45 m aralıdadır. Dayanacağı indiki yerindən ən çoxu 30 m uzağa köçürmək planlaşdırılır. Dayanacağın yeni yerinin Oqtaygilin evindən məsafəsini bərabərsizliklə göstərin.



Həlli: Dayanacağın yeni yerinin Oqtaygilin evindən məsafəsi x olarsa, yeni dayanacaqda əvvəlki yer arasında məsafə $|x - 45|$ olar. Şərtə görə bu məsafə ən çoxu 30 m ola bilər. Yəni $|x - 45| \leq 30$.

D.5. tapşırığında şagird $y = |x + 1| - 2$ funksiyasının qrafikinə $y = |x|$ funksiyasının qrafikinə 1 vahid sola və 2 vahid aşağı çəkilməklə qurulduğunu başa düşür.

$f(x) = |x + 1| - 2$ funksiyasının verilmiş qrafikinə görə verilən tənlik və bərabərsizliklərin həllini heç bir hesablama aparmadan müəyyən edir. 1) $|x + 1| - 2 = 2$ tənliyinin həlli qrafiklərin kəsişmə nöqtələrinə görə müəyyən edilir. Damlalarla bu nöqtələrin $x = -5$ və $x = 3$ olduğu görünür.



2) $|x + 1| - 2 < 0$ bərabərsizliyi $-5 < x < 3$ olduqda ödənilir. Həllər çoxluğu: $(-5, 3)$

3) $|x + 1| - 2 > 2$ bərabərsizliyi həlli isə $x < -5$ və ya $x > 3$ olduqda ödənilir. Həllər çoxluğu $(-\infty, -5) \cup (3, +\infty)$.

Göründüyü kimi, qrafiki məlumatı oxuma bacarıqları ilə tapşırıq yerinə yetirilmiş olur. Odur ki, bərabərsizliklərin və ya tənliklərin həllinin qrafik üsulla yoxlanmasına mütəmadi diqqət verilməsi tövsiyə edilir.

Modullu bərabərsizlikləri həlletmə bacarıqlarını formativ qiymətləndirmək üçün üzərində modullu bərabərsizliyin riyazi yazılışı, sözlə yazılışı və həndəsi təsviri olan kartlar hazırlanır. Hər qrupa bir dəst kart verilir. Qrup üzvləri eyni modullu tənlikləri ifadə edən kartları eyni cərgədə ağ kağız üzərinə yapışdırırlar.

D.7. c) $|w - 519,5| < 12,5$ bərabərsizliyini həll edək.

$$-12,5 < w - 519,5 < 12,5.$$

Hər iki tərəfə 519,5 əlavə etsək $507 < w < 532$

İşıq dalğalarının uzunluğu $507 < w < 532$ bərabərsizliyini ödədiyindən verilmiş cədvələ görə tapırıq ki, bu halda verilən maddənin yanmasından yaşıl işıq yaranır.

Oyun kartları nümunəsi

$ x + 5 \leq 4$	-5-də məsafəsi 4-dən az və ya 4-ə bərabər nöqtələr çoxluğu	
$x - 5 > -4$ və $x - 5 < 4$	5-dən məsafənin 4-dən az olduğunu göstərən nöqtələr çoxluğu	
$ x + 5 \geq 4$	$x + 5 \leq -4$ və ya $x + 5 \geq 4$	
$ x + 4 \geq 5$	-4-dən məsafəsi 5-dən çox və ya 5-ə bərabər olan nöqtələr çoxluğu	$x + 4 \leq -5$ və ya $x + 4 \geq 5$

Oyun kartları nümunəsi (davamı)

$ 2x - 1 \leq 7$	$\frac{1}{2}$ -dən məsafəsi $\frac{7}{2}$ -dən az və ya ona bərabər olan nöqtələr çoxluğu	
$2x - 1 \leq -7$ və ya $2x - 1 \geq 7$	$ 2x - 1 \geq 7$	$\frac{1}{2}$ -dən məsafəsi $\frac{7}{2}$ -dən çox və ya ona bərabər olan nöqtələr çoxluğu
	$2x + 1 \leq -7$ və ya $2x + 1 \geq 7$	$ 2x + 1 \geq 7$
2-dən məsafəsi 7- dən az və ya 7- yə bərabər olan nöqtələr çoxluğu		$x - 2 \geq -7$ və $x - 2 \leq 7$

İşçi vərəq № 3

Adı _____

Soyadı _____

Tarix _____



• Modullu bərabərsizlikləri $y = |x|$ funksiyasının qrafikindən istifadə etməklə qrafik üsulla həll edir.

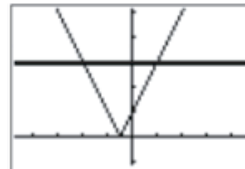
Şəkildə qrafikalkulyatorun ekranındakı yazılar və çəkdiyi qrafiklər verilmişdir. Hər şəklə görə bir modullu tənlik və iki modullu bərabərsizliyi və həllini cədvəlin uyğun xanalarında yazın.

1. Plot1 Plot2 Plot3
Y1 $|x-1|$
Y2 2



Modullu tənlik	Bərabərsizlik 1	Bərabərsizlik 2
Həllər çoxluğu interval ilə	Həllər çoxluğu interval ilə	Həllər çoxluğu interval ilə
Qrafik həlli	Qrafik həlli	Qrafik həlli

2. Plot1 Plot2 Plot3
Y1 $|2x+1|$
Y2 3



Modullu tənlik	Bərabərsizlik 1	Bərabərsizlik 2
Həllər çoxluğu interval ilə	Həllər çoxluğu interval ilə	Həllər çoxluğu interval ilə
Qrafik həlli	Qrafik həlli	Qrafik həlli

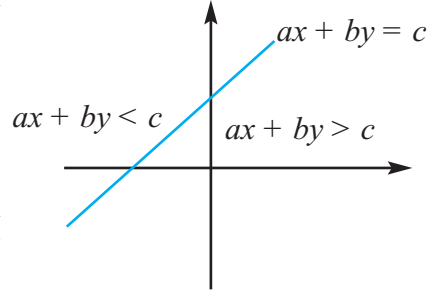
Dərs 99, 100. Dərslik səh. 130-132.

İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər. 2 saat



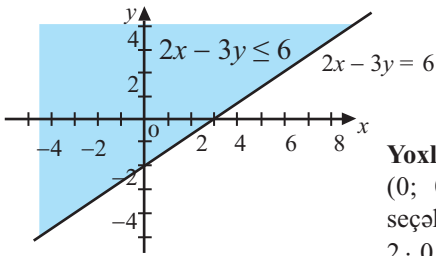
- İkidəyişənli xətti bərabərsizlikləri qrafik üsulla həll edir;
- İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər sistemini qrafik üsulla həll edir;
- İkidəyişənli xətti bərabərsizliklərə aid məsələləri həll edir.

$ax + by = c$ iki dəyişənli xətti tənliyinin qrafikinin köməyi ilə $ax + by < c$, $ax + by \leq c$, $ax + by > c$, $ax + by \geq c$ şəklində olan ikidəyişənli xətti bərabərsizlikləri həll etməyin mümkün olduğu izah edilir. Bu bərabərsizliklərin həll edilməsi koordinatları uyğun bərabərsizliyi ödəyən bütün $(x; y)$ nöqtələrinin tapılması deməkdir. Bu nöqtələri tapmaq üçün $ax + by = c$ tənliyinin qrafikindən istifadə edilir. Düz xəttin qrafiki koordinat müstəvisini iki yarımmüstəviyə bölür. Bu yarımmüstəvilərdən birini təşkil edən nöqtələr çoxluğu bütünlükdə $ax + by < c$ şərtinə uyğundur. Digər yarımmüstəvini təşkil edən bütün nöqtələr isə $ax + by > c$ bərabərsizliyini ödəyir. $ax + by \geq c$ və $ax + by \leq c$ bərabərsizlikləri isə $ax + by = c$ düz xətti və uyğun yarımmüstəvilərin bütün nöqtələr çoxluğunu əhatə edir.

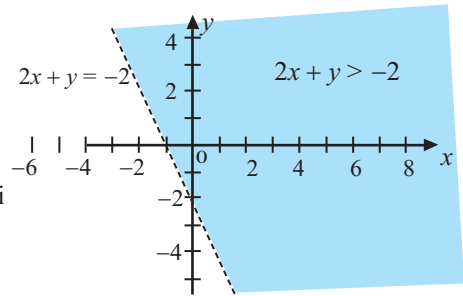


İkidəyişənli xətti bərabərsizliyin hansı yarımmüstəvini əhatə etdiyini müəyyən etməyin ən asan yolu bu yarımmüstəvilərdən olan bir nöqtəni yoxlamaqdır. Bu yarımmüstəvidə ödənmirsə deməli, bərabərsizlik digər yarımmüstəvinin nöqtələr çoxluğunu əhatə edir. $(0; 0)$ nöqtəsi yoxlama üçün ən əlverişli sınaq nöqtəsidir.

Bərabərsizliyə uyğun olaraq $ax + by \geq c$ və $ax + by \leq c$ şərtlərində düz xəttin qrafikinin bütöv xətlərlə çəkildiyi diqqətə çatdırılır.



Yoxlama:
 $(0; 0)$ nöqtəsini seçək.
 $2 \cdot 0 - 3 \cdot 0 \leq 6$
 $0 < 6$



$2x - 3y \leq 6$ bərabərsizliyinin həlli $2x - 3y = 6$ düz xətti və bu düz xəttədən üstə qalan yarımmüstəvinin bütün nöqtələr çoxluğudur. Düz xəttə yarımmüstəvinin sərhəd xətti deyilir.

$2x + y = -2$ düz xətti $2x + y > -2$ bərabərsizliyinin həllinə aid olmadığı üçün qırıq xətlərlə çəkilmişdir.

$2x + y > -2$ bərabərsizliyinin həlli düz xətdən yuxarıda qalan yarımmüstəvinin bütün nöqtələr çoxluğudur.

İşçi vərəq № 4

Adı _____

Soyadı _____

Tarix _____

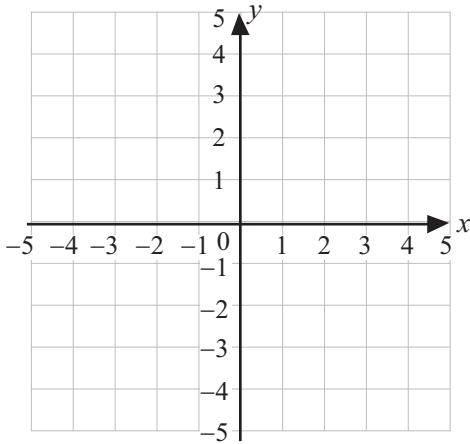


• İkidəyişənli xətti bərabərsizliklərin həllinin qrafik təsvirini çəkir:

Xətti bərabərsizliklərin həllinin qrafik təsvirini çəkin, tələb olunan göstəriciləri yazın.

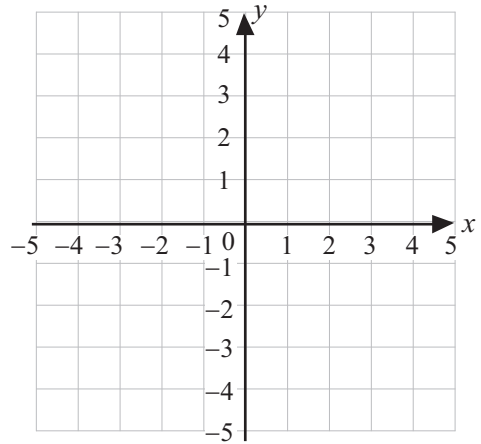
$$x - y < 4$$

- sərhəd xəttinin tənliyini
- x oxunu kəsdiyi nöqtə _____
- y oxunu kəsdiyi nöqtə _____
- yoxlama nöqtəsi $(0; 0)$ _____



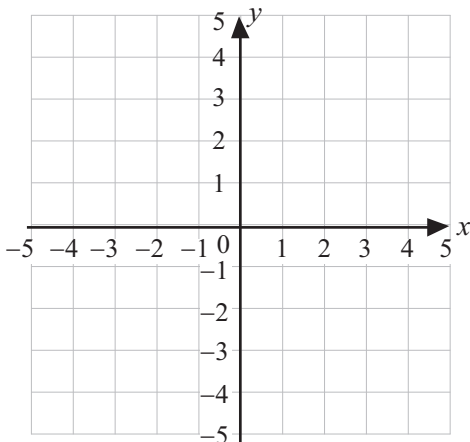
$$2x + 3y > 6$$

- sərhəd xəttinin tənliyini
- x oxunu kəsdiyi nöqtə _____
- y oxunu kəsdiyi nöqtə _____
- yoxlama nöqtəsi $(0; 0)$ _____



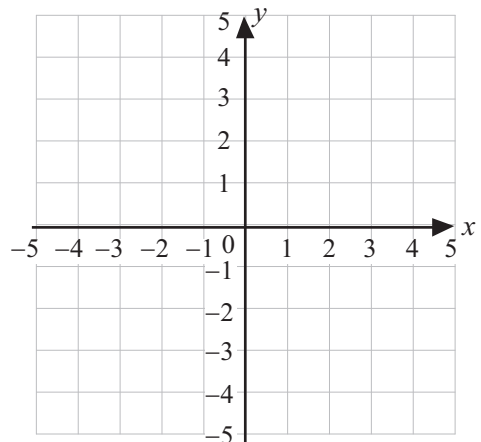
$$-4x + y \leq 4$$

- sərhəd xəttinin tənliyini
- x oxunu kəsdiyi nöqtə _____
- y oxunu kəsdiyi nöqtə _____
- yoxlama nöqtəsi $(0; 0)$ _____



$$-x + 2y \leq 8$$

- sərhəd xəttinin tənliyini
- x oxunu kəsdiyi nöqtə _____
- y oxunu kəsdiyi nöqtə _____
- yoxlama nöqtəsi $(0; 0)$ _____



Dərs 101, 102. Dərslik səh. 133-136.

İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər sistemi. 2 saat



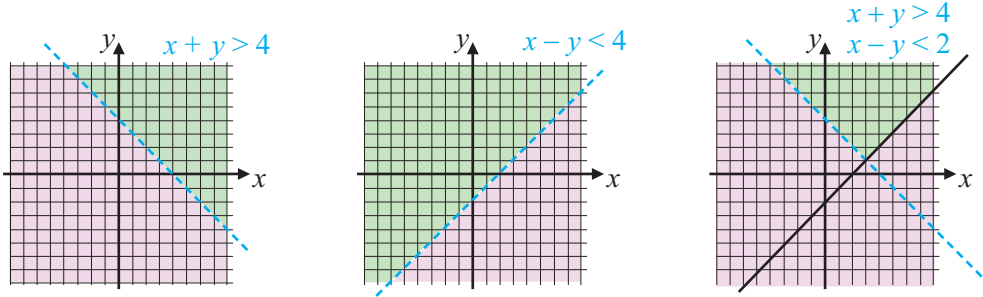
- İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər sisteminin həllinin qrafik təsvirini çəkir;
- İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər sisteminə aid məsələlər həll edir.

İkidəyişənli xətti bərabərsizliklərin həllinin qrafik təsvirini qurma addımları araşdırılır.

1. Hər bir bərabərsizliyə uyğun xətti funksiyanın qrafiki qurulur.
2. Hər bir bərabərsizliyə uyğun yarımmüstəvi hissəsi rənglənir.
3. Hər iki rəngin yer aldığı müstəvi hissəsi sistemin həllər çoxluğunu göstərən müstəvi hissəsidir.

$$\begin{cases} x + y > 4 \\ x - y < 2 \end{cases}$$

Sistemə daxil olan hər bərabərsizliyi ayrı koordinat müstəvisində təsvir etsək, rəngli hissələr aşağıdakı şəkillərdəki kimi olacaqdır.



Bu qrafikləri eyni koordinat sistemində çəksək, onların rəngli yarımmüstəvilərinin üst-üstə düşən hissələrinin olduğunu görürük. Bu müstəvi hissəsi bərabərsizliklər sisteminin həllər çoxluğunu göstərir.

Bərabərsizliklərə uyğun xətti funksiyaların kəsişmə nöqtəsi əhəmiyyətli nöqtədir. Bu nöqtə künc nöqtəsi adlanır və bu nöqtədən başlayaraq düz xətlər həllər çoxluğunun daxil olduğu müstəvi hissəsini əhatələyir.

İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər sistemi iki və daha çox bərabərsizlikdən ibarət ola bilər.

Bu tənliklərin sayından asılı olaraq künc nöqtələrinin sayı arta bilər. Həllər çoxluğunun yer aldığı müstəvi hissəsi qapalı fiqur ola bilər. Bu halda $y = a$ və $x = a$ tənliklərinin yəni, x və y oxunun da bərabərsizliklər sisteminin həllinə aid ola bilər.

İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər sisteminə aid məsələlər real həyati situasiyanı riyazi modelləşdirmə bacarığı üzərində qurulmuşdur.

D.7 məsələsində şagird cədvəllə verilmiş məlumatı nəzərə almaqla tələb edilən situasiyanı bərabərsizliklə ifadə etməlidir.

Şərt: 1. Protein ən azı 50 q olmalıdır

2. Enerji dəyəri 600 kaloridən çox olmamalıdır.

Ərzaq	Protein (q/fincan)	Enerji dəyəri (kalori/fincan)
A	20	100
B	10	200

Cədvəldə verilən məlumatlar bir fincan A ərzağında 20 q protein var, enerji dəyəri isə 100 kaloridir, bir fincan B ərzağında 10 q protein var, enerji dəyəri isə 150 kaloridir. Menyuda hər iki ərzaqdan olması şərtidir.

$$\begin{array}{rclcl} x \text{ fincan A} \times 20 \text{ q} + y \text{ fincan B} \times 10 & \text{ən azı} & 50 \text{ q} \\ 20x & + & 10y & \geq & 50 \end{array}$$

$$\begin{array}{rclcl} x \text{ fincan A} \times 100 \text{ q} + y \text{ fincan B} \times 200 & \text{ən çoxu} & 600 \text{ kalori} \\ 100x & + & 200y & \leq & 600 \end{array}$$

$$\begin{cases} 20x + 10y \geq 50 \\ 100x + 200y \leq 600 \end{cases}$$

1. $20x + 10y \geq 50$

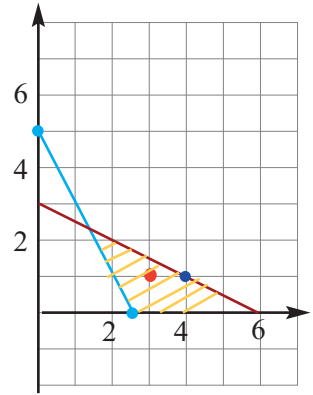
Sərhəd xəttinin tənliyi: $y = -2x + 5$

x və y oxunu kəsmə nöqtələri

$x = 0$ olduqda $y = 5$

$y = 0$ olduqda $x = 2,5$

Düz xəttin qrafiki çəkilir.



Yoxlama: $(0; 0)$ nöqtəsi yoxlanılır. $20 \cdot 0 + 10 \cdot 0 \geq 50$

2. $100x + 200y \leq 600$

$$x + 2y = 6$$

Sərhəd xəttinin tənliyi: $y = -\frac{1}{2}x + 3$

ödənmir. Deməli, düz xətt və ondan üstə qalan yarımmüstəvi həllər çoxluğudur.

Yoxlama: $(0; 0)$ nöqtəsi yoxlanılır. $100 \cdot 0 + 200 \cdot 0 \leq 600$; $0 \leq 600$ ödənilir, deməli düz xətt və ondan altı (aşağıda) qalan yarımmüstəvi bərabərsizliyin həllər çoxluğudur.

İki dəfə rənglənmiş düz xətlərin kəsişmə nöqtəsi və düz xətlərlə hüdudlanmış müstəvi hissəsi verilən şərtləri ödəyən həllər çoxluğudur. Bu müstəvi hissəsindən fincanların sayını müəyyən edək. $(3; 1)$, $(2; 2)$, $(4; 1)$, $(6; 0)$, $(0; 3)$ nöqtələri tam fincanlarla bu bərabərsizliyin həllidir.

Bərabərsizliyi fincanların hissələri ilə ifadə etmək üçün sonsuz sayda variant mümkündür.

İşçi vərəq № 5

Adı _____

Soyadı _____

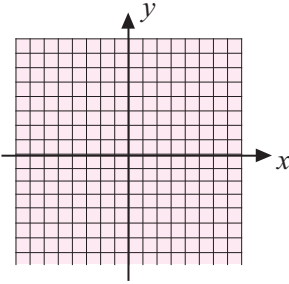
Tarix _____



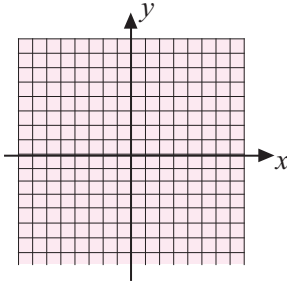
• İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər sisteminin həllinin qrafik təsvirini çəkir:

Bərabərsizliklər sisteminin həllinin qrafik təsvirini çəkin.

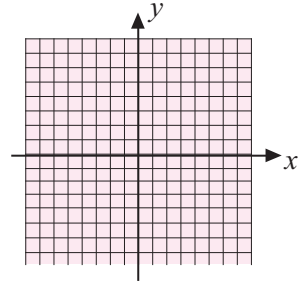
1. $x + 2y \leq 4$
 $x - y \geq 1$



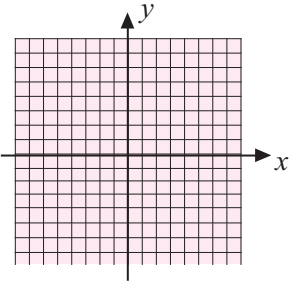
2. $3x - y > 6$
 $x + y < 6$



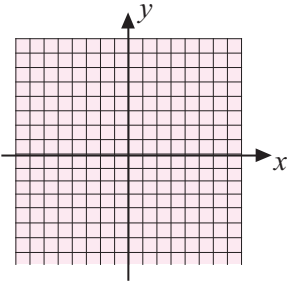
3. $3x + y < 6$
 $x + y > 4$



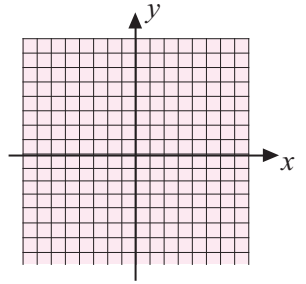
4. $2x + y \geq 4$
 $x + y \geq 4$



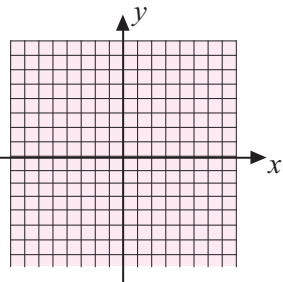
5. $x + 3y \geq 12$
 $2x - 3y \leq 6$



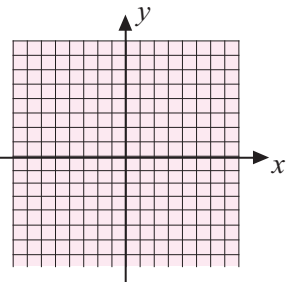
6. $x - 2y > 8$
 $3x - 2y > 12$



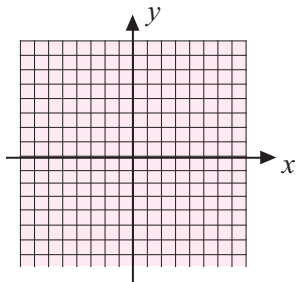
7. $2x + 2y \leq 12$
 $x \geq 2$



8. $2x + y \leq 6$
 $x \geq 1$



9. $2x + y \leq 8$
 $x > 1$
 $y > 1$



İşçi vərəq № 6

Adı _____

Soyadı _____

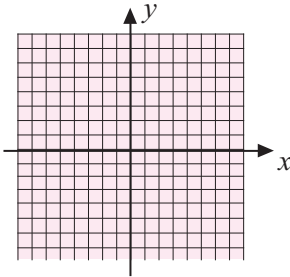
Tarix _____



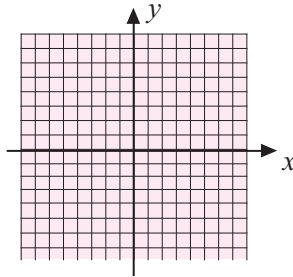
• İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər sisteminin həllinin qrafik təsvirini çəkir.

Bərabərsizliklər sisteminin həllinin qrafik təsvirini çəkin.

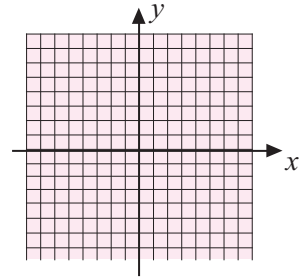
10. $3x - y \leq 6$
 $x \geq 1$
 $y \leq 3$



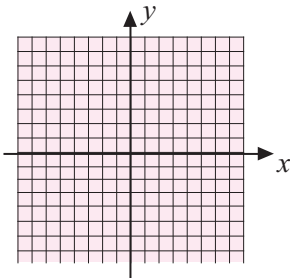
11. $x + 2y \leq 8$
 $2 \leq x \leq 6$
 $y \geq 0$



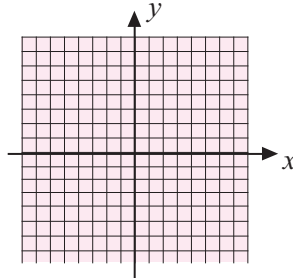
12. $x + y < 6$
 $0 \leq y \leq 3$
 $x \geq 1$



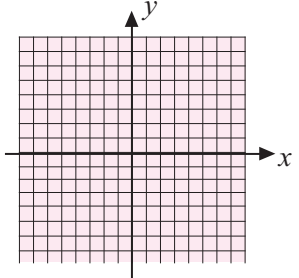
13. $3x + y \leq 6$
 $x + y \leq 4$
 $x \geq 0$
 $y \geq 0$



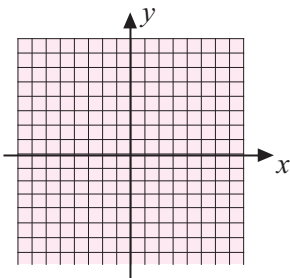
14. $x - 2y \geq -2$
 $x + 2y \leq 6$
 $x \geq 0$
 $y \geq 0$



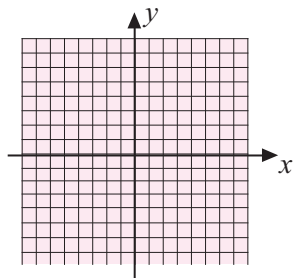
15. $4x + 3y \leq 12$
 $x + 4y \leq 8$
 $x \geq 0$
 $y \geq 0$



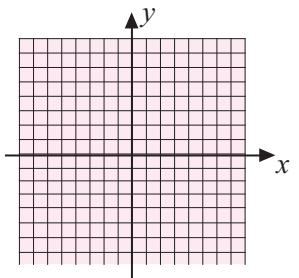
16. $2x + y \leq 8$
 $x + y \geq 3$
 $x \geq 0$
 $y \geq 0$



17. $x - 4y \leq -4$
 $x + 2y \leq 8$
 $x \geq 2$



18. $x - 3y \geq -6$
 $x + 2y \geq 4$
 $x \leq 4$



Dərs 103-106 Dərslik səh.137-144. Kvadrat bərabərsizliklər. 4 saat
Dərs 107-109. Dərslik səh.145-148. Bərabərsizliklərin interval üsulu ilə



həlli. 3 saat

- $ax^2 + bx + c < 0$ şəklində olan bərabərsizlikləri müxtəlif üsullarla;
- $ax^2 + bx + c \leq 0$ qrafik üsulla;
- $ax^2 + bx + c > 0$ intervallar üsulu ilə həll edir;
- $ax^2 + bx + c \geq 0$
- Kvadrat bərabərsizliklərə aid məsələləri həll edir.

Kvadrat bərabərsizliklərin həlli üsulları dərslikdə verilmiş ardıcılıqla araşdırılır.

Eyni kvadrat bərabərsizliyi müxtəlif üsullarla həll etmək və həlli müqayisə etmək tövsiyə edilir. Bu tapşırıqlar qruplarla iş üçün də əlverişli tapşırıqlardır.

Kvadratik funksiyanın qrafikini qurma bacarıqları bir daha yoxlanılır.

$x^2 - 7x + 10 \leq 0$ bərabərsizliyinin qrafik həlli:

Diqqətə çatdırılır ki, $x^2 - 7x + 10$ ifadəsi müsbət, mənfi və ya sıfır qiymətlərini ala bilər. Verilən bərabərsizlikdə isə bu ifadənin qiymətinin sıfıra bərabər və ondan kiçik qiymətlərini x -in hansı qiymətlərində aldığını müəyyən etməliyik.

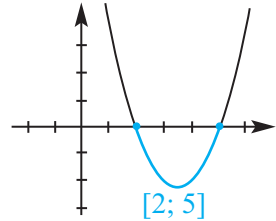
$$x^2 - 7x + 10 = 0$$

$$(x - 5)(x - 2) = 0$$

$$x = 5, x = 2$$

Simmetriya oxu $x = 1,5$ xətti olacaq. Parabola qurulur.

Bizi $x^2 - 7x + 10$ ifadəsinin sıfırdan kiçik və ya sıfıra bərabər qiymətləri maraqlandırır. Qrafikdən görünür ki, $[2; 5]$ parçasında bu qiymətlər ödənilir.



Sual verilir: Qrafikə görə x -in hansı qiymətlərində bu ifadənin qiyməti müsbətdir?

Şagirdlərin cavabı: $x > 2$ və ya $x > 5$ qiymətlərində

Verilən bərabərsizliyi sınaq nöqtələri seçməklə cəbri üsulla da həll etmək olar.

İntervallar: $(-\infty; 2)$ $(2; 5)$ $(5; +\infty)$

Sınaq nöqtəsi: -4 3 10

Şərt : ≤ 0

$$x - 5 \quad -9 \quad -2 \quad 5$$

$$x - 2 \quad -6 \quad 1 \quad 8$$

$$(x - 5)(x - 2) \quad + \quad - \quad + \quad \text{Şərt : } \leq 0$$

$[2; 5]$

Kvadrat bərabərsizliyi hələtmə addımları:

1. Bərabərsizliyə uyğun $y = ax^2 + bx + c$ funksiyanın qrafikini qurun.
2. Qrafikin absis oxunu kəsdiyi nöqtələri qeyd edin.
3. Qrafikə görə funksiyanın qiymətlərinin x -in (arqumentin) hansı qiymətlərində mənfi, hansı qiymətlərində müsbət olduğunu müəyyən edin.
4. Bərabərsizliyin şərtinə uyğun x -in qiymətləri çoxluğunu seçin.

Bərabərsizliyin cəbri üsulla həll addımları:

1. Verilən bərabərsizliyi əgər mümkündürsə, sadələşdirin (mötərizələrdən, kəsrdən azad edin).
2. Bərabərsizliyin sol tərəfində çoxhədlini, sağ tərəfində isə sıfırı saxlayın.
3. Sol tərəfi vuruqlara ayırın.
4. Sərhəd nöqtələrini tapın.
5. Ədəd oxu üzərində sərhəd nöqtələrini qeyd edin.
6. Sərhəd nöqtələrinin ayırdığı hər bir çoxluqdan bir sınaq nöqtəsi seçin və bərabərsizliyi yoxlayın.

? Dərslərdə verilmiş bəzi məsələlərin həlli

D.21. $T(x) = 0,005x^2 - 0,23x + 22$

a) $x = 16$ olarsa, $T(x) = 0,005 \cdot 16^2 - 0,23 \cdot 16 + 22 = 23,28 - 3,68 = 19,6$

Yəni, 16 yaşında sürücünün reaksiya müddəti 19,6 salisədir.

b) $x = 35$, $V(35) = 0,05 \cdot 35^2 - 0,23 \cdot 35 + 22 = 20,75$

35 yaşında sürücünün reaksiya müddəti 20,75 salisədir.

a) və b) bəndlərinin nəticələrini analiz etdikdə görürük ki, bu yaşlarda olan sürücülərin reaksiya müddəti demək olar ki, bərabərdir.

D.24. $h(x) = -5x^2 + 20x + 1$

a) Top neçə saniyədən sonra 16 m-dən çox hündürlüyə qalxacaq ?

$-5x^2 + 20x + 1 > 16 \Rightarrow -5x^2 + 20x - 15 > 0$ və ya

$x^2 - 4x + 3 < 0$ bərabərsizliyini həll edək.

Bərabərsizliyin sol tərəfi olan kvadrat üçhədlinin sıfırları $x_1 = 1$ və $x_2 = 3$ -dür.

Göründüyü kimi, top bu hündürlükdə 2 dəfə olur. Vurulmuş zərbədən təqribən

1 saniyə sonra və (yerə qayıdarkən) təqribən 3 saniyədən sonra.

Topun neçə saniyə havada olmasını təyin etmək üçün $h(x) = 0$ tənliyini həll edək.

$-5x^2 + 20x + 1 = 0$

$x_1 = \frac{-20 + \sqrt{420}}{-10} \approx \frac{-20 + 20,49}{-10} = -0,049$ $x_2 = \frac{-20 - 20,49}{-10} = 4,049$

Yəni, top təqribən 4,049 saniyə havada olacaqdır.

D.27. 1) a) $x^2 \leq 15 - 2x$

Bərabərsizliyi qrafik həll etmək üçün $y = x^2$ və

$y = 15 - 2x$ funksiyalarının qrafiklərini eyni koordinat sistemində quraq.

Qrafikdən göründüyü kimi x -in $[-5; 3]$ aralığındakı

götürülmüş hər bir qiymətində $y = x^2$ funksiyasının

qrafiki üzərindəki nöqtənin ordinatı $y = 15 - 2x$

funksiyasının qrafiki üzərindəki nöqtənin uyğun

ordinatından kiçikdir. Bu isə o deməkdir ki, x -in $[-5; 3]$

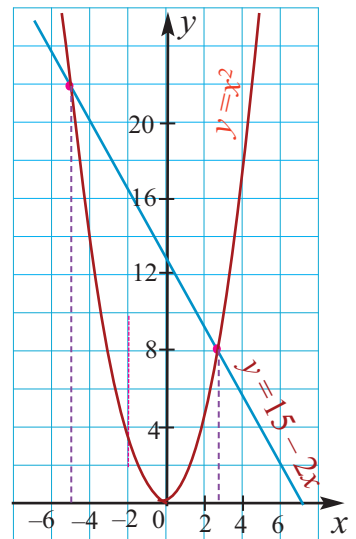
aralığındakı hər bir qiyməti üçün $x^2 \leq 15 - 2x$

bərabərsizliyi doğrudur.

2) a) $x^2 \leq 15 - 2x \Rightarrow x^2 - 15 + 2x \leq 0$ və ya

$x^2 + 2x - 15 \leq 0 \Rightarrow (x + 5)(x - 3) \leq 0 \Rightarrow$

$x \in [-5; 3]$



D.29. $\dot{I} = \frac{m}{h^2}$ Burada $\dot{I}$ - kütlə indeksini, m -insanın kütləsini (kq-la), h -isə onun boyunu (m-lə) göstərir.

a) Boyu 1,5 m olan insanın kütləsi nə qədər olmalıdır ki, kütlə indeksi 24-dən az olsun. Deyilənləri nəzərə alsaq,

$$\frac{m}{h^2} < 24, \quad h = 1,5 \text{ metr} \Rightarrow m < 24 \cdot 2,25, m < 54 \text{ kq.}$$

D.30. $P = 2(x + y) = 70, x + y = 35$

$$y = 35 - x$$

$$S = x \cdot y = x \cdot (35 - x) \geq 300$$

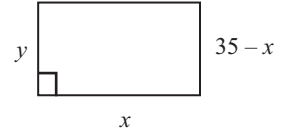
$$35x - x^2 \geq 300 \Rightarrow x^2 - 35x + 300 \leq 0$$

$$x_{1,2} = 17,5 \pm 2,5$$

$$x_1 = 20; x_2 = 15; y_1 = 35 - 20 = 15; y_2 = 20$$

$x^2 - 35x + 300 = (x - 20)(x - 15) \leq 0$ bərabərsizliyinin həllər çoxluğu $[15; 20]$ aralığıdır.

Göyərtili sahəsinin eni $[15; 20]$ aralığından götürülmüş hər bir qiymətləri ala bilər. Bu qiymətlərin hər biri üçün $S \geq 300$ bərabərsizliyi doğrudur.



D.7. (səh. 148) Məsələnin şərtinə görə bir stolun qiyməti x manat, satılan stolların ümumi sayı $(120 - x)$ olarsa, onda $(120 - x) \cdot x > 1800 + 10x$ bərabərsizliyini alırıq.

$$\text{Buradan isə } -x^2 + 120x - 10x - 1800 > 0 \quad -x^2 - 110x + 1800 < 0$$

$$(x - 20)(x - 90) < 0$$

İntervallar üsulunu tətbiq edərək bərabərsizliyin həllinin $(20; 90)$ aralığı olduğunu alırıq. Yoxlamaqla əmin olmaq olar ki, bu aralıqdan kənardakı hər bir qiymətdə Heydərgilin ticarəti zərərlə işləyəcəkdir.

Dərs 113 . Dərslik səh. 149, 150. Ümumiləşdirici tapşırıqlar. 1 saat

D.10. I satıcının aylıq qazancı $200 + 0,02x$, x -ümumi satışın miqdarı,

II satıcının aylıq qazancı $0,1x$ olarsa, $0,1x > 200 + 0,02x \Rightarrow 0,08x > 200 \Rightarrow x > 2500$

Yəni ümumi satış 2500 manatdan çox olarsa, II satıcı I -dən çox qazana bilər.

D.13. I ədəd x , II ədəd y olarsa, $x + y = 20$ və $y = 20 - x$

$$x^2 + y^2 < 208 \Rightarrow x^2 + (20 - x)^2 < 208$$

$$2x^2 - 40x + 400 - 208 < 0 \quad 2x^2 - 40x + 192 < 0 \Rightarrow 8 < x < 12 \Rightarrow -8 > -x > -12$$

$$-12 < -x < -8 \text{ bərabərsizliyin hər tərəfinə } 20 \text{ əlavə edək :}$$

$$20 - 12 < 20 - x < 20 - 8 \Rightarrow$$

$$8 < 20 - x < 12 \Rightarrow 8 < y < 12$$

Cavab: ədədlərdən biri 9 olarsa, digəri 11 olur və ya hər iki ədəd 10-a bərabərdir.

İşçi vərəq № 7

Adı _____

Soyadı _____

Tarix _____



• İkidəyişənli xətti bərabərsizliklər sisteminin həllinin qrafik təsvirini çəkir.

1. Kvadrat bərabərsizlikləri cəbri üsulla həll edin.

1) $x^2 + x - 20 \leq 0$

_____→

2) $x^2 - 3x - 54 < 0$

_____→

3) $x^2 - 5x - 14 > 0$

_____→

4) $2x^2 - 4x - 30 \geq 0$

_____→

5) $3x^2 - 6x - 9 \geq 0$

_____→

6) $2x^2 + 9x - 5 < 0$

_____→

2. Vuruqlara ayırın, vuruqların işarələrinə görə həllər çoxluğunu müəyyən edin.

a) $x^3 + 3x \leq 18$

b) $x^2 + 3 \geq -4x$

c) $4x^2 - 27x + 18 < 0$

d) $-6x \geq x^2 - 16$

3. Uyğun funksiyanın qrafikindən istifadə etməklə bərabərsizlikləri həll edin.

a) $x^2 + 14x + 48 \leq 0$

b) $x^2 \geq 3x + 28$

c) $-7x^2 + x - 6 \geq 0$

d) $4x(x^2 - 1) > 63$

4.1 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə meyarları cədvəli

Nö	Meyarlar	Qeyd
1.	Birdəyişənli xətti bərabərsizlikləri qrafik üsulla həll edir.	
2.	Bərabərsizliklər sistemi və bərabərsizliklər heyətini fərqləndirir və həll edir.	
3.	İkidəyişənli xətti bərabərsizliyin həllər çoxluğunu qrafik üsulla təqdim edir.	
4.	İkidəyişənli bərabərsizliklər sistemini qrafik üsulla həll edir.	
5.	Kvadrat bərabərsizlikləri cəbri və qrafik üsulla həll edir.	
6.	Cəbri bərabərsizlikləri intervallar üsulu ilə həll edir.	

Dərs 112. 4.1 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları.

- $|x - 1| < 3,2$ bərabərsizliyini ödəyən tam ədədlərin cəmini tapın.
- $-6 < x < 6$ bərabərsizliyini modul işarəsinin köməyi ilə yazın.
 A) $|x| = 6$ B) $|x| \geq 6$ C) $|x| < 6$ D) $|x| \leq 6$
- $\frac{2 - \sqrt{5}}{2x - 3} \geq 0$ bərabərsizliyini həll edin.
 A) $(1,5; +\infty)$ B) $(-\infty; 1,5)$ C) $[1,5; +\infty)$ D) $(-\infty; 1,5]$
- $\begin{cases} 5x - 2 \geq 2x + 7 \\ 4x + 2 \geq 5x - 10 \end{cases}$ bərabərsizliklər sistemini ödəyən tam ədədlərin sayını tapın.
 A) 7 B) 10 C) 8 D) 9
- $\frac{9 - x^2}{|x + 2|} \geq 0$ bərabərsizliyini ödəyən tam ədədlərin cəmini tapın.
 A) 0 B) 3 C) 1 D) 2
- $x^2 > x^3$ bərabərsizliyini həll edin.
 A) $(-\infty; 1]$ B) $(-\infty; 1)$ C) $(-\infty; 0) \cup (0; 1)$ D) $(1; +\infty)$

7. b -nin hansı ən böyük tam qiymətində 4 ədədi $2x^2 + bx - 54 \leq 0$ bərabərsizliyinin həllər çoxluğuna daxildir?

8. a -nın hansı qiymətlərində $ax^2 - 4ax + 4$ üçhədlisi həmişə müsbətdir?
 A) $(0; 2)$ B) $(0; 1)$ C) $(-1; 0)$ D) $(1; +\infty)$

9. $\frac{x^2 + 4}{x} \leq 4$ bərabərsizliyini həll edin.

- A) $(-\infty; 0) \cup \{2\}$ B) $[2; +\infty)$ C) $(-\infty; 2]$ D) $(-\infty; 2)$

10. b -nin hansı qiymətində $2x^2 + bx + 2 = 0$ tənliyinin həqiqi kökü yoxdur?

11. k -nın hansı qiymətlərində $3x^2 + kx + 3 = 0$ tənliyinin iki müxtəlif kökü var?

12. Həll edin: $||x + 1| - 3| < 4$

13. Üçbucağın bir tərəfi 6 sm, ikinci tərəfi 9 sm-dir. Üçbucağın perimetri 25 sm-dən kiçikdirsə, üçüncü tərəfin ən böyük və ən kiçik tam qiymətləri neçə ola bilər?

14. Torbada qızıl və gümüş pullar var. Hər qızıl pulun kütləsi 4 q, gümüş pulun kütləsi isə 7 q-dır. Torbanın kütləsi 420 q-dan çox deyil. Qızıl və gümüş pulların sayını göstərən bərabərsizlik yazın və qrafikini qurun. Bir neçə mümkün variant göstərin.

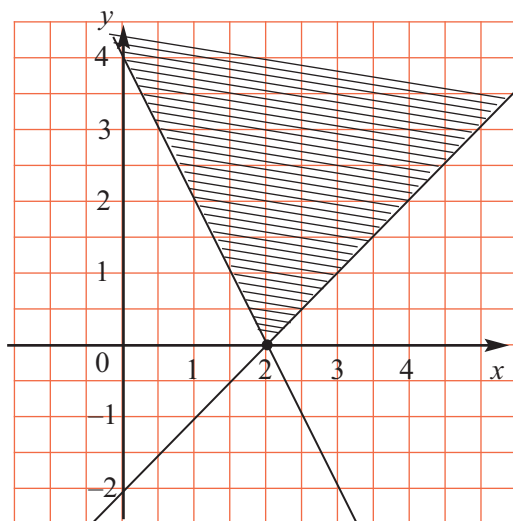
15. Uyğunluğu müəyyən edin.

1. $x^2 < 9$
 2. $x^2 < 9x$
 3. $x^2 \leq 3x$

- a) ən kiçik tam həlli 0-dır.
 b) ən kiçik tam həlli 1-dir.
 c) ən böyük tam həlli 3-dür.
 d) tam həllərinin cəmi 0-dır.

16. $\frac{1}{x-1} \leq 1$ bərabərsizliyini həll edin.

17. Qrafik təsvirə uyğun bərabərsizliklər sisteminin yazın.





Məzmun standartı

3.1.5. Müstəvi üzərində vektor anlayışını, vektorların toplanması, çıxılması və ədədə vurma qaydalarını riyazi və fiziki məsələlərə tətbiq edir.

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

4.1.1. Törəmə ölçü vahidlərinin birindən digərinə keçir.

4.2. Ölçmə və hesablama vasitələrindən istifadə edərək hesablamalar aparır.

4.2.1. Praktiki ölçmələrdə alınan nəticələrin həqiqətə uyğunluğunu yoxlayır.



Formalaşdırılan şagird bacarıqları

- vektorial, skalyar və adsız kəmiyyətləri fərqləndirir;
- verilmiş istiqamətinə və uzunluğuna görə vektoru çəkir;
- ölçmələrlə verilən vektorun mütləq qiymətini və istiqamətini müəyyən edir;
- vektoru koordinat müstəvisində təsvir edir;
- vektoru komponentləri ilə ifadə edir;
- vektorun uzunluğunu və istiqamətini müəyyən edir;
- vektorları müxtəlif üsullarla toplayır və çıxır;
- vektorların ədədə vurulmasına aid məsələləri həll edir;
- vektorlara aid müxtəlif məsələləri həll edir.
- müəyyən miqyasla çəkilmiş təsvirin ölçülərini verilən miqyasa görə real həyatdakı ölçülərə uyğunlaşdırır.



Lüğət vektor, kollinear vektor, başlanğıc nöqtə, son nöqtə, vektorun istiqaməti, standart vəziyyət, vektorun mütləq qiyməti, paralel vektorlar, bərabər vektorlar, əks vektorlar, sıfır vektor, vektorun komponentləri, yekun vektor, əvəzləyici vektor



Əlavə resurslar

İşçi vərəqlər

İnternet ünvanlar:

<http://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/WindTunnel/Activities/vectors.html>

Dərs 113. Dərslik səh. 151, 152. Vektorlar

Motivasiya. Biz hava haqqında məlumatda aşağıdakı kimi informasiyaları eşidirik.

Sabah havanın temperaturu +13 dərəcə olacaq, 15 km/saat sürətlə şimal-şərq küləyi əsəcək.

Sizcə, nə üçün temperatur haqqında kəmiyyətin bir ölçüsü, küləyin sürəti haqqında isə kəmiyyətin iki ölçüsü verilməmişdir? Şagirdlər fizikadan öyrəndikləri biliklərlə bu suala cavab verirlər.

Gedilən yol, yerdəyişmə, temperatur, sürət, təcil, müxtəlif növ qüvvələr–ağırlıq qüvvəsi, gərilmə qüvvəsi, sürtünmə qüvvəsi, qravitasiya qüvvəsi və s. təzyiq, kütlə və s. kəmiyyətlərin skalyar və ya vektorial kəmiyyətlər olub-olmadığı haqqında fikir yürüdülmür.

Kütlə və çəkinin fərqli fiziki kəmiyyətlər olduğu diqqətə çatdırılır. Məsələn, tərəzi ilə kütləmizi müəyyən edirik. Bu zaman kütlə yerin mərkəzinə doğru yönəlmiş $9,8 \text{ m/san}^2$ təcillə Yer cazibə qüvvəsinə məruz qalır. Müxtəlif planetlərdə qravitasiya qüvvəsi müxtəlif olduğu üçün çəki də dəyişir

Vektorun modulu, istiqaməti anlayışları müəyyən fiziki kəmiyyətlər üzərində araşdırılır, təsviri və adlandırılması izah edilir.

Vektorun başlanğıc və son nöqtələrində qeyd etdiyimiz hərflərin ardıcılığının əhəmiyyət kəsb etdiyi vurğulanır. Məsələn, vektorun $\overrightarrow{AB}$ işarəsi onun başlanğıcının A, sonunun isə B nöqtəsində olduğunu göstərir, yəni vektor A nöqtəsindən B nöqtəsinə yönəlmişdir. $\overrightarrow{BA}$ vektoru isə əksinə, B-dən A-ya yönəlmişdir.

D.3-də şagird vektorun modulunu damaların sayına görə müəyyən edir.

Praktik məşğələnin bütün şagirdlər tərəfindən necə yerinə yetirildiyi diqqət mərkəzində saxlanılır. Bu bacarıqlar sonrakı dərslər üçün çox əhəmiyyətlidir. Vektoru verilən modula və istiqamətə görə təsvir etmə və əksinə xətkəş və transportirlə ölçməklə təsviri verilmiş vektorun istiqamətini və mütləq qiymətini müəyyən etmə bacarıqları vektora aid nəzərdə tutulmuş bütün dərslərdə tətbiq edilir. Əlavə resurs olaraq aşağıdakı internet ünvanlarından istifadə etmək olar:

<https://trigonometry.wikispaces.hcpss.org/Unit+1+Geometric+Vectors>

<http://www.mathwarehouse.com/vectors/>

http://www.analyzemath.com/vector_calculators/magnitude_direction.html

<http://www.onlinemathlearning.com/vector-subtraction.html>

<http://www.onlinemathlearning.com/vector-addition.html>

<http://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/WindTunnel/Activities/vectors.html>

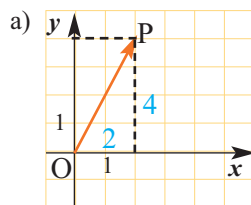
Dərs 114, 115. Dərslik səh.153-155.

Koordinat müstəvisində vektorlar. 2 saat



- Vektoru koordinat müstəvisi üzərində koordinatlarına görə təsvir edir;
- Vektorun üfüqi və şaquli komponentlərdən təşkil olunduğunu başa düşür;
- Vektorun komponentləri ilə yazılışını koordinat müstəvisi üzərində təsvirlə izah edir;
- Başlanğıc nöqtəsinin koordinatlarından asılı olaraq eyni komponentlərə malik çoxlu sayda vektorun mövcud olduğunu başa düşür;
- İki nöqtə arasındakı məsafə düsturunu tətbiq etməklə vektorun modulunu tapır;
- Vektorun komponentlərinə aid müxtəlif məsələləri həll edir.

Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar araşdırılır. Şagird koordinat müstəvisi üzərində təsvir edilmiş vektorları komponentləri ilə ifadə edərkən x və y oxu üzərindəki miqyasa diqqət edilir, miqyaslar müxtəlif də verilə bilər. Şəkildəki $\overrightarrow{OP}$ vektorunun komponentləri ilə yazılışı: $\overrightarrow{OP} \langle 2; 4 \rangle$ kimidir.



Tapşırıqlar həm iki nöqtə arasındakı məsafəni hesablamaqla vektoru komponentləri ilə yazmaq, həmçinin verilmiş komponentlərə görə və başlanğıc və ya son nöqtəsinin verilən koordinatına görə digər koordinatı müəyyən etmə bacarıqlarını əhatə edir.

Dərslikdə verilmiş məsələ tiplərinə aid nümunələr verilmişdir. Nümunələri şagirdlərin sinifdə yazılı olaraq yerinə yetirmələri tövsiyə edilir.

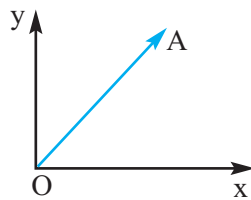
Əlavə olaraq vektorların komponentlərinə və Pifaqor teoreminin tətbiqinə aid olan məsələləri həll etmək olar. Bu məsələlər İşçi vərəq 1- də verilmişdir.

Dərs 116. Dərslik səh. 156,157. Vektorun istiqaməti. 1 saat



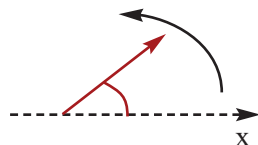
- Vektorun istiqamətini hesablamaq üçün triqonometrik nisbətdən istifadə edilir;
- Uyğun bucağın tangensi ilə ifadə etməklə tapır;
- Vektorun istiqamətini Ox oxunun müsbət istiqaməti ilə əmələ gətirdiyi bucağa görə müəyyən edilir;
- vektorun istiqamətinə aid məsələləri həll edir.

Vektorun istiqamətinə aid məsələlər bir çox hallarda vektorun standart vəziyyəti adlanan vəziyyətlə göstərilərək müəyyən edilir. Vektorun standart vəziyyəti dedikdə başlanğıc nöqtəsi koordinat başlanğıcında olan vektor qəbul edilir. Bu vektorun istiqaməti Ox oxunun müsbət istiqaməti ilə əmələ gətirdiyi bucaq qəbul edilir. Şəkildəki OA vektoru standart vektordur.



Dərslikdə verilən tapşırıqlarda vektorun istiqamətinin müəyyənləşdirilməsi üçün aşağıdakı kimi istiqamət anlayışlarından istifadə edilmişdir.

- 1) Gündəlik həyatda istifadəyə uyğun olaraq sağ, sol, yuxarı, aşağı, şərq, qərb, şimal, cənub.
- 2) Standart vəziyyətə görə, yəni Ox oxu ilə əmələ gətirdiyi bucağa (meyl bucağına) görə.



Məsələlər vektorun istiqamətinin müxtəlif cür ifadə edilməsi və bu ifadə formaları arasında qarşılıqlı çevirmələrə aid verilmişdir.



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli:

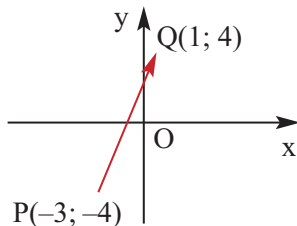
D.10. a) Vektorun modulunu və istiqamətini müəyyən edin.

Həlli: $\vec{PQ}$ vektorunu komponentləri ilə yazaq.

$$\vec{PQ} = \langle 1 - (-3); 4 - (-4) \rangle = \langle 4; 8 \rangle$$

$$|\vec{PQ}| = \sqrt{4^2 + 8^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{8}{4} = 2 \quad \varphi \approx 64^\circ$$



İşçi vərəq № 1

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• *Vektoru komponentləri ilə ifadə edir.*

1. Verilən məlumatlara görə vektorları komponentləri ilə ifadə edin.

a) Sürət 35 m/san, meyl bucağı 55°

b) Sürət 12 m/san, şimal- şərqə

c) Sürət 8 m/san, şimala

d) Yerdəyişmə 8 m/san, şimala

2. Aydın evlərindən 20 km şimala, sonra 15 km şərqə doğru hərəkət etdi və gölə çatdı. Aydıngilin evindən gölə qədər məsafəni onun yerdəyişməsinə görə hesablayın.

İşçi vərəq № 2

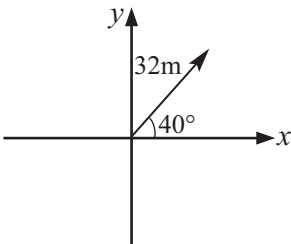
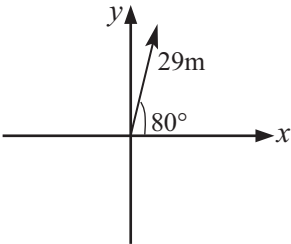
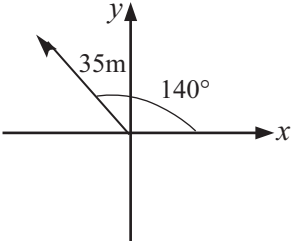
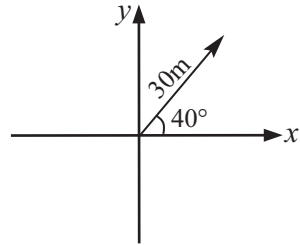
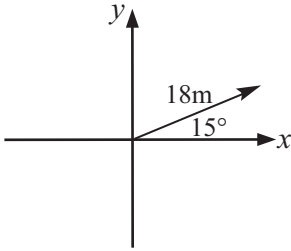
Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Vektorun istiqamətini Ox oxunun müsbət istiqaməti ilə əmələ gətirdiyi bucağa görə müəyyən edir.

Vektorları komponentləri ilə yazın.



İşçi vərəq № 3

Adı _____ Soyadı _____

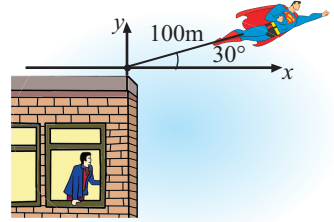
Tarix _____



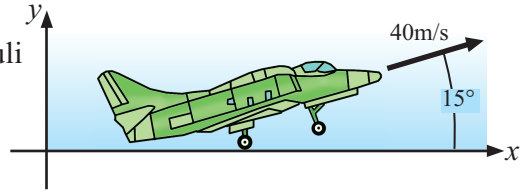
• *Vektoru komponentləri ilə ifadə edir.*

Verilən məlumatlara görə vektorları komponentləri ilə ifadə edin.

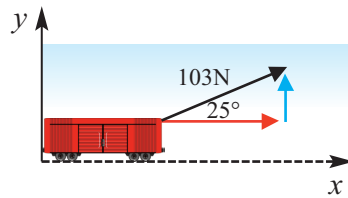
1. “Supermen”-in sürətinin x və y komponentlərini tapın.



2. Təyyarənin sürətinin üfüqi və şaquli komponentlərini tapın.



3. Vaqona tətbiq edilmiş qüvvənin üfüqi və şaquli komponentlərini tapın.



Dərs 117-120. Dərslik səh.157-163.

Vektorların toplanması və çıxılması. 4 saat



- Vektorları toplamaq və çıxmaq üçün
 - qrafik üsullardan;
 - üçbucaq qaydasından (çoxbucaqlı qaydası);
 - paraleloqram qaydasından istifadə edir.
- Vektorların komponentlərindən istifadə etməklə onları toplayır;
- Toplama əməlinin xassələrini vektorların toplanmasına tətbiq edir;
- Vektorların toplanmasına aid məsələlər həll edir.

! 1. İlk olaraq kollinear vektorların toplanması yerinə yetirilir. Şagird verilən vektorların uzunluğunu xətkəşin köməyiylə ölçməli, yekun vektorun mütləq qiymətini və istiqamətini müəyyən etməlidir. Ölçməni az xəta ilə yerinə yetirmək, yekun vektorun istiqamətini düzgün müəyyən etməyin əhəmiyyəti vurğulanır.

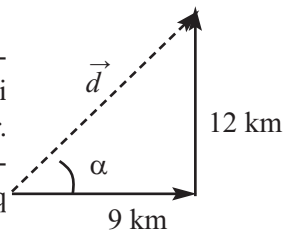
D.1 tapşırığı real situasiya üzərində vektorial kəmiyyətlərin toplanması və çıxılması zamanı mütləq qiymətin və istiqamətin rolunu aydın göstərir. İp dartma oyununda əks istiqamətlərə yönəlmiş iki qüvvə tətbiq edilmişdir (bu qüvvələr də ayrı-ayrı oyunçuların qüvvələri cəmindən ibarətdir). Hansı tərəfə dartan qüvvənin qiyməti daha böyükdürsə, bütün qalan oyunçuların yerdəyişməsi də o istiqamətə olacaqdır.

Vektorların mütləq qiymətinə və istiqamətinə görə qrafik təsvirləmə bacarıqlarına xüsusi diqqət verilir. Bu şagirdin fəza təsəvvürlərini inkişaf etdirməklə yanaşı toplanan vektorları və əvəzləyici vektorun mütləq qiymətini, istiqamətini əyani təsəvvür etməyə imkan yaradır. Şagirdin verilən ölçüyə görə miqyası seçmə bacarıqları diqqətdə saxlanılır. Şifahi olaraq bir neçə nümunə üzərində yoxlanılması tövsiyə edilir. Məsələn, 1000 km yerdəyişməni, 10 N qüvvəni, 60 km/saat sürəti qrafik təsvir etmək üçün miqyası necə seçərdiniz?

Şagird kollinear vektorların toplanmasının və çıxılmasının ədədlər üzərində toplama-çıxma qaydaları ilə oxşar olduğunu başa düşür.

Kollinear olmayan vektorların, toplanması qaydaları qrafik təsvirlərlə və bütün şagirdlərin yerinə yetirmə səviyyəsi diqqət mərkəzində saxlanılmaqla izah edilir.

Üçbucaq qaydası. 9 km şərqə və 12 km şimala doğru hərəkəti göstərən vektorların əvəzləyici vektorunu tam ədədləri toplama qaydası ilə tapmağın mümkün olmadığı izah edilir. Bu vektor hərəkətin başlanğıc nöqtəsi ilə son nöqtəsini birləşdirən vektordur ki, onun uzunluğunu həndəsi xassələri tətbiq etməklə tapmaq olar.



1. Əvəzləyici vektorun modulunu tapmaq üçün Pifaqor teoremini tətbiq edirik:

$$d = \sqrt{12^2 + 9^2} = 15$$

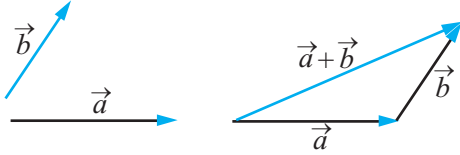
2. İstiqamətini isə triqonometrik nisbətlə müəyyən edirik.

$$\operatorname{tg} \alpha = 12/9 \quad \alpha \approx 80^\circ$$

Cavab: Əvəzləyici vektor son nöqtənin başlanğıc nöqtəyə nəzərən yerini 15 km şimal-şərq istiqamətində dəyişdiyini göstərir.

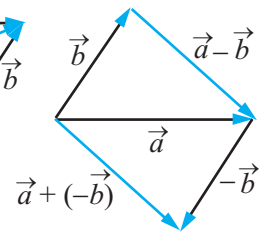
Vektorların həndəsi üsullarla üçbucaq qaydası ilə və ya paraleloqram qaydası ilə toplanmasını yerinə yetirərkən vektorların istiqamətinin düzgün nəzərə alınması əhəmiyyətlidir. Hansı vektoru əvvəl, hansını sonra çəkməyin rolu yoxdur. Çünki, vektorların toplanmasında toplanmanın xassələri doğrudur.

Vektorların toplanması



Toplama və çıxmanın üçbucaq qaydası, paraleloqram qaydası nəzərdən keçirilir.

Vektorların çıxılması

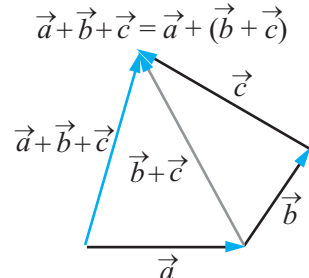
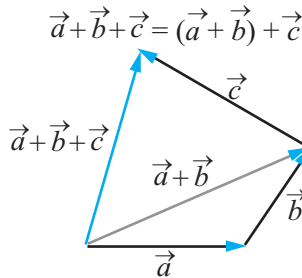


Vektorların toplanmasının qrafik olaraq ölçmə yolu ilə yerinə yetirildiyi şagirdlərin diqqətinə çatdırılır. Təsvirlə verilmiş vektoru toplamaq üçün:

- biz onların hər birini ölçməliyik;
- bu ölçülərə uyğun birinin son nöqtəsi digərinin başlanğıcı olmaqla ölçülmüş vektorları “uc-uca çəkməliyik”;
- başlanğıc nöqtə ilə son nöqtəni birləşdirməliyik.

Əvəzləyici vektor son nöqtənin başlanğıc nöqtəyə nəzərən dəyişməsini mütləq qiymət və istiqamətlə ifadə edir.

Bir neçə vektorun toplanması

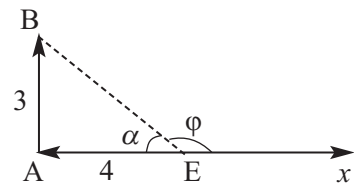


Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli

D.7. $\vec{EA} + \vec{AB} = \vec{EB}$

$|\vec{EB}| = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$

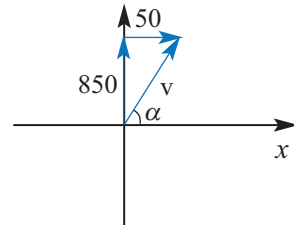
$\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4} = 0,75 \quad \alpha \approx 37^\circ$ olduğundan $\varphi \approx 143^\circ$.



D.10. (səh.162) Təyyarə şimala doğru saatda 850 km/saat

sürətlə uçur. Saatda 50 km/saat sürətlə əsən qərb küləyinin təsiri altında təyyarənin sürəti və istiqaməti necə dəyişməlidir? Çəkin, göstərin.

Qərb küləyinin təsiri altında hərəkət istiqaməti dəyişir. Təyyarənin real sürəti iki komponentdən 850 km şərqə doğru götürülmüş sürətlə (y komponenti), 50 km şimal küləyinin (x komponenti) sürətindən yaranır.



$|v| = \sqrt{850^2 + 50^2} = 865 \text{ km/saat}$

$\operatorname{tg} \alpha = \frac{850}{50} = 17 \quad \alpha \approx 81^\circ$

Toplama əməlinin xassələrinin vektorlara tətbiqi də qrafik təsvirlər üzərində araşdırılır.

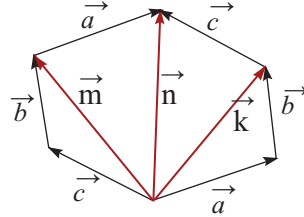
D.13. (Səh.163) a) $\vec{AE} + \vec{EB} = \vec{AB}$

d) $\vec{AB} - \vec{DB} = \vec{AB} + \vec{BD} = \vec{AD}$

k) $\vec{AB} - \vec{CB} - \vec{DC} = \vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} = \vec{AD}$

vektorların çıxılması əks vektorla toplamaya gətirilir.

D.14. Qırmızı rənglə çəkilmiş vektorları $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ vektorlarının cəmi ilə müxtəlif şəkildə əvəz etmək üçün vektorlar üzərində toplama əməlinin xassələrini göstərin.



Şagirdlərin diqqəti hansı vektorların toplandığına yönəldilir, bunun vektorların başlanğıc və son nöqtələrini göstərməklə müəyyən etməyin mümkün olduğu izah edilir.

1. Soldan saat əqrəbinin hərəkəti istiqamətində $\vec{c}, \vec{b}, \vec{a}$ vektorları birinin sonu digərinin başlanğıcı olmaqla uc-uca düzülüb, onların əvəzləyici vektoru $\vec{n}$ vektorudur. $\vec{c} + \vec{b} + \vec{a} = \vec{n}$. Digər tərəfdən sağdan saat əqrəbinin hərəkətinin əksi istiqamətdə şəkli nəzərdən keçirəndə, $\vec{n} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ olduğunu görürük. Buradan $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{c} + \vec{b} + \vec{a}$ bərabərliyi toplanmanın yerdəyişmə xassəsinin doğru olduğunu göstərir.

2. Soldan saat əqrəbinin hərəkəti istiqamətində şəkli nəzərdən keçirəndə, $\vec{c}$ vektorunun sonu $\vec{b}$ vektorunun başlanğıcıdır. Bu vektorların cəmini $\vec{m}$ vektoru göstərir. $\vec{c} + \vec{b} = \vec{m}$. $\vec{m}$ vektorunun sonu $\vec{a}$ vektorunun başlanğıcıdır.

Bu iki vektorun cəmi - əvəzləyicisi $\vec{n}$ vektorudur.

$\vec{n} = \vec{m} + \vec{a}$ və ya $\vec{n} = \vec{a} + (\vec{c} + \vec{b})$

Analoji qayda ilə sağdan saat əqrəbinin hərəkətinin əksi istiqamətində vektorları nəzərdən keçirəndə: $\vec{k} = \vec{a} + \vec{b}$; $\vec{n} = \vec{k} + \vec{c}$, deməli, $\vec{n} = (\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c}$

Bərabərliklərin xassəsinə nəzərə alsaq: $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{c} + \vec{b})$ olar.

Bərabərliyin qruplaşdırma xassəsi. Toplananları istənilən ardıcılıqla onların cəmi ilə əvəz etmək olar.

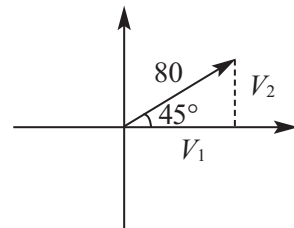
D.16. (səh.164) təyyarənin sürəti $V_1 = \langle 650 ; 0 \rangle$

küləyin sürəti $V_2 = \langle 80 \cos 45^\circ ; 80 \sin 45^\circ \rangle = \langle 56 ; 56 \rangle$

Təyyarənin yekun sürəti

$V = V_1 + V_2 = \langle 706 ; 56 \rangle$

Külək təyyarəni hər saatda 56 km şimala doğru uzaqlaşdıracaq.



Dərs 121. Dərslik səh.165, 166.

Vektorun komponentləri və triqonometrik nisbətlər

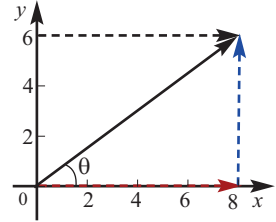


- Vektorun komponentlərini triqonometrik nisbətlərlə ifadə edir;
- Triqonometrik nisbətlərdən istifadə etməklə vektora aid məsələlər həll edir.

Vektor və onun komponentlərini tapma, həmçinin əvəzləyici vektoru müəyyən etməyə aid məsələlərdə komponentləri triqonometrik nisbətlərlə ifadəsindən geniş istifadə edilir. Hərəkət bir vektorla ifadə edilmişsə, komponentləri düzbucaqlı üçbucaqdan istifadə etməklə triqonometrik nisbətlər ilə asanlıqla ifadə etmək olur.

$$x \text{ oxu üzrə yerdəyişmə: } \cos \theta = \frac{d_x}{d} \quad d_x = d \cos \theta$$

$$y \text{ oxu üzrə yerdəyişmə: } \sin \theta = \frac{d_y}{d} \quad d_y = d \sin \theta$$



Kolleniar olmayan bir neçə vektorun toplanması aşağıdakı addımlarla yerinə yetirilir.

1. Hər bir vektorun x və y komponentləri triqonometrik nisbətlərlə müəyyən edilir.
2. Ox oxu istiqamətindəki bütün komponentlər cəmlənir. Oy oxu istiqamətindəki bütün komponentlər cəmlənir. Bu cəmlər əvəzləyici vektorun x və y komponentləridir.
3. Əvəzləyici vektorun mütləq qiyməti Pifaqor teoreminə görə hesablanır.
4. Vektorun meyl bucağı triqonometrik nisbətlə hesablanır.

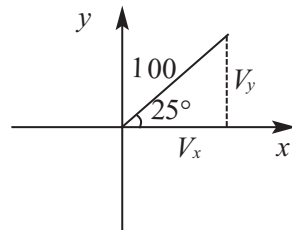
Bu addımların Nümunə 2-də necə icra edildiyi araşdırılır.

$$\text{D.3. } \sin 25^\circ = \frac{V_y}{100} \quad \cos 25^\circ = \frac{V_x}{100}$$

Buradan :

$$V_y = 100 \cdot \sin 25^\circ \approx 0,4226 \cdot 100 = 42,26$$

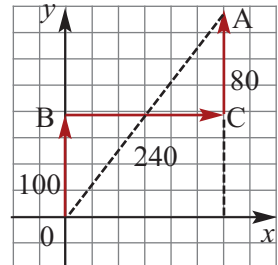
$$V_x = 100 \cdot \cos 25^\circ \approx 0,9063 \cdot 100 = 90,63$$



D.5. OA məsafəsini Pifaqor teoreminə görə tapırıq.

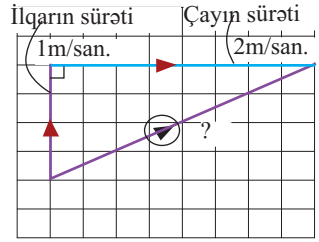
$$|OA| = \sqrt{240^2 + 180^2} = 300 \text{ m.}$$

Başlanğıc nöqtədən 300 m uzaqlaşıb.



D.6. İlqar 1 m/san sürətlə sahilə perpendikulyar olmaqla çayda üzür. Çayın axın sürəti 2 m/san, eni isə 40 m olarsa, tapın:

- İlqarın çayı üzüb keçmə müddətini;
- İlqarın üzdüyü məsafəni.
- İlqar çayı sahilə nəzərən hansı bucaq altında üzüb keçəcək?



İlqarın üzmə sürəti $\vec{v}_1 = \langle 0; 1 \rangle$

Çayın axın sürəti $\vec{v}_2 = \langle 2; 0 \rangle$

İlqarın yekun sürəti $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \langle 0; 1 \rangle + \langle 2; 0 \rangle = \langle 2; 1 \rangle$

$|\vec{v}| = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5} \approx 2,2 \text{ m/san}$

a) Çayın eni 40 m olarsa, İlqarın çayı üzüb keçmə müddəti $t = 40 \text{ san}$ olar.

b) İlqar 2,2 m/san sürətlə $S \approx 40 \cdot 2,2 = 88 \text{ m}$ məsafəyə üzər.

c) $\text{tg } \alpha = 0,5$

$\alpha \approx 27^\circ$

Dərs 122. Dərslik səh. 167.

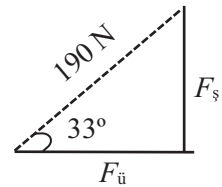
Vektorların tətbiqi ilə məsələ həlli. 1 saat

Vektorlara aid məsələ həlli şagirdin məsələdə verilən mətnə uyğun qrafik təsviri çəkmə, vektorların toplanması, komponentlərinin müəyyən edilməsi kimi əlaqəli bacarıqları əhatə edir. Şagirdlərə məsələləri fərdi iş kimi müstəqil olaraq yerinə yetirmələri sonra isə həllini təqdim etmələri (sözlü və qrafik olaraq lövhədə) tövsiyə edilir.

D.2. (səh. 166) Gülnarın tətbiq etdiyi qüvvənin

üfüqi komponenti: $F_{\text{ü}} = 190 \cdot \cos 33^\circ \approx 190 \cdot 0,84 \approx 159 \text{ N}$

şaquli komponenti: $F_{\text{ş}} = 190 \cdot \sin 33^\circ \approx 190 \cdot 0,54 \approx 103,5 \text{ N}$



D.5. Xizəkçi əvvəlcə meyl bucağı 120° olmaqla 150 m, sonra isə meyl bucağı 30° olmaqla 200 m hərəkət etdi. Xizəkçinin yerdəyişməsini tapın.

Həlli: $|d_1| = 150$ $d_{1x} = -150 \cdot \cos 60^\circ = -75$

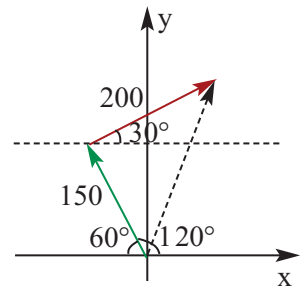
$d_{1y} = 150 \cdot \sin 60^\circ = 75\sqrt{3} \approx 129,9$

$|d_2| = 200$ $d_{2x} = 200 \cdot \cos 30^\circ = 100\sqrt{3} \approx 173,2$

$d_{2y} = 200 \cdot \sin 30^\circ = 100$

$d_x = -75 + 173,2 = 98,2$ $d_y = 129,9 + 100 = 229,9$

$d = \sqrt{d_x^2 + d_y^2} = \sqrt{98,2^2 + 229,9^2} = 250 \text{ (m)}$



İşçi vərəq № 4

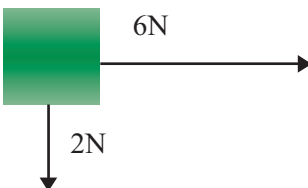
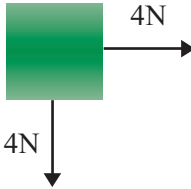
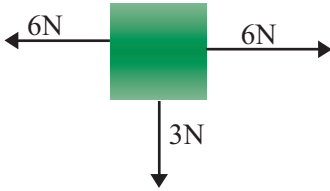
Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Kollinear və kollinear olmayan vektorların əvəzləyici vektorunu müəyyən edir.

Miqyas seçin. Əvəzləyici qüvvəni qrafik təsvir edin. Modulunu və istiqamətini müəyyən edin.



İşçi vərəq № 5

Adı _____ Soyadı _____

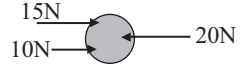
Tarix _____



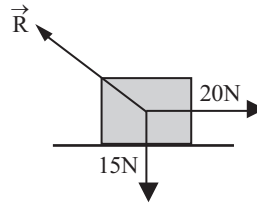
• Kollinear və kollinear olmayan vektorların əvəzləyici vektorunu müəyyən edir.

1. Verilmiş şəkildə bir cismə 15 N və 10 N qüvvə sol tərəfdən, 20 N qüvvə isə sağ tərəfdən təsir edir.

Cismə təsir edən qüvvələrin əvəzləyicisi nə qədərdir ?

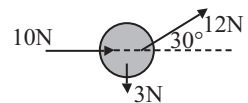


2. Cisim ona tətbiq olunmuş üç qüvvənin təsiri ilə sükunətdədir: Sağa doğru yönəlmiş qüvvə 20 N, aşağı yönəlmiş qüvvə 15 N olarsa, R qüvvəsinin istiqamətini və modulunu müəyyən edin.



3. Cismə üç qüvvə təsir edir: 10 N -sol tərəfdən, 3 N aşağıya , 12 N-luq qüvvə isə üfüqi istiqamətlə 30° bucaq altında .

Cismə təsir edən qüvvələrin əvəzləyicisinin şaquli və üfüqi komponentlərini tapın.

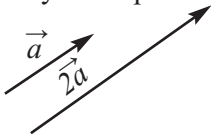


Dərs 123- 125. Dərslik səh. 168- 174. Vektorun ədədə vurulması.

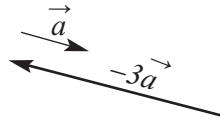
Ümumiləşdirici tapşırıqlar. 3 saat

Hər hansı vektorun skalyar ədədə vurulması nümunələr üzərində müsbət tam, mənfi tam və kəsr ədədlər seçilməklə izah edilir.

1) $\vec{a}$ vektorunun uzunluğunun 2 dəfə artırılması ilə alınan $2\vec{a}$ vektoru təsvir edilmişdir. Bu vektorlar eyni istiqamətlidir.



2) Şəkildə $\vec{a}$ vektoru və onun uzunluğunun -3 -ə vurulmasından alınan $-3\vec{a}$ vektoru təsvir edilmişdir. Bu vektorlar əks istiqamətlidir.



Vurma əməlinin xassələrinin vektorun ədədə vurulması zamanı da doğru olduğu qeyd edilir. Burada yenə də ədədə vurulduqdan sonra alınan yeni vektorun verilən vektorla eyni miqyasda çəkilməsinə diqqət edilir. Başqa sözlə vektorun ədədə vurulmasının qrafik təsvirlərlə müşayiət olunmaqla yerinə yetirilməsi tövsiyə edilir.

Şagird $2\vec{a}$ vektorunun $\vec{a}$ vektorundan 2 dəfə uzun olduğuna, $\vec{a}$ vektorunun $2\vec{a}$ vektorundan 2 dəfə qısa olduğuna çəkdiyi təsvirlərdə ölçmələrlə inanır və inandırır.

D.1.

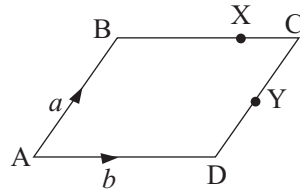
a) $\vec{AC} = \vec{AB} + \vec{BC} = 2\vec{a}$

d) $\vec{LI} + \vec{LE} = -4\vec{a} - \vec{b}$

D10.

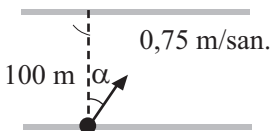
2) $\vec{AX} = \vec{AB} + \vec{BX} = \vec{a} + \frac{3}{4}\vec{b}$

3) $\vec{BY} = \vec{BC} + \vec{CY} = \vec{b} + \left(\frac{1}{2}\vec{a}\right) = \vec{b} - \frac{1}{2}\vec{a}$



D.5. (səh. 171) a) Qayığın sürəti saniyədə neçə metr olacaq? $v = \sqrt{3^2 + 0,75^2} \approx 3,1 \left(\frac{\text{m}}{\text{san}}\right)$

b) Qayıq çayı neçə dərəcə bucaq altında keçəcək?



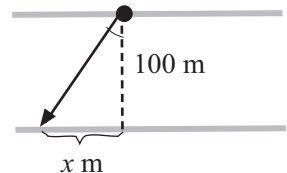
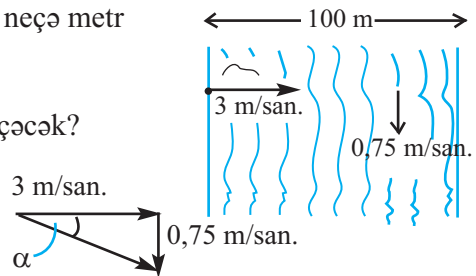
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{0,75}{3} = 0,25 \quad \alpha \approx 14^\circ$$

c) Qayıq çayı nə qədər vaxta keçəcək?

$$t = \frac{100}{3} = 33 \frac{1}{3} \text{ (san)}$$

d) Qayıq planlaşdırılan istiqamətdə hərəkətdə çatacağı nöqtədən neçə metr aralıda dayanacaq?

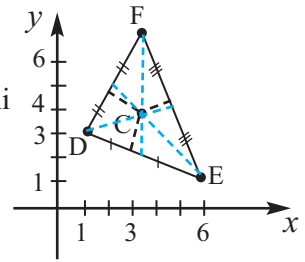
$$x = 100 : 3 \cdot 0,75 = 25 \text{ (m)}$$



D.8. (səh.171) Medianların kəsişmə nöqtəsi üçbucağın ağırlıq mərkəzi adlanır. D (1; 3) və E (6; 1) nöqtələri $\triangle DEF$ -in təpə nöqtələri, C (3; 4) isə onun ağırlıq mərkəzini göstərir.

F təpəsinin koordinatlarını müəyyən edin.

FC düz xəttinin üçbucağın DE tərəfi ilə kəsişmə nöqtəsi M olsun. M nöqtəsi DE-nin orta nöqtəsidir.



$$x_m = \frac{x_D + x_E}{2} = \frac{1 + 6}{2} = 3,5 \quad y_m = \frac{y_D + y_E}{2} = \frac{3 + 1}{2} = 2$$

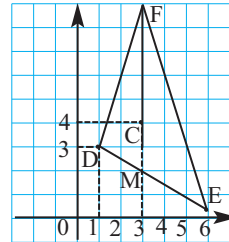
M (3,5 ; 2)

Medianların xassəsinə görə FC : CM = 2 : 1

F (x ; y) olsun

$$FC = \langle 3 - x ; 4 - y \rangle = 2 \langle 0,5 ; -2 \rangle$$

Burada $\begin{cases} 3 - x = 1 & x = 2 \\ 4 - y = -4 & y = 8 \end{cases}$ Cavab : F (2 ; 8)



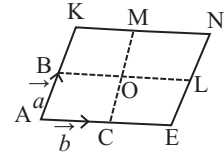
4.2 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə meyarları cədvəli

Nö	Meyarlar	Qeydlər
1	Vektorial, skalyar və adsız kəmiyyətləri fərqləndirir.	
2	Verilmiş istiqamətinə və uzunluğuna görə vektoru çəkir.	
3	Ölçmələrlə verilən vektorun mütləq qiymətini və istiqamətini müəyyən edir.	
4	Vektoru koordinat müstəvisində təsvir edir.	
5	Vektoru komponentləri ilə ifadə edir.	
6	Vektorun uzunluğunu və istiqamətini müəyyən edir.	
7	Vektorları müxtəlif üsullarla toplayır və çıxır.	
8	Vektorların ədədə vurulmasına aid məsələləri həll edir.	
9	Vektorlara aid müxtəlif məsələləri həll edir.	

Dərs 126. 4.2 bölməsi üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları

1. A $(-3; 7)$ və $\vec{AB} = \langle 8; -11 \rangle$ isə B nöqtəsinin koordinatlarını tapın .
2. A $(3; -2)$ və B $(5; 4)$ nöqtələri verilib. AB vektorunu komponentləri ilə yazın.
3. $\triangle ABC$ -də $AB=15$, $BC=20$, $\angle B=90^\circ$ olarsa $|\vec{AB} + \vec{BC}|$ -ni tapın
4. $\vec{a}(4; k+1)$ və $\vec{b}(k-1; 6)$ vektorlarının kollinear olduğu məlumdursa, k -ni tapın.
5. $\vec{a}\langle -5; 12 \rangle$ vektorunun uzunluğunu hesablayın.
6. A $(5; 2)$, B $(8; 7)$, C $(1; 3)$ nöqtələri verilmişdir. $\vec{AB} = \vec{CD}$ olduqda D nöqtəsinin koordinatlarını tapın.
7. Başlanğıcı A $(-1; 3)$, sonu B $(5; 5)$ nöqtəsində olan $\vec{AB}$ vektorunun komponentlərini yazın və uzunluğunu hesablayın.

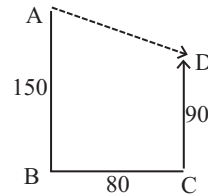
8. Şəkil konqruyent paraleloqramlardan təşkil olunmuşdur. $\vec{AB} = \vec{a}$, $\vec{AC} = \vec{b}$ olarsa, $\vec{AM}$, $\vec{AL}$, $\vec{NE}$ vektorlarını $\vec{a}$ və $\vec{b}$ ilə ifadə edin.



9. $\vec{a} = \langle 3; 2 \rangle$ olduğuna görə
 - a) $2\vec{a} + \vec{b}$
 - b) $\vec{a} + 2\vec{b}$
 - b) $3\vec{a} + 4\vec{b}$ vektorlarını komponentləri ilə yazın.
10. Qayığın durğun suda sürəti 4 m/san-dir. Çayın eni 60 m, axın sürəti 1 m/san-dir. Qayığın
 - a) axın istiqamətində
 - b) axının əksinə istiqamətdə sürətini tapın;
 - c) qayıq çayın axın istiqamətinə perpendikulyar istiqamətdə hərəkətə başlayarsa, hərəkət istiqaməti neçə dərəcə dəyişəcək?
 - d) qayıq çayı neçə saniyəyə keçər?

11. Araba 30° -li bucaq altında təsir edən $F = 40$ N qüvvəsinin təsiri ilə hərəkət edir. Bu qüvvənin üfüqi və şaquli komponentlərini tapın.

12. Turistlər düşərgədən 150 m cənuba, 80 m şərqə, daha sonra 90 m şimala doğru gedib, gölə çatdılar. Düşərgədən gölə qədər məsafəni tapın. $\angle DAB$ -ni hesablayın. $\vec{AD}$ vektorunun $\vec{AB}$, $\vec{BC}$, və $\vec{CD}$ ilə ifadə edin.



5-ci bölmə üzrə planlaşdırma cədvəli

Məzmun standartı	Dərs	Mövzu	Saat	Dərslik səh.
2.1.3. Ardıcılıqların, ədədi və həndəsi silsilələrin xassələrini məsələ həllinə tətbiq edir. 1.2.5. Praktik məsələlərin həllinə (bank əməliyyatlarında, satış qiymətinin dəyişməsində) faizin düsturlarını tətbiq edir. 3.2.1. Müstəvi üzərində paralel köçürmə anlayışını bilir və fiqurların çevrilməsinə tətbiq edir. 3.2.2. Hərəkət çevrilməsi anlayışını bilir və iki konqruent fiqurdan birini digərindən hərəkət çevirməsi ilə alır.	127,128	Ədədi ardıcılıqlar	2	173-175
	129-132	Ədədi silsilə. Ədədi silsilənin n -ci həddinin düsturu. Ədədi silsilənin hədlərinin xassələri.	4	176-182
	133,134	Ədədi silsilənin ilk n həddinin cəmi düsturu	2	183-186
	135	Həndəsi silsilə	1	187, 188
	136,137	Həndəsi silsilənin n -ci həddinin düsturu	2	189-191
	138	Həndəsi silsilənin hədlərinin xassələri	1	192
	139,140	Həndəsi silsilənin ilk n həddinin cəmi düsturu	2	193-195
	141	$ q < 1$ olduqda sonsuz həndəsi silsilənin cəmi	1	196, 197
	142, 143	Ümumiləşdirici tapşırıqlar	2	198, 199
	144-147	Həndəsi çevrilmələr. Hərəkət	4	200-205
	148	Ümumiləşdirici tapşırıqlar	1	206
	149	5-ci bölmə üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları	1	
		Cəmi	23	

**Məzmun standartı**

2.1.3. Ardıcılıqların, ədədi və həndəsi silsilələrin xassələrini məsələ həllinə tətbiq edir.

1.2.5. Praktiki məsələlərin həllinə (bank əməliyyatlarında, satış qiymətinin dəyişməsində) faizin düsturlarını tətbiq edir.

**Şagird bacarıqları**

• ədədi ardıcılıqlar üçün rekurrent və eksplisit düsturu yazır;

• ədədi silsilə üçün rekurrent və eksplisit düsturu yazır;

• ədədi silsilənin n həddinin cəmi düsturunu tətbiq edir;

• ədədi silsilənin hədlərini, hədləri sayını, hədləri cəmini, fərqi tapmağa aid məsələlər həll edir;

• həndəsi silsilənin rekurrent və eksplisit düsturunu yazır;

• həndəsi silsilənin hədləri cəmini, hədlərini, vuruğunu, hədləri sayını tapmağa aid məsələlər həll edir;

• sonsuz azalan həndəsi silsilənin hədləri cəmi düsturunun tətbiqi ilə məsələlər həll edir.

**Lüğət**

ədədi ardıcılıq, ədədi ardıcılıqlığın həddi, ədədi ardıcılıqlığın n -ci həddi, rekurrent düstur (qayda) eksplisit düstur (qayda), ədədi silsilə, ədədi silsilənin n həddinin cəmi, ədədi orta, həndəsi silsilə, həndəsi silsilənin n həddinin cəmi, həndəsi orta, sonsuz azalan həndəsi silsilə

**Əlavə resurslar**

İşçi vərəqlər, internet ünvanları:

https://en.wikipedia.org/wiki/Polynomial_number

www.ixl.com/math/precalculus/find-a-recursive-formula

Dərs 127, 128. Dərslik səh. 173-175**Ədədi ardıcılıqlar. 2 saat**

Motivasiya. Araşdırma tapşırığı motivasiya olaraq istifadə edilir.

Şagirdlər portağalların düzülüş qaydası haqqında fikir yürüdürlər. Yuxarıdan aşağı hər cərgənin nömrəsi ilə bu cərgədəki portağalların sayı arasında əlaqə varmı?

1.	2.	3.	4.	5.
1	4	9	16	25

Hər qatdakı portağalların sayı uyğun qatın sıra nömrəsinin kvadratına bərabərdir.

Bu qayda ilə düzülmüş istənilən qatdakı portağalların sayını tapmaq üçün düstur yazılır. 1, 4, 9, 16, ... Bu ədədlərə kvadrat ədədlər deyilir. Göründüyü kimi piramida şəklində yığılmış portağalların hər qatındakı portağalları kvadrat yaradacaq şəkildə düzmək mümkün olmuşdur. Kvadrat ədədlərlə yanaşı üçbucaq, beşbucaq, altıbucaqlı ədədlər anlayışından da istifadə edilir. Biz yeri gəlincə məsələ həllində bu ədədlərlə tanış olacağıq.

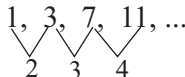
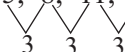
Öyrənmə. Öyrənmə üçün tapşırıqların aşağıdakı ardıcılıqda verilməsi tövsiyə edilir.

1. Aşağıdakı ardıcılıqlardan qaydanı və növbəti həddi söyləyin..

- ✓ a) 1, 3, 5, 7, 9, ... b) 2, 5, 8, 9, ...
c) 1, 4, 9, 16, ... d) 0, 3, 8, 15, ...

! Şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, ədədi ardıcılıqların hədləri müəyyən sabit fərqlə dəyişə bilərlər, həmçinin hər bir hədd nömrəsinə görə dəyişən qayda ilə dəyişə bilər. Aşağıdakı nümunələr nəzərdən keçirilir.

- a) 5, 8, 11, 14 ... b) 1, 3, 7, 11, ...



Şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, ədədi ardıcılıqları:

- hər bir sonrakı həddi özündən əvvəlki həddən asılı dəyişmə qaydası ilə;
- hər bir həddi özünün sıra nömrəsindən asılı olaraq dəyişə bilər (məsələn, üçbucaq ədədlər, kvadrat ədədlər, üçbucaq portağalın düzülüşündə olduğu kimi);
- istənilən həddinin, başqa sözlə n -ci həddinin düsturu ilə verilə bilər.

✓ Şagirdlərə sual verilə bilər. Aşağıdakı ardıcılıqların hədlərinin dəyişmə qaydasını müəyyən edin və istənilən həddini yazmaq üçün düstur yazın.

- a) 3, 6, 9, 12 ... b) 1, 3, 5, 7, ... c) 3, 5, 7, ...

Şagirdlər ardıcılığın hər bir həddinin özündən əvvəlki həddə görə dəyişmə qaydasını müəyyən etməklə onları $a_2 = a_1 \cdot 3$, $a_3 = a_2 \cdot 3$, ... və s. kimi ifadə edirlər.

✓ 3. Ardıcılıqlar modellə də verilə bilər. Növbəti modeli çəkin. Bu ardıcılıq 10-cu, 18-ci addımdakı modeldə neçə dairə olacaq?



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli

D.6. $a_n = n^2 - 8n$ düsturu ilə verilən ardıcılığın

- a) 20- yə; b) 48- ə; c) -15- ə; d) 0- a; e) 4- ə

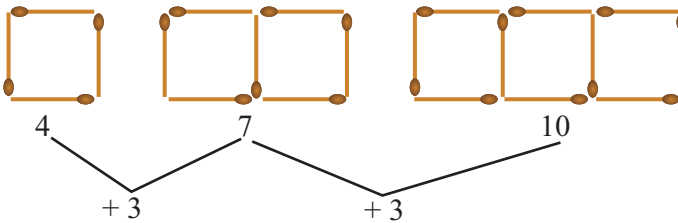
bərabər həddi varmı? Varsa bu həddin nömrəsi neçədir?

Həlli: a) $n^2 - 8n = 20$ $n^2 - 8n - 20 = 0$ $(n - 10)(n + 2) = 0$

$n = 10$ $n = -2$. $10 \in N$ olduğundan verilmiş ardıcılığın 20- yə bərabər həddi var və bu hədd a_{10} həddidir.

e) $n^2 - 8n = 4$ tənliyinin kökləri natural ədəd olmadığından $a_n = n^2 - 8n$ ardıcılığının 4- ə bərabər həddi yoxdur.

D.7. Kibritlərin hər addımdakı sayı ədədlə ifadə edilir.



Göründüyü kimi, hər addımda 3 kibrit artırılır. Deməli kibritlərin say tərkibində 3-ün misilləri var. $4 = 3 \cdot 1 + 1$; $7 = 3 \cdot 2 + 1$; $10 = 3 \cdot 3 + 1$; $? = 3 \cdot 4 + 1$ (13) və s. Deməli, istənilən addımdakı kibritlərin sayını $3n + 1$ düsturu ilə hesablamaq olar.

! Yeni ədədi ardıcillıq yaratma bacarıqlarını formalaşdırmaq üçün xətti funksiyanın tənliklərindən istifadə etmək ən əlverişli üsuldur. Məsələn, ədədin üç mislinin üzərinə iki əlavə edin. $3a + 2$ qaydası ilə yaradılan ardıcillığı ümumi şəkildə $3a_n + 2$ şəklində yazmaq olar. Bu ardıcillığın hədləri 5, 8, 11, 14, ... və s. kimi olacaq. İndi isə xətti funksiyanın düsturu ilə ifadə oluna bilən ardıcillıqları düsturla ifadə etmə bacarıqlarına nəzər salaq:

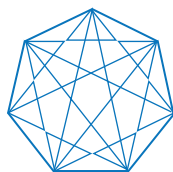
Məsələn, 21, 27, 33, 39, 45, ... ardıcillığının hər bir həddi ilə özündən əvvəlkinin fərqi 6-dır. Hər bir həddi $6n + b$ kimi yazaq. Birinci həddə görə b ədədinin 15 olduğunu $(21 - 6)$ müəyyən etmək olar. Deməli, bu ardıcillığın istənilən həddini $6n + 15$ qaydası ilə tapmaq olar. Şagirdlərə aşağıdakı kimi ardıcillıqlar nümayiş etdirilir və ardıcillığın dəyişmə qaydasını müəyyən etmək təklif edilir. Şagirdlər şifahi hesablamalarla bu qaydaları müəyyən edirlər. Tapşırıqlar qruplarla iş kimi də yerinə yetirilə bilər.

• 7, 12, 17, 22, 27, ...	$2 + 5n$
• 100, 115, 130, 145, 160, ...	$15n + 85$
• 2,5; 4,5; 6,5; 8,5; 10,5, ...	$(4n + 1)/2$
• -12, -7, -2, 3, 8, ...	$5n - 17$
• 4, -2, -8, -14, -20, ...	$10 - 6n$

! Çoxbucaqlının diaqonallarının sayının tərəfləri sayından asılılığını göstərən qaydanı bir daha ardıcillıq yazmaqla müəyyən edirlər.

Tərəflərin sayı: 1 2 3 4 5 6 7 ...

Diaqonalların sayı: 0 0 0 2 5 9 14 ...



1. Çoxbucaqlının verilmiş tərəsi ilə qonşu olan iki qonşu tərəsinə diaqonal çəkmək mümkün deyil. Deməli, diaqonal çəkilməsi mümkün olan tərələrin sayı (tərəflərin sayı) $n - 3$ olacaq.

2. Nəzərə alsaq ki, çoxbucaqlının n tərəsi var. Deməli, diaqonalların sayı $n(n - 3)$ olacaq.

3. Lakin bir tərəsdən çəkilmiş diaqonal digər tərəni də əhatə etdiyindən, bir diaqonala iki dəfə sayıldığına nəzərə alaraq ümumi sayı 2-yə bölək. Diaqonalların sayını $\frac{n(n - 3)}{2}$ qaydası ilə tapmaq olar

D.12.

$$3. a_{n+1} = \begin{cases} \frac{a_n}{2}, & a_n - \text{cüt ədəd olarsa;} \\ 3a_n + 1, & a_n - \text{tək ədəd olarsa;} \end{cases}$$

Şərtə görə a_1 cüt ədəd olarsa, I düsturdan, a_1 tək ədəd olarsa, II düsturdan istifadə etmək lazımdır. $a_1 = 11$ olarsa, $a_{n+1} = 3a_n + 1$ düsturundan istifadə edəcəyik.

$$a_2 = 3a_1 + 1 = 3 \cdot 11 + 1 = 33 + 1 = 34, \text{ onda}$$

$$a_3 = \frac{a_2}{2} = \frac{34}{2} = 17$$

$$a_n = 3a_3 + 1 = 3 \cdot 17 + 1 = 52 \text{ və s.}$$

İşçi vərəq № 1

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Ədədi ardıcılıqlar üçün rekurrent və eksplisit düsturu yazır.

1. Ardıcılıqların hədlərinin xətti asılılıqla dəyişdiyini nəzərə alaraq, dəyişmə qaydasını düsturla yazın.

a) 4, 8, 12, 16, 20,

b) 5, 10, 15, 20, 25,

c) 11, 21, 31, 41, 51,

d) 7, 9, 11, 13, 15,

e) 5, 9, 13, 17, 21, ...

f) 20, 19, 18, 17, 16, ...

g) 50, 44, 38, 32, 26,

h) 22, 25, 28, 31, ...

i) 8, 7, 6, 5, 4,

j) -4, 0, 4, 8, 12, ...

k) 7, 12, 17, 22, 27, ...

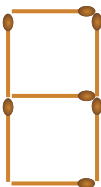
l) 3, -2, -7, -12, ...

2. Fiqurları quraşdırmaq üçün istifadə olunan kibrit çöplərinin sayının dəyişmə ardıcılığını yazın.

• İstənilən nömrəli fiqurda istifadə edilmiş kibritlərin sayını tapmaq üçün qaydanı müəyyən edin və düsturla yazın.

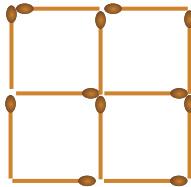
• Bu qayda ilə quraşdırılmış 10-cu fiqurda neçə kibrit olacaq?

Fiqur 1



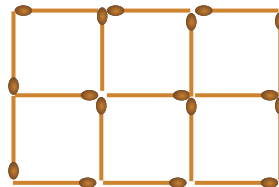
7 dənə

Fiqur 2



12 dənə

Fiqur 3



17 dənə

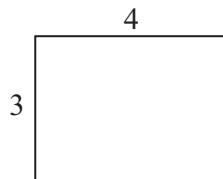
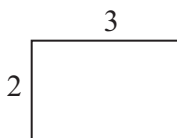
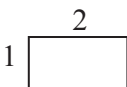
3. Düzbucaqlıların tərəflərinin ölçüləri şəkildə verilmiş qaydada dəyişir. Düzbucaqlının sahəsinin onun sıra nömrəsindən asılılığını ifadə edən qaydanı müəyyən edin.

Tərəflərinin ölçüsü bu qayda ilə dəyişən 8-ci fiqurun sahəsini tapın.

1.

2.

3.



Dərs 129-132. Dərslik səh. 176-182. Ədədi silsilə.

Ədədi silsilənin n -ci həddinin düsturu.

Ədədi silsilənin hədlərinin xassələri. 4 saat



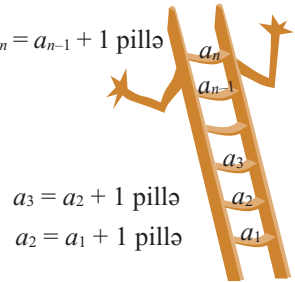
- Ədədi silsilənin dəyişmə qaydasını müəyyən edir;
- Ədədi silsilə üçün rekurrent və eksplisit düsturu yazır;
- Ədədi silsilənin n həddinin cəmi düsturunu tətbiq edir;
- Ədədi silsilənin hədləri xassələrini bilir və tətbiq edir;
- Ədədi silsilənin hədlərini, hədləri sayını, hədləri cəmini, silsilə fərqi tapmağa aid məsələlər həll edir;
- Ədədi silsiləyə aid real həyati məsələləri həll edir.

www.ixl.com/math/precalculus/find-a-recursive-formula



Rekursiv **recursive** latın sözü olub periodik olaraq $a_n = a_{n-1} + 1$ pillə özünü dəyişdirən mənasını verir. Ardıcılıqlarda hər bir həddi özündən əvvəlki hədlə ifadə edən düstur nəzərdə tutulur.

Eksplisit **explicit** - latın sözü olub aydın, açıq mənasını ifadə edir. Riyaziyyatda “birbaşa müəyyən etmə” mənasında olmaqla ardıcılığın istənilən həddini müəyyən etməyə imkan verən düstur nəzərdə tutulur.



$$a_3 = a_2 + 1 \text{ pillə}$$

$$a_2 = a_1 + 1 \text{ pillə}$$



Ədədi silsiləni dəyişmə qaydası müzakirələrlə izah edilir. Şagirdlərə müstəqil olaraq aşağıdakı məzmununda silsilələr yazmaq tapşırılır.

Artan və ya azalan ədədi silsilə:

Müsbət tam ədədlər üzərində ;

Mənfi tam ədədlər üzərində ;

Kəsr ədədlər üzərində;

Onluq kəslər üzərində qurulmuş.

Şagirdlər ədədi silsiləni yazmaq üçün birinci həddin və silsilənin fərqi müəyyənləşdirməli olduqlarını başa düşürlər və hər bir silsiləni yaratmağa əvvəlcə bu göstəriciləri yazmaqla başlayırlar.

Verilmiş ədədi silsiləni rekurrent və eksplisit düsturların köməyi ilə təqdim etmə tapşırıqları yerinə yetirilir.

Şagird verilmiş ədədi ardıcılığın növbəti bir neçə həddini ardıcıl, ardıcılığın istənilən həddini yazır.



Ardıcılıqları texnologiyanın tətbiqi ilə yaratma məşğələlərinə yer verilməsi tövsiyə edilir. Excel proqramının köməyi ilə dəyişmə düsturunu daxil etməklə həddin pozisiyasını sıra nömrəsini və həddin özünü göstərən elektron cədvəl qurulması tövsiyə edilir.

	A	B
1		
2	1	$=A2 \cdot 3 + 7$
3	$=A2 + 1$	$=A3 \cdot 3 + 7$
4	$=A3 + 1$	$=A4 \cdot 3 + 7$
5	$=A4 + 1$	$=A5 \cdot 3 + 7$
6	$=A5 + 1$	$=A6 \cdot 3 + 7$
7	$=A6 + 1$	$=A7 \cdot 3 + 7$
8	$=A7 + 1$	$=A8 \cdot 3 + 7$
9	$=A8 + 1$	$=A9 \cdot 3 + 7$
10	$=A9 + 1$	$=A10 \cdot 3 + 7$

	A	B
1		
2	1	10
3	2	13
4	3	16
5	4	19
6	5	22
7	6	25
8	7	28
9	8	31
10	9	34



Şagirdlər ədədi ardıcılıqla ədədi silsilənin fərqlərini diqqətdə saxlayırlar. Məsələn, a) 1, 3, 7, 11, ... c) 1, 4, 9, 16, ... müəyyən qayda ilə dəyişən ədədi ardıcılıqlardır, lakin bu ardıcılıqlarda sabit fərq olmadığı üçün onlar ədədi silsilə deyillər.



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli və metodik tövsiyələr

D.1. (səh. 178.) b) $-6; -2; 2; \dots$

Rekurrent qayda: $a_1 = -6$ və $a_2 = -2$ olduğu üçün $d = a_2 - a_1 = -2 - (-6) = 4$

$$a_{n+1} = a_n + d \Rightarrow a_{n+1} = a_n + 4, a_1 = -6$$

Eksplisit qayda: $a_n = a_1 + (n-1)d$ düsturuna görə $a_1 = -6$, $d = 4$ olduğundan,

$$a_n = -6 + 4(n-1) = 4n - 10$$

$$a_n = 4n - 10$$

D.4. 4 və 40 ədədləri arasında daha 4 ədəd yazsaq, onda ədədi silsilənin 6 həddi $4; a_2; a_3; a_4; a_5; 40$ olar. $a_1 = 4$, $a_6 = 40$

$$d = \frac{a_n - a_k}{n - k} \text{ düsturundan istifadə edək. } d = \frac{a_6 - a_1}{6 - 1} = \frac{40 - 4}{5} = \frac{36}{5} = 7,2$$

$$a_2 = a_1 + d = 4 + 7,2 = 11,2 \quad a_3 = a_2 + d = 11,2 + 7,2 = 18,4$$

$$a_4 = a_3 + d = 18,4 + 7,2 = 25,6 \quad a_5 = a_4 + d = 25,6 + 7,2 = 32,8$$

D.6. $-40; -37; \dots$ ədədi silsiləsində hansı hədlər üçün a) $a_n > 0$, b) $a_n < 0$ şərti ödənilir?

a) $a_n > 0$ şərtinin ödənməsi üçün a_n -in n -dən asılılıq düsturunu yazaq:

$a_n = a_1 + (n-1)d$ düsturunda $a_1 = -40$, $d = a_1 - a_2 = -37 - (-40) = 3$ olduğunu nəzərə alsaq $a_n = -40 + 3(n-1) > 0$ bərabərsizliyini həll etmək lazım gəlir.

$$3(n-1) > 40 \Rightarrow$$

$$3n > 43 \Rightarrow n > 14\frac{1}{3}$$

n – natural ədəddir və $14\frac{1}{3}$ -dən böyük olan ən kiçik natural ədəd 15-ə bərabərdir.

Deməli $n \geq 15$ olduqda, $a_n > 0$ olur.

D.9. a) $x_n = 2n - 5$ düsturu ilə verilmiş ardıcılığın ədədi silsilə olduğunu göstərin. Onun birinci həddini və fərqlərini tapın.

Həlli. $(n+1)$ -ci və n -ci hədlərin fərqlərini tapaq.

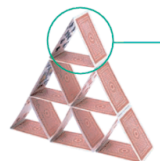
$$x_{n+1} - x_n = (2(n+1) - 5) - (2n - 5) = 2n + 2 - 5 - 2n + 5 = 2$$

Göründüyü kimi, n -in istənilən qiyməti üçün $(n+1)$ -ci və n -ci hədlərin fərqi, yəni iki qonşu həddin fərqi sabitdir (bu halda 2-dir). Deməli, $x_n = 2n - 5$ düsturu ilə verilən ardıcılıq silsilə fərqi 2-yə bərabər olan ədədi silsilədir, yəni $d = 2$.

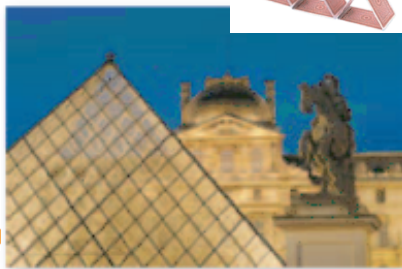
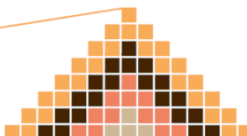
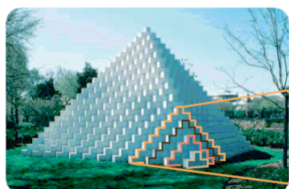
Bu silsilənin I həddi $x_1 = 2 \cdot 1 - 5 = -3$

D.17. Şagirdlərin diqqəti planetimizlə bağlı müxtəlif ekoloji, geodezik dəyişikliklərə cəlb edilir. **D.18** məsələsində arxitekturalarda nizamlı dəyişmələr diqqətə çatdırılır.

Arxitekturalara aid məsələdə şəkil çəkilməsi tövsiyə edilir. Piramidaşəkilli konstruksiyaların üzvlərini bəzəmək üçün müxtəlif naxışlardan, parketləmə qaydasından istifadə edilir. Şagirdlər gördükləri müxtəlif binaların arxitekturasında bu dəyişmələri müşahidə edir, şəklini çəkir, qaydasını müəyyən etmə fəaliyyətlərinə təşviq edilir.



Parisdəki Luvr muzeyinin girişindəki piramida.



D.20. a) $a_1; a_2; a_3$

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 12 & a_1 = ?; a_2 = ?; a_3 = ? \\ a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 = 28 \end{cases}$$

$$a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d = 12 \Rightarrow 3a_1 + 3d = 12 \Rightarrow a_1 + d = 4$$

$a_1 + d = a_2 = 4$ olduğunu nəzərə alsaq,

$$\begin{cases} a_1 + a_3 = 8 \\ a_1 \cdot a_3 = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} a_1 = 1 \text{ olduqda } a_3 = 7 \\ a_1 = 7 \text{ olduqda } a_3 = 1 \text{ alırıq.} \end{matrix}$$

Beləliklə 1; 4; 7 və 7; 4; 1 ədədlər ardıcılığı verilən məsələnin şərtini ödəyir.

Real həyati situasiyalarda, şəkillər, real obyektlər üzərində müəyyən dəyişmələri tədqiq etmə qanunauyğunluğu kəşf etmə bacarıqlarını inkişaf etdirmək vacibdir. Şagird ədədlər üzərində ardıcılıqların xassələrini tətbiq edə bilər. Lakin real həyati situasiyalarla əlaqəni yaratmaqda çətinlik çəkə bilər. Odur ki, mətnlə, cədvəllə, şəkillə, modellə verilmiş problemlərdə ardıcılığın müəyyən edilməsi tapşırıqlarına üstünlük verilməsi tövsiyə edilir.

Ədədi silsilənin tədrisinin xətti funksiya ilə əlaqəli aparılması tövsiyə edilir. Həm xətti funksiya, həm də ədədi silsilə sabit dəyişməni əks etdirir. Ardıcılıq natural ədədlər çoxluğunda təyin edilmiş xətti funksiya. D.21, D.22, D.27. (səh. 186) tapşırıqları ilə bu əlaqəni araşdırma, oxşar və fərqli cəhətlərini müəyyən etmə məşğələlərini yerinə yetirmək olar.

D.7. (səh. 182) Fales teoreminə görə bucağın tərəflərini kəsən paralel düz xətlər onun bir tərəfində bərabər parçalar ayırırsa, onun digər tərəfində də bərabər parçalar ayırır. $BM_1 = M_1M_2 = M_2M_3 = M_3A \Rightarrow CN_1 = N_1N_2 = N_2N_3 = N_3D$

Bu isə imkan verir ki, M_1N_1 , M_2N_2 , M_3N_3 parçalarının uyğun trapesiyaların orta xətləri olduğunu müəyyən edək.

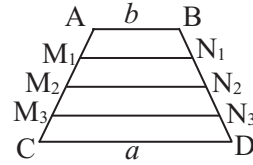
Asanlıqla göstərmək olar ki, M_2N_2 parçası ABCD trapesiyasının orta xəttidir:

$$M_2N_2 = \frac{BC + AD}{2} = \frac{6 + 18}{2} = 12 \text{ sm}$$

Bundan sonra isə, M_1N_1 parçasının M_2BCN_2 trapesiyasının, M_3N_3 parçasının isə AM_2N_2D trapesiyasının orta xətti olduğunu görmək olar. Onda

$$M_1N_1 = \frac{M_2N_2 + BC}{2} = \frac{6 + 12}{2} = 9 \text{ sm}$$

$$M_3N_3 = \frac{M_2N_2 + AD}{2} = \frac{12 + 18}{2} = 15 \text{ sm}$$



Beləliklə, $M_1N_1 = 9 \text{ sm}$; $M_2N_2 = 12 \text{ sm}$; $M_3N_3 = 15 \text{ sm}$. Yəni, M_1N_1 , M_2N_2 , M_3N_3 parçaları ədədi silsilə əmələ gətirir. Qeyd edək ki, trapesiyanın yuxarı və aşağı oturacaqlarını da bura əlavə etsək, onda göstərilən paralel parçaların uzunluqlarının ədədi silsilənin ardıcıl hədləri olduğunu görürük. 6; 9; 12; 15; 18.

D.8. $\div \frac{1}{a}; \frac{1}{b}; \frac{1}{c}$ olarsa, $\frac{b}{a} + \frac{b}{c} = 2$

$$\frac{1}{b} = \frac{\frac{1}{a} + \frac{1}{c}}{2}; \Rightarrow \frac{1}{a} + \frac{1}{c} = \frac{2}{b} \Rightarrow \frac{b}{c} + \frac{b}{a} = b\left(\frac{1}{c} + \frac{1}{a}\right) = b \cdot \frac{2}{b} = 2$$

D.12. a, b, c ədədlərinin ədədi silsilə təşkil etdiyi məlumdur.

$a^2 + ab + b^2$, $a^2 + ac + c^2$, $b^2 + bc + c^2$ ardıcılığının da ədədi silsilə olduğunu isbat edək.

Ədədi silsilənin xassəsinə görə $b = \frac{a+c}{2}$

Əgər göstərsək ki, $a^2 + ac + c^2 = \frac{a^2 + ab + b^2 + b^2 + bc + c^2}{2}$ bərabərliyi doğrudur, onda yuxarıdakı məsələni isbat etmiş olarıq.

$b = \frac{a+c}{2}$ bərabərliyini nəzərə almaqla $\frac{a^2 + ab + b^2 + b^2 + bc + c^2}{2}$ ifadəsini sadələşdirək.

$$\begin{aligned} \frac{a^2 + ab + b^2 + b^2 + bc + c^2}{2} &= \frac{a^2 + b(a+c) + 2b^2 + c^2}{2} = \\ &= \frac{a^2 + \frac{a+c}{2}(a+c) + 2\left(\frac{a+c}{2}\right)^2 + c^2}{2} = \frac{2a^2 + (a+c)^2 + (a+c)^2 + 2c^2}{4} = \\ &= \frac{4a^2 + 4ac + 4c^2}{4} = a^2 + ac + c^2 \end{aligned}$$

İsbat olundu.

Dərs 133, 134. Dərslik səh. 183-186.

Ədədi silsilənin ilk n həddinin cəmi düsturu. 2 saat



- Ədədi silsilənin ilk n həddinin cəmi düsturunu tətbiq edir;
- Ədədi silsilənin ilk n həddinin cəmini real həyati situasiya məsələlərinə tətbiq edir.

5, 8, 11, 14, ... nümunəsi üzərində “ilk n həddinin cəmi” fikri izah edilir.

Bu ədədi silsilənin hədləri cəmi dedikdə $5 + 8 + 11 + 14 + \dots$ nəzərdə tutulur.

S_n ədədi silsilənin ilk n həddinin cəmini göstərmək üçün istifadə edilir.

Yuxarıdakı ədədi silsilə üçün:

$S_1 = t_1$	$S_2 = t_1 + t_2$	$S_3 = t_1 + t_2 + t_3$	$S_4 = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$
$S_1 = 5$	$S_2 = 5 + 8$	$S_3 = 5 + 8 + 11$	$S_4 = 5 + 8 + 11 + 14$
	$S_2 = 13$	$S_3 = 24$	$S_4 = 38$
	ilk 2 həddinin cəmi	ilk 3 həddinin cəmi	ilk 4 həddinin cəmi

Ədədi silsilənin iki müxtəlif yazılışlı düsturlarının çıxarılışı şagirdlərlə birgə müzakirədə alınır.

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2} \qquad S_n = \frac{(2a_1 + (n-1)d) \cdot n}{2}$$

Ədədi silsilənin ilk n həddinin cəminin, birinci həddinin, silsilənin fərqlinin, silsilənin hədlərinin sayının verilməsinə görə müxtəlif məsələlər həll edilir.

Şagirdlərə öyrənməni diaqnostik olaraq qiymətləndirmək üçün aşağıdakı kimi suallar verilə bilər. (Bu tip sualları əhatə edən işçi vərəqlər də verilmişdir.)

Ədədi silsilədə $S_{10} = 100$, $a_1 = 1$ və $d = 2$, bu məlumatlara görə bu silsilənin ilk 11 həddinin cəmini düsturdan istifadə etmədən necə tapa bilərsiniz? Şagird bu cəmə 11-ci həddi əlavə etməli olduğunu başa düşərək təxminən aşağıdakı kimi düzgün cavab verə bilər.

$$S_{11} = S_{10} + a_{11}$$

a_{11} -in məni $a_n = a_1 + (n-1)d$ düsturuna görə $a_{11} = 1 + 10 \cdot 2 = 21$ olduğunu taparam.

$S_{11} = 100 + 21 = 121$ olduğu məlum olar.



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli

Ədədi silsilənin ilk n həddinin cəmi

D.2. $a_n = 2n - 3$ a) $S_{15} = ?$ b) $S_n = ?$

$$a) S_{15} = \frac{a_1 + a_{15}}{2} \cdot 15 = \frac{-1 + 27}{2} \cdot 15 = 13 \cdot 15 = 195$$

$$b) S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{-1 + 2n - 3}{2} \cdot n = \frac{2n - 4}{2} \cdot n = (n - 2) \cdot n = n^2 - 2n$$

Qeyd: $S_n = n^2 - 2n$ düsturunun köməyi ilə a) bəndindəki cavabın doğruluğunu yoxlamaq olar. $n = 15 \Rightarrow S_{15} = 15^2 - 2 \cdot 15 = 225 - 30 = 195$.

D.5. Cəmi tapın.

a) $1 + 2 + 3 + \dots + n$

$$a_1 = 1, a_n = n \Rightarrow 1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{1+n}{2} \cdot n = \frac{n(n+1)}{2}$$

b) $2 + 4 + 6 + \dots + 2n = 2(1 + 2 + 3 + \dots + n) = 2 \cdot \frac{n(n+1)}{2} = n(n+1)$

c) $1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1) = \frac{1+2n-1}{2} \cdot n = n \cdot n = n^2$

D.6. c) 3-ə bölünən və 100-dən kiçik olan natural ədədlərin cəmini tapmaq :

3-ə bölünən ədədlər ardıcılığı $a_n = 3n$ düsturu ilə verilir. Şərtə görə $1 \leq a_n < 100$,
 $1 \leq 3n < 100$, $\frac{1}{3} \leq n \leq 33\frac{1}{3}$.

Deməli $a_n = 3n$ düsturu ilə verilən ədədi silsilədə ilk 33 həddin cəmini tapmalıyıq.

$$a_1 = 3, a_{33} = 99 \text{ olduğundan } S_{33} = \frac{3+99}{2} \cdot 33 = 1683$$

D.7. $a_1 = 7, d = 1,5, S_{5-11} = ?$

$$S_{11} = \underbrace{a_1 + a_2 + a_3 + a_4}_{S_4} + \underbrace{a_5 + a_6 + a_7 + a_8 + a_9 + a_{10} + a_{11}}_{S_{5-11}}$$

$$a_1 = 7, d = 1,5, S_{5-11} = ?$$

$$S_{11} = S_4 + S_{5-11} \Rightarrow S_{5-11} = S_{11} - S_4$$

Deməli, S_{5-11} -i tapmaq üçün S_{11} və S_4 -ü tapmaq lazımdır.

$$S_{11} = \frac{2a_1 + 10d}{2} \cdot 11 = \frac{14 + 15}{2} \cdot 11 = 14,5 \cdot 11 = 159,5$$

$$S_4 = \frac{2a_1 + 3d}{2} \cdot 4 = \frac{14 + 4,5}{2} \cdot 4 = 18,5 \cdot 2 = 37$$

$$S_{5-11} = 159,5 - 37 = 122,5$$

D.12. a) $1 + 4 + 7 + \dots + x = 70, \quad x = ?$

$$a_1 = 1, d = 3, a_n = x, \quad S_n = 70$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d = 1 + 3(n-1) = x \Rightarrow 3(n-1) = x-1 \Rightarrow$$

$$n-1 = \frac{x-1}{3}, \quad n = \frac{x+2}{3}$$

$$S_n = \frac{1+x}{2} \cdot n = \frac{1+x}{2} \cdot \frac{x+2}{3} = 70 \Rightarrow (x+1)(x+2) = 70 \cdot 6 = 420$$

$$x^2 + 3x + 2 = 420$$

$$x^2 + 3x - 418 = 0 \Rightarrow x_1 = 19, x_2 = -22 \quad x > 0 \text{ olduğu üçün } x = -22 \text{ məsələnin şərtini ödəmir. Deməli, } x = 19$$

D.14. Diqqət edin ! $S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1} + a_n$
 $S_{n-1} = a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1}$

Bu bərabərlikləri tərəf-tərəfə çıxsaq,

$$a_n = S_n - S_{n-1} \text{ alarıq.}$$

b) $S_n = 2n^2 + n, \quad a_5 = ? \quad a_{11} = ? \quad \text{Düstura görə}$

$$a_5 = S_5 - S_4 = 2 \cdot 5^2 + 5 - (2 \cdot 4^2 + 4) = 55 - 36 = 19$$

$$a_{11} = S_{11} - S_{10} = 2 \cdot 11^2 + 11 - (2 \cdot 10^2 + 10) = 11(22 + 1) - 10(20 + 1) = 11 \cdot 23 - 10 \cdot 21 = 253 - 210 = 43$$

İşçi vərəq № 2

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Ədədi silsilənin hədlərini, hədləri sayını, fərqi tapmağa aid məsələlər həll edir.

1. Verilən ədədi silsilələrin qeyd olunmuş hədlərini tapın.

a) $1, 4, 7, \dots, (a_{10})$

b) $-8, -6, -4, \dots, (a_{12})$

c) $8, 4, 0, \dots, (a_{20})$

d) $-20, -15, -10, \dots, (a_7)$

e) $40, 30, 20, \dots, (a_{16})$

f) $-6, -8, -10, \dots, (a_{11})$

g) $2, 2\frac{1}{2}, 3, \dots, (a_{20})$

h) $6, 5\frac{3}{4}, 5\frac{1}{2}, \dots, (a_{12})$

i) $-7, -6\frac{1}{2}, -6, \dots, (a_{13})$

j) $0, -5, -10, \dots, (a_{15})$

2. $k, \frac{2k}{3}, \frac{k}{3}, 0, \dots$ ədədi silsiləyə görə yerinə yetirin.

a) a_6 - nı tapın.

b) a_n - ni tapın.

c) $a_{20} = -16$ olarsa, k - nı tapın.

İşçi vərəq № 3

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Ədədi silsilənin ilk n həddinin cəmi düsturunu tətbiq edir.

1. a) $1, 3, 5, \dots, (S_8)$
b) $2, 5, 8, \dots, (S_{10})$
c) $10, 7, 4, \dots, (S_{20})$
d) $-8, -7, -6, \dots, (S_{14})$
e) $-2, 0, 2, \dots, (S_{18})$
f) $-20, -16, -12, \dots, (S_5)$
g) $40, 35, 30, \dots, (S_6)$
h) $12, 11, 10, 9, \dots, (S_{11})$
i) $-8, -5, -2, \dots, (S_{12})$
2. Birinci həddi 6, fərqi -3 olan ədədi silsilənin beş həddinin cəmini tapın.
3. $25 + 19 + 13 + \dots$ hədləri cəmi göstərilmiş ardıcılığın neçə həddini toplamaq lazımdır ki, cəmləri -20 olsun?
4. Birinci üç həddi $1; 4$ və 7 olan ədədi silsilənin 15-ci həddini və ilk 15 həddinin cəmini tapın.
5. Birinci üç həddi $-22; -19; -17$ olan ədədi silsilənin 12-ci həddini və ilk 12 həddinin cəmini tapın.
6. Ədədi silsilənin birinci həddi -7 , silsilə fərqi $\frac{1}{2}$ -dir. Bu silsilənin ilk neçə həddinin cəmi 52,5-dir.

Dərs 135-138. Dərslik səh. 187 - 192. Həndəsi silsilə

Həndəsi silsilənin n -ci həddinin düsturu.

Həndəsi silsilənin hədlərinin xassələri. 4 saat



- Həndəsi silsilənin dəyişmə qaydasını müəyyən edir;
- Həndəsi silsilə üçün rekurrent və ekspisit düsturu yazır;
- Həndəsi silsilənin n həddinin cəmi düsturunu tətbiq edir;
- Həndəsi silsilənin hədləri xassələrini bilir və tətbiq edir;
- Həndəsi silsilənin hədləri cəmini, hədlərini, hədləri sayını, fərqlərini tapmağa aid məsələlər həll edir;
- Həndəsi silsiləyə aid real həyati məsələləri həll edir.

Həndəsi silsilənin tərifinin izahı həndəsi silsilə olan və olmayan ədədi ardıcılıqlar üzərində yoxlanılır.

Hədləri 0-dan fərqli olan ardıcılığın ikincidən başlayaraq hər bir həddi özündən əvvəlki hədlə eyni bir ədədin hasilinə bərabər olarsa, belə ardıcılığa **həndəsi silsilə** deyilir. Başqa sözlə desək həndəsi silsilənin ikincidən başlayaraq hər bir həddinin özündən əvvəlki həddə nisbəti sabit qalır. Məsələn, $2, 2 \cdot 3, 2 \cdot 3 \cdot 3, 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3, \dots$ və ya $2 \cdot 3^0, 2 \cdot 3^1, 2 \cdot 3^2, 2 \cdot 3^3, \dots$ və ya

$2, 6, 18, 54, \dots$ tərifə görə ardıcılıqda $6 : 2 = 18 : 6 = 54 : 18 = \dots$ nisbətləri bərabərdirsə, bu ardıcılıq həndəsi silsilədir.

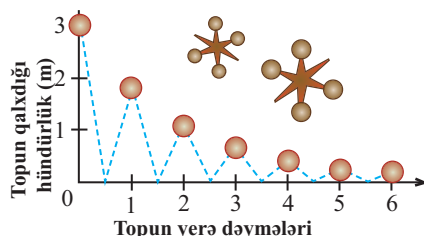
Araşdırma tapşırığında verilmiş məsələyə uyğun ardıcılıq yazılır.

İlk dəfə 3 m hündürlüyə qalxmış, daha sonra isə hər dəfə əvvəlki hündürlüyünün 60%-i qədər yuxarı qalxmışdır.

1. $3 \cdot (0,6)^0$
2. $3 \cdot 0,6 = 3 \cdot (0,6)^1$
3. $(3 \cdot 0,6) \cdot 0,6 = 3 \cdot (0,6)^2$
4. $(3 \cdot 0,6 \cdot 0,6) \cdot 0,6 = 3 \cdot (0,6)^3 \dots$

Deməli, istənilən andakı yerədəymədə qalxdığı hündürlüyü $h_n = 3 \cdot (0,6)^{n-1}$

Topun yerədəymə sırası ilə onun qalxdığı hündürlük arasındakı əlaqə həndəsi silsilə qaydası ilə dəyişir. Bu birinci həddi 3, vuruğu 0,6 olan həndəsi silsilədir. Həndəsi silsilə sonlu və sonsuz ola bilər.



Həndəsi silsilənin rekurrent düsturu

$$b_{n+1} = b_n \cdot q$$

Həndəsi silsilənin n -ci həddinin düsturu

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1} \quad q \neq 0$$

Bu düsturların tətbiqi ilə tapşırıqlar yerinə yetirilir.

Diagnostik qiymətləndirmə məqsədilə şagirdlərə aşağıdakı kimi suallar verilir.

1) Ardıcılıqların həndəsi silsilə olub-olmadığını müəyyən edin.

$$\bullet 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \dots \quad \bullet 1, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \frac{1}{27}, \frac{1}{81}, \dots \quad \bullet 1, -3, -9, -27, 81, \dots$$

2) Həndəsi silsilənin 7-ci həddini müəyyən edin.

512, -256, 128, -64, ...

Silsilənin vuruğu müəyyən edilir.

$$-\frac{256}{512} = -\frac{1}{2}$$

Silsilənin hədlərini müəyyən etmək üçün 512- birinci hədd $-\frac{1}{2}$ -in ardıcıl dəyişən qüvvətlərinə vurulur.

$$b_1 = 512 \quad b_2 = 512 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \quad b_3 = 512 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^2 \quad b_4 = 512 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^3$$

$$b_7 = 512 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^6 = 8$$

Sagirdlər silsilənin hədlərinin işarəsinə diqqət edirlər. 2-ci həddən başlayaraq silsilə vuruğu mənfi olduğu üçün qüvvətin üstünün tək və ya cüt olmasından asılı olaraq hədlərin işarəsi növbələşir.



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli.

D.1. (səh. 190) f) $b_1 = 3$, $b_5 = 48$ olarsa $q = ?$ $b_7 = ?$

Həlli: $b_5 = b_1 \cdot q^4$ düsturundan $q^4 = \frac{b_5}{b_1} = \frac{48}{3} = 16$

$$q = \pm 2$$

$$b_7 = b_5 \cdot q^2 = 48 \cdot 4 = 192$$

D.7. Katetləri 12 sm və 16 sm olan düzbucaqlı üçbucağın hipotenuzunu tapmaq.

$$c = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20. \text{ Verilmiş üçbucağın perimetri } P_1 = 12 + 16 + 20 = 48 \text{ sm.}$$

Bu üçbucağın orta xətlərinin əmələ gətirdiyi üçbucağın perimetri $P_2 = \frac{P_1}{2} = 24 \text{ sm.}$

Bu qayda ilə qurulmuş üçbucaqların perimetrləri hər addımda 2 dəfə kiçilir, yəni perimetrlər ardıcılığı $q = \frac{1}{2}$ olan həndəsi silsilə əmələ gətirir. Onda

$$P_6 = P_1 \cdot q^5 = 48 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^5 = 48 \cdot \frac{1}{32} = 1,5 \text{ sm}$$

D.14. a) $b_1 = 2048$ və məsələnin şərtinə görə I axtarışda elementlər yarıya bölünür.

$$b_2 = \frac{2048}{2} = 1024.$$

Bu qayda ilə axtarış davam edir. $b_3 = \frac{1024}{2} = 512$ və s.

Göründüyü kimi, $q = \frac{1}{2}$ və n -ci axtarışdakı məlumatlar toplusunda elementlərin

$$\text{sayı } b_n = b_1 \cdot q^{n-1} = 2048 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} = 2^{11} \cdot 2^{1-n} = 2^{12-n}$$

$$\text{Yəni } b_n = 2^{12-n}$$

$$b) \quad b_n = 1 \Rightarrow 2^{12-n} = 1 = 2^0 \Rightarrow 12 - n = 0, \quad n = 12$$

İşçi vərəq № 4

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Həndəsi silsilə üçün rekurrent və ekspilisit düsturu yazır.

1) $-1 ; 6 ; -36 ; 216 ; \dots$

2) $-1 ; 2 ; -4 ; 8 ; \dots$

3) $8 ; 16 ; 32 ; 64 ; \dots$

4) $-3 ; -15 ; -75 ; -375 ; \dots$

5) $-2 ; -4 ; -8 ; -16 ; \dots$

6) $1 ; -5 ; 25 ; -125 ; \dots$

1. Həndəsi silsilənin ekspilisit düsturuna görə ilk 5 həddini yazın

$$b_n = 3^{n-1}$$

$$b_n = 2 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1}$$

$$b_n = -2,5 \cdot 4^{n-1}$$

$$b_n = -4 \cdot 3^{n-1}$$

2. Həndəsi silsilənin rekurrent düsturuna görə silsilənin vuruğunu, ilk 5 həddini və n -ci həddinin düsturunu müəyyən edin.

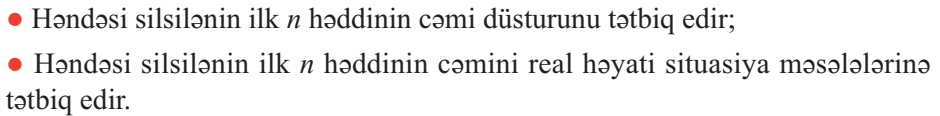
$$\begin{aligned} b_n &= b_{n-1} \cdot 2 \\ b_1 &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_n &= b_{n-1} \cdot -3 \\ b_1 &= -3 \end{aligned}$$

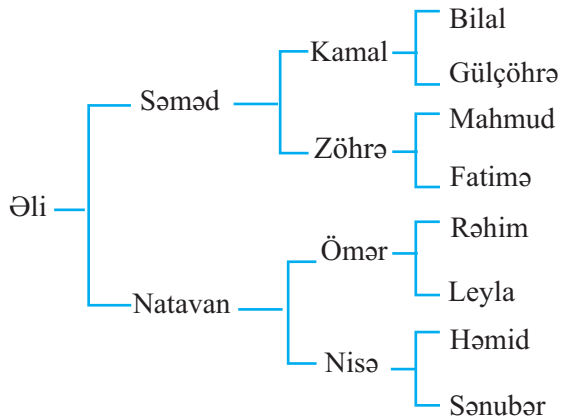
$$\begin{aligned} b_n &= b_{n-1} \cdot 5 \\ b_1 &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_n &= b_{n-1} \cdot 3 \\ b_1 &= -3 \end{aligned}$$

Həndəsi silsilənin ilk n həddinin cəmi düsturu. 2 saat



Nəsil ağacında ulu nənə babaların ümumi sayını tapma gözlənilməz informasiyaları aşkar edilən bir məşğələdir. Şagirdlər verilən sxemi araşdırırlar.



Valideynlərin sayı

1	2	5	$30 + 32 = 62$
2	$2 + 4 = 6$	6	$62 + 64 = 126$
3	$6 + 8 = 14$	7	$126 + 128 = 254$
4	$14 + 16 = 30$	8	$254 + 256 = 510$

1-ci nəsildə	$4 - 2 = 2$	və ya	$2^2 - 2 = 2$
2-ci nəsildə	$8 - 2 = 6$	və ya	$2^3 - 2 = 6$
3-cü nəsildə	$16 - 2 = 14$	və ya	$2^4 - 2 = 14$

və s.

20-ci nəşildə Siz özünüz də daxil olmaqla valideynlərin sayı: $2^{20} - 1 = 1\,048\,575$ nəfər olacaq.

21-ci nəşildə	Valideynlərin sayı
	$2^{11} - 2 = 2\,097\,150$

205

Həndəsi silsilənin n həddinin cəmi düsturunu aşağıdakı yazılışla da təqdim etmək olar.

$$\begin{array}{r}
 S_n = b_1 + b_1q + b_1q^2 + \dots + b_1q^{n-2} + b_1q^{n-1} \\
 - \\
 qS_n = b_1q + b_1q^2 + b_1q^3 + \dots + b_1q^{n-1} + b_1q^n \quad q\text{-ə vuraq və tərəf -tərəfə çıxaraq} \\
 \hline
 S_n - qS_n = b_1 - b_1q^n \\
 S_n(1 - q) = b_1(1 - q^n) \\
 S_n(1 - q) = \frac{b_1(1 - q^n)}{(1 - q)} \qquad S_n = \frac{b_1q - b_1}{q - 1}, \quad (q \neq 1)
 \end{array}$$

Həndəsi silsilənin n həddinin cəmi düsturunun tətbiqi ilə dərslikdə verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir. Həndəsi silsilənin hədləri sayını taparkən şagirdlər $r^n = a$ tipli tənlikləri həll etməli olurlar ki, n -i tapma yollarına diqqət edilir.

Məsələn, $4^n = 4096$ tənliyini şagird seçib yoxlama yolu ilə həll edə bilər.

$4^4 = 256$ nəticəsi 4096-dan çox azdır, 4^6 -nı yoxlayaq. $4^6 = 4096$, $4^n = 4^6$, $n = 6$

$x \neq 1$ olduqda cəmi tapın.

$$1 + x + x^2 + \dots + x_n$$

$b_1 = 1$, $q = x$ olduğu üçün

$$1 + x + x^2 + \dots + x_n = \frac{b_1(x^{n+1} - 1)}{x - 1} = \frac{x^{n+1} - 1}{x - 1}$$

$$\div S_n = 3 - 3^{1-n}, b_1 = ? q = ?$$

$$n = 1, S_1 = b_1 = 3 - 3^0 = 3 - 1 = 2$$

$$n = 2, S_2 = b_1 + b_2 = 3 - 3^{1-2} = 3 - \frac{1}{3} = 2\frac{2}{3}$$

$$b_1 + b_2 = 2\frac{2}{3} \Rightarrow b_2 = \frac{2}{3}$$

$$q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{\frac{2}{3}}{2} = \frac{1}{3}$$

Yəni, verilmiş silsilədə $b_1 = 2$, $q = \frac{1}{3}$ -dir.



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli.

D.7.(səh. 194) Bakteriya hər 20 dəqiqədən bir bölündüyü üçün hər saatda 3 dəfə 2 yerə bölünür və onda gün ərzində 72 dəfə bölünmə prosesi gedir. Bir gün ərzində bir bakteriyadan törənmiş bakteriyaların sayını aşağıdakı cəm şəklində göstərmək olar:

$$1 + 2 + 4 + 8 + \dots = 1 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{72} = \frac{1 \cdot (2^{73} - 1)}{2 - 1} = 2^{73} - 1$$

D.13. Məsələnin şərtini nəzərə alsaq, şəkildəki it və onun arxasınca gedən heyvanların sayını tapmaq üçün aşağıdakı həndəsi silsilənin cəmini hesablamaq lazımdır. $b_1 = 1$, $q = 4$

$$1 + 4 + 4^2 + 4^3 + 4^4 = \frac{1 \cdot (4^5 - 1)}{4 - 1} = \frac{1}{3} \cdot (4^5 - 1)$$

Fərrux heyvanların ayaqlarını saymaq istəsəydi, onda alınmış cəmi 4-ə vurmalı idi.

$$4 \cdot \frac{1}{3} (4^5 - 1) = \frac{4}{3} (4^5 - 1) = \frac{4}{3} (2^{10} - 1) = \frac{4}{3} \cdot 1023 = 4 \cdot 341 = 1264$$

Yəni, ayaqların sayı 1264-ə bərabərdir.

İşçi vərəq № 5

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• Həndəsi silsilənin ilk n həddinin cəmi düsturunu tətbiq edir;

1) 1, 3, 9, 27, ... həndəsi silsiləsinin ilk neçə həddinin cəmi 364-ə bərabərdir?

2) Həndəsi silsilələrin hədləri cəmini tapın.

a) $729 - 243 + 81 - 27 + \dots$ (12 hədd)

b) $7 + 14 + 28 + 56 + \dots + 7168$

3) Həndəsi silsilənin vuruğu 3, ilk 5 həddinin cəmi 968-dir. Silsilənin ilk həddini tapın.

4) Sonsuz həndəsi silsilənin hədləri cəmini tapın.
 $1029 - 147 + 21 - 3 + \dots$

5) Birinci həddi 38 və hədlərinin cəmi 76 olan sonsuz həndəsi silsilənin vuruğunu tapın.

6) 4, 12, 36, 108, ...
Tapın. b_9 , S_6

7) 38) -2, 6, -18, 54, ...
Tapın. b_8 , S_5

Dərs 141- 143. Dərslik səh. 198- 201. $|q| < 1$ olduqda sonsuz həndəsi silsilənin cəmi. Ümumiləşdirici tapşırıqlar. 3 saat

Sonsuz azalan həndəsi silsilənin hədlərinin dəyişməsi verilən praktik tapşırıq üzərində araşdırılır. Bir neçə nümunə üzərində sonsuz azalan həndəsi silsilənin sonlu sayda hədlərini toplamaqla onun hədləri cəmini təxmin etməyin mümkün olduğu araşdırılır.

Məsələn, $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$

$$S_1 = \frac{1}{2}$$

$$S_2 = S_1 - \frac{1}{4}$$

$$S_3 = S_2 - \frac{1}{8}$$

$$S_4 = S_3 - \frac{1}{16}$$

$$S_1 = 0,5$$

$$S_2 = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$$

$$S_3 = \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$$

$$S_4 = \frac{3}{8} - \frac{1}{16}$$

$$S_1 = \frac{1}{4}$$

$$S_3 = \frac{3}{8}$$

$$S_4 = \frac{5}{16}$$

$$S_1 = 0,25$$

$$S_3 = 0,375$$

$$S_4 = 0,3125$$

$$\text{Növbəti hədd: } \frac{1}{32}$$

$$\text{Növbəti hədd: } -\frac{1}{64}$$

$$S_5 = S_4 + \frac{1}{32}$$

$$S_6 = S_5 - \frac{1}{64}$$

$$S_5 = \frac{5}{16} + \frac{1}{32}$$

$$S_3 = \frac{11}{32} - \frac{1}{64}$$

$$S_5 = \frac{1}{32}$$

$$S_6 = \frac{21}{64}$$

$$S_5 = 0,34375$$

$$S_5 = 0,328125$$

Silsilənin müəyyən sayda ilk hədlərinin cəmini tapdıqca cəm müəyyən qədər gah artır, gah da azalır. Lakin 0,33-ə daha çox yaxınlaşdığı görünür. Deməli, bu sonsuz azalan həndəsi silsilənin hədləri cəmini 0,33 kimi qəbul etmək olar.

Açıq tipli sual. Cəmi 4-ə bərabər olan iki sonsuz azalan silsilə yazın.

Silsilənin vuruğu seçilməlidir. -1-dən böyük, 1-dən kiçik istənilən iki ədəd seçməklə bu silsilələri yazmaq olar. $q = -0,25$ və $q = 0,5$ seçək $S = \frac{b_1}{1-q}$

$$1) 4 = \frac{b_1}{1 - (-0,25)}, \quad b_1 = 5$$

$$2) 4 = \frac{b_1}{1 - 0,5}, \quad b_1 = 2$$

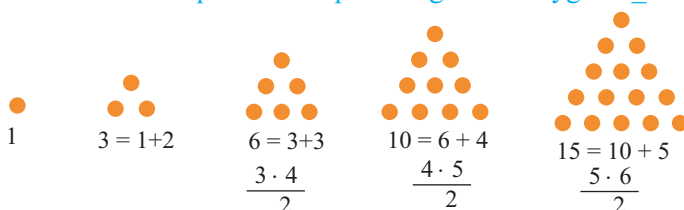
$$5 - \frac{5}{4} + \frac{5}{16} - \frac{5}{64} + \dots$$

$$2 + 1 + 0,5 + 0,25 + \dots$$



Dərslikdə verilmiş bəzi tapşırıqların həlli:

D.5. (səh. 198) Şəkildə dairələrin üçbucaq ədədlərə uyğun düzülüşü təsvir edilmişdir. Göründüyü kimi dairələrin sayı elə verilmişdir ki, onları hər addımda üçbucaq şəklində düzmək mümkündür. https://en.wikipedia.org/wiki/Polygonal_number



İstənilən ədədi üçbucaq şəklində ifadə etmək (modelledşdirmək) üçün $\frac{n(n+1)}{2}$ düsturundan istifadə etmək olar. Məsələn, 7-ci etapdakı dairələrin sayı və ya üçbucaq ədədlər ardıcılığında 7-ci hədd $\frac{7(7+1)}{2} = 21$ olacaq. 1, 3, 6, 10, 15, 21, ... Göründüyü kimi üçbucaq ədədlər sıra nömrəsindən asılı olaraq verilən qayda ilə dəyişir.

D.6. (səh. 197) Kvadratın tərəfi 6 sm olduğu üçün onun tərəflərinin ortasını birləşdirən parçanın, yəni ikinci kvadratın tərəfinin uzunluğu $3\sqrt{2}$ sm, sonrakı kvadratın tərəfi 3 sm və bu qayda ilə davam edəcək :

tərəflər : 6 ; $3\sqrt{2}$; 3 ...

sahələr : 36 ; 18 ; 9 ; ...

Onda sahələrin cəmini tapmaq üçün $36 + 18 + 9 + \dots$ sonsuz cəmini tapmalıyıq.

$$S_1 = 36, S_2 = 18, q = \frac{18}{36} = \frac{1}{2} \text{ olduğundan}$$

$$S = \frac{36}{1 - \frac{1}{2}} = 72 \text{ (sm}^2\text{)}$$

D.13. (səh. 199) Hədləri tam ədədlər olan ədədi silsilədə $a_3 = 11$, ilk 8 həddin cəmi isə 72- dən böyük, 80- dən kiçikdir. a_2 -ni tapın.

Həlli: Şərtə görə $\begin{cases} a_3 = 11 \\ 72 < S_8 < 80 \end{cases}$ Buradan alırıq: $\begin{cases} a_1 + 2d = 11 \\ 72 < \frac{a_3 + a_8}{2} \cdot 8 < 80 \end{cases}$

Sistemin II münasibətindən $18 < a_3 + a_8 < 20$ alırıq. Hədlər tam ədəd olduğundan $a_1 + a_8 = 19$ ola bilər.

Beləliklə $\begin{cases} a_1 + 2d = 11 \\ a_1 + a_8 = 19 \end{cases}$ tənliklər sistemindən $\begin{cases} a_1 + 2d = 11 \\ 2a_1 + 7d = 19 \end{cases}$ alırıq.

Bu sistemin I tənliyini -2 -yə vurub, II ilə toplasaq, $3d = -3$, $d = -1$. $a_1 = 13$ tapılır. Onda $a_2 = a_1 + d = 13 + (-1) = 12$

D.20. (səh. 199) Cəmi tapın.

a) $\frac{1}{3} + \frac{2}{3^2} + \frac{3}{3^3} + \frac{4}{3^4} + \frac{5}{3^5} + \dots$

Həlli: $S = \frac{1}{3} + \frac{2}{3^2} + \frac{3}{3^3} + \frac{4}{3^4} + \frac{5}{3^5} + \dots$ (1)

işarə edək və bu bərabərliyin hər iki tərəfini $\frac{1}{3}$ -ə vuraq:

$$\frac{1}{3} S = \frac{1}{3^2} + \frac{2}{3^3} + \frac{3}{3^4} + \frac{4}{3^5} + \dots$$
 (2)

(1) və (2) bərabərliklərini tərəf-tərəfə çıxaraq:

$$S - \frac{1}{3} S = \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{3^5} + \dots$$

$$\frac{2}{3} S = \frac{\frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{3}} \text{ və buradan } S = \frac{3}{4} \text{ tapılır.}$$



Məzmun standartı

3.2.1. Müstəvi üzərində paralel köçürmə anlayışını bilir və fiqurların çevrilməsinə tətbiq edir.

3.2.2. Hərəkət çevrilməsi anlayışını bilir və iki konqruent fiqurdan birini digərindən hərəkət çevirməsi ilə alır.

Formalaşdırılan şagird bacarıqları



- paralel köçürmənin xassələrini başa düşdüyünü təsvirlər üzərində və təsviri çəkməklə nümayiş etdirir;
- paralel köçürmənin bütünlükdə müəyyən vektorla icra olunduğunu başa düşür;
- hərəkət çevrilmələrinin paralel köçürmə, dönmə, əksətmə hərəkətləri nəticəsində verilən fiqurun özü ilə konqruent fiqura çevrildiyini məsələlər üzərində nümayiş etdirir;
- hərəkət çevrilmələrinin paralel köçürmə, dönmə, əksətmə kimi növləri ilə homotetik çevrilmənin fərqi təqdim edir;
- hərəkət çevrilmələrini koordinat müstəvisi üzərində təqdim edir.



Lüğət

paralel köçürmə
 paralel köçürmə vektoru
 dönmə
 dönmə bucağı
 əksətmə
 əksətmə xətti
 konqruent fiqurlar
 oxşar fiqurlar
 homotetiya əmsalı

Əlavə resurslar



İşçi vərəqlər

İnternet resurslar:

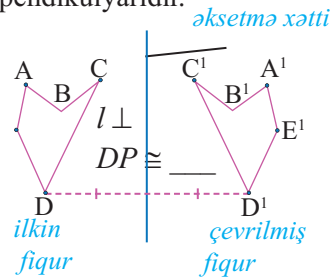
www.khanacademy.org/math/geometry/transformations

Dərslikdə verilmiş öyrənmə bloku ilə paralel köçürmənin əsas xassələri izah edilir. Şəkillər çəkilir. Hərəkət çevrilmələrini müşahidə etmək üçün çoxlu sayda internet resurslar mövcuddur, bunlar arasından

www.khanacademy.org/math/geometry/transformations tövsiyə edirik.

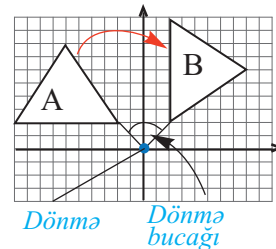
Əksətmə (simmetriya) hərəkətinin əsas xüsusiyyətləri:

1. Əksətmə hərəkəti ilə alınmış fiqur ilkin fiqura konqruentdir;
2. Əksətmə xətti fiqurun ilkin və son vəziyyətinə uyğun istənilən iki nöqtəsini birləşdirən parçanın orta perpendikulyarıdır.



Dönmə hərəkətinin əsas xüsusiyyətləri:

- Dönmə hərəkətini dönmə bucağı, dönmə mərkəzi və dönmə istiqaməti müəyyən edir;
- Dönmə mərkəzi fiqurun daxilində və ya xaricində ola bilər. İstənilən halda dönmə mərkəzi sabit (tərpənməz) qalır;
- Dönmədə ilkin fiqurla çevrilmiş fiqur konqruentdir;
- 360 dönmədə ilkin fiqurla çevrilmiş fiqur üst-üstə düşür.



Koordinat müstəvisi üzərində paralel köçürmə zamanı nöqtənin $(x; y)$ koordinatlarının $(x + a; y + b)$ kimi dəyişdiyini başa düşür.

Verilənlərə və hərəkətə görə fiqurun təpə nöqtələrinin yeni koordinatını yazın.

Nümunə. Paralel köçürmə: 2 vahid sola və 1 vahid aşağı

Q (0; -1), D(-2; 2), V(2; 4), J(3; 0)

Q'(-2; -2), D'(-4; 1), V'(0; 3), J'(1; -1)

1) Paralel köçürmə: 5 vahid yuxarı

U(-3; -4), M(-1; -1), L(-2; -5)

2) Paralel köçürmə: 3 vahid aşağı

R(-4; -3), D(-4; 0), L(0; 0), F(0; 3)

3) Paralel köçürmə: 3 vahid sağa və 2 vahid yuxarı

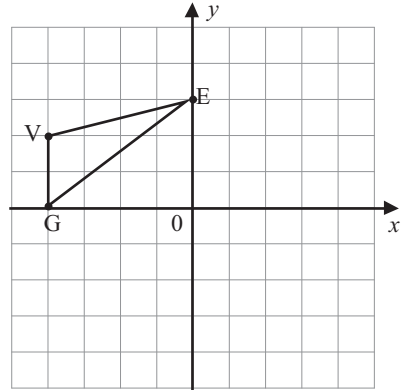
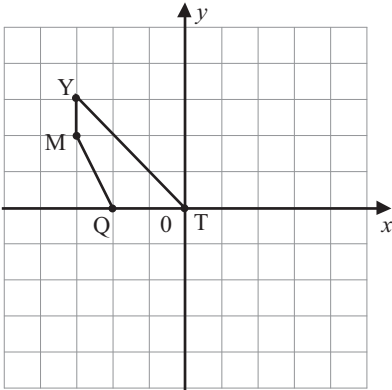
D (-4; 1), A(-2; 5), S (-1; 4), N (-1; 2)

4) Paralel köçürmə: 3 vahid sola və 4 vahid yuxarı

Z (-4; -3), İ (-2; -2), V(-2; -4)

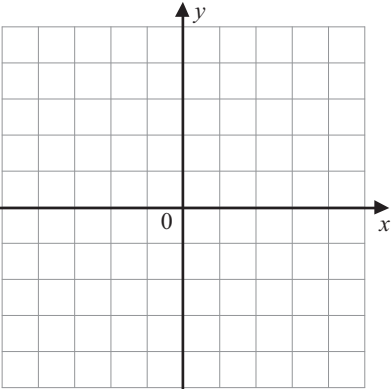
5) Paralel köçürmə: 4 vahid sağa bir vahid yuxarı

6) Paralel köçürmə vektoru $\langle -2; 1 \rangle$



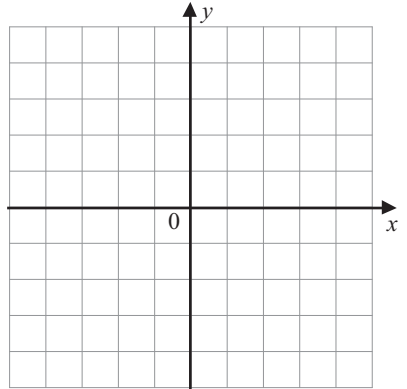
7) U (-3; -4), M(-1; -1), L(-2; -5)

Paralel köçürmə: 4 vahid yuxarı



8) R (-4; -3), D(-4; 0), L(0; 0), F (0; -3)

Paralel köçürmə: 3 vahid aşağı



İşçi vərəq № 1

Adı _____ Soyadı _____

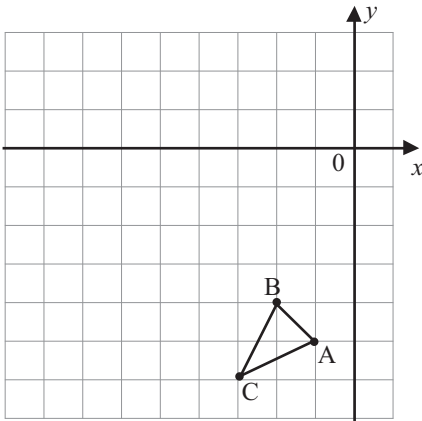
Tarix _____



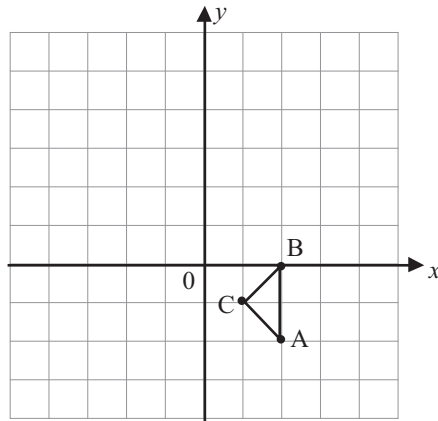
• Paralel köçürmənin bütünlikdə müəyyən vektorla icra olunduğunu başa düşür.

Tələb olunan hərəkətləri şəkil üzərində çəkib göstərin.

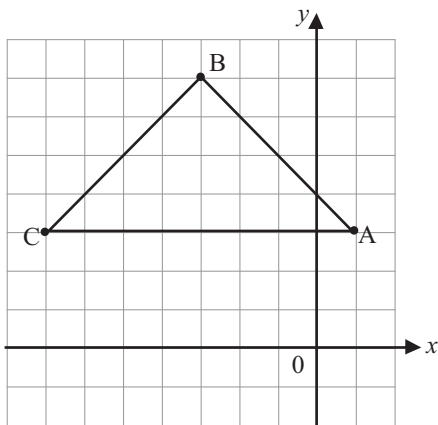
1. $x = -2$ düz xəttinə nəzərən əksətmə, sonra $\vec{v} \langle -2; 7 \rangle$ vektoruna görə paralel köçürmə



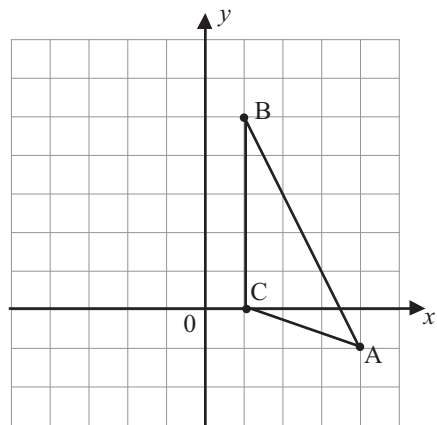
2. $y = 0$ düz xəttinə nəzərən əksətmə, mərkəzi $B(2; 0)$ nöqtəsində olmaqla 90° saat əqrəbinin hərəkətinin əksi istiqamətində dönmə



3. $k = 1/2$ əmsalına və $D(-3; 3)$ mərkəzinə görə homotetik çevirmə, sonra $\vec{v} \langle -3; 2 \rangle$ vektoruna görə paralel köçürmə və $y = 3$ düz xəttinə nəzərən əksətmə



4. $y = 1$ düz xəttinə nəzərən əksətmə, $\vec{v} \langle -1; 2 \rangle$ vektoruna görə paralel köçürmə və $O(0; 0)$ nöqtəsinə görə 90° saat əqrəbinin hərəkəti istiqamətində dönmə



5-ci bölmə üzrə summativ qiymətləndirmə meyarları cədvəli

№	Meyarlar	Qeyd
1.	Ədədi ardıcılıqlar üçün rekurrent və ekspilisit düsturu yazır.	
2.	Ədədi silsilə üçün rekurrent və ekspilisit düsturu yazır.	
3.	Ədədi silsilənin n həddinin cəmi düsturunu tətbiq edir	
4.	Ədədi silsilənin hədlərini, hədləri sayını, hədləri cəmini, fərqini tapmağa aid məsələlər həll edir.	
5.	Həndəsi silsilənin rekurrent və ekspilisit düsturunu yazır.	
6.	Həndəsi silsilənin hədləri cəmini, hədlərini, vuruğunu, hədləri sayını tapmağa aid məsələlər həll edir.	
7.	Sonsuz azalan həndəsi silsilənin hədləri cəmi düsturunun tətbiqi ilə məsələlər həll edir.	

Dərs 149. 5 - ci bölmə üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları

1. Hansı 4, 12, 36, 108, ... ədədi ardıcılığını ifadə edir?

a) $a_n = 4 + 3n$

c) $a_1 = 4, a_n = 3a_{n-1}, n \geq 2$

b) $a_n = 3 + 4n$

d) $a_1 = 3, a_n = 4a_{n-1}, n \geq 2$

2. Hansı ardıcılıq $a_n = \frac{2n}{n+1}$ qaydasına uyğundur?

$\frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{6}{7}, \frac{8}{9}, \frac{10}{11}, \dots$

$\frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{6}{7}, \frac{8}{9}, \frac{10}{11}, \dots$

6, 4, 2, 0, -2, -4, ...

6, 0, 12, -12, 36, ...

0, 12, -12, 36, -60, ...

6, 0, -6, -12, -18, ...

3. a_n ədədi silsilə olduqda: a) $a_1, a_3, a_5, a_7, \dots$ b) $a_1 + 1, a_2 + 1, a_3 + 1, \dots$ ardıcılığı ədədi silsilədirmi?

4. Rekurrent üsulla verilmiş ardıcılığın ilk beş həddini tapın.

a) $a_1 = 1, a_{n+1} = a_n + 3$

b) $a_1 = 7, a_{n+1} = a_n - 3$

c) $a_1 = 16, a_{n+1} = \frac{a_n}{2}$

d) $a_1 = 3, a_{n+1} = 2 \cdot a_n$

5. Ədədi silsilənin ilk 5 həddinin cəmindən

a) ilk 4 həddin cəmini çıxsaq, alınan fərq nəyə bərabər olar?

b) $a_4 = S_4 - S_3, a_6 = S_6 - S_5, a_n = S_n - S_{n-1}$

bərabərliklərinin doğruluğunu göstərin.

6. Hansı məsələyə uyğun yazıla bilən ardıcılıq ədədi silsilə deyil?

a) Gülsara şokoladı çox sevir. Lakin allergiyası olduğu üçün ona hər 5 gündən bir 2 şokolad yeməsinə icazə verilir.

b) Əli hər gün 5 km piyada gəzir. O, bu məsafəni gündəlik 0,8 km artırmağı düşünür.

c) Atçılıq idmanında məşq üçün bir dövrə gəzintinin qiyməti 4 manatdır. Cəfər bu gün məşq üçün 60 manat ayırmışdır.

d) Mərdan 25 000 manata avtomobil aldı. Bir il sonra Mərdan avtomobilini satmaq istədikdə 21000 manat , növbəti il isə 18500 manat olaraq qiymətləndirildi.

7. Ədədi silsilənin ilk 6 həddi koordinat müstəvisində qeyd edilmişdir. Bunlardan ikisinin koordinatları $(3; 11)$ və $(6; 23)$ kimidir. Aşağıdakı ifadələrdən hansı bu ədədi silsilənin n -ci həddinin düsturudur?

- a) $6n - 3$ b) $3n + 11$ c) $4n - 1$ d) $1 + 4n$

8. Aşağıda verilənlərə əsasən həndəsi silsilənin n -ci həddinin düsturunu tapın.

$$9; -6; 4; -\frac{8}{3}; \dots$$

- A) $9\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}$ B) $9\left(-\frac{2}{3}\right)^{n-1}$ C) $\frac{2}{3}(9^{n-1})$ D) $-\frac{2}{3}(9^{n-1})$

9. Toplananları sonsuz həndəsi silsilənin hədləri olan aşağıdakı cəmlərdən hansı -5 -ə bərabərdir?

- A) $-6 - 1,2 - 0,24 - 0,048 - \dots$ B) $-6 + 1,2 - 0,24 + 0,048 - \dots$
C) $6 - 1,2 + 0,24 - 0,048 + \dots$ D) $6 + 1,2 + 0,24 + 0,048 + \dots$

10. Sonsuz həndəsi silsilənin cəmini tapın.

$$1,6 - \frac{8}{3} + \frac{40}{9} - \frac{80}{27} + \dots$$

- A) 3 B) 0,4 C) 0,6 D) 2

11. Verilmiş həndəsi silsilədən neçəsinin sonlu cəmi var?

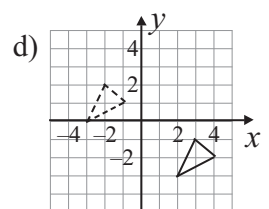
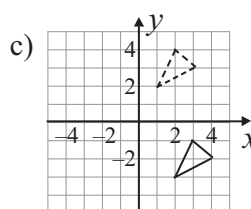
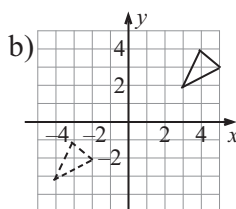
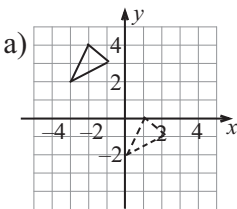
- $1 - 0,5 + 0,125 + 0,0625 + \dots$ $3 - 9 + 27 - 81 + \dots$
 $1 + \frac{4}{3} + \frac{16}{9} + \frac{64}{27} + \dots$ $-12 - 6 - 3 - 1,5 - \dots$

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

12. Hansı həndəsi silsilənin vuruğu $-0,5$ deyil.

- A) $-5; 2,5; -1,25; 0,625, \dots$ B) $6; -3; 1,5; -0,75, \dots$
C) $\frac{1}{200}; -\frac{1}{100}; \frac{1}{50}; -\frac{1}{25}; \dots$ D) $-\frac{1}{3}; \frac{1}{6}; -\frac{1}{12}; \frac{1}{24}; \dots$

13. Aşağıdakı şəkillərdən hansında fiqurun hərəkəti $\langle -5; 3 \rangle$ vektoruna uyğun paralel köçürmə ilə təsvir edilmişdir? Bu şəkli dəftərinizdə çəkin.



6-cı bölmə üzrə planlaşdırma cədvəli

Məzmun standartı	Dərs №	Mövzu	Dərs saati	Dərslik səh.
5.1.1. Cədvəl, diaqram, histoqram və ya qrafik şəklində verilmiş məlumatları oxuyub təhlil edir. 5.1.2. Statistik məlumatları müəyyən əlamətlərə görə təsnif edir. 5.1.3. Statistik məlumatların düzgünlüyünü müəyyən edir. 5.1.4. Statistik məlumatlar əsasında yaranan variantların tezliyi cədvəlini tərtib edir və diaqramını qurur.	150, 151	Məlumatın qruplaşdırılması və təqdimi.	2	208-210
	152,153	Məlumatın təqdimi.	2	211-214
	154, 155	Məlumatın analizi və təqdimi	2	215, 216
	156	Ümumiləşdirici tapşırıqlar	1	217
	157, 158	Permutasiya, kombinezon	2	218-223
	159, 160	Permutasiya, kombinezon və ehtimal. Ehtimalın hesablanması aid məsələ həlli	2	224- 227
	161	Ümumiləşdirici tapşırıqlar	1	228
	162	6-cı bölmə üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları	1	
	163-169	Ümumiləşdirici tapşırıqlar	7	229-235
	170	İllik summativ qiymətləndirmə tapşırıqları	1	
5.2.1. Birləşmələrin növlərini fərqləndirir və onlara aid sadə məsələləri həll edir. 5.2.2. Statistik məlumatlar əsasında hadisələrin başvermə mümkünlüyünü proqnozlaşdırır. 5.2.3. Birləşmələrin köməyi ilə ehtimala aid sadə məsələləri həll edir.		Cəmi	22	

Məzmun standartı. 5.1.1. Cədvəl, diaqram, histqram və ya qrafik şəklində verilmiş məlumatları oxuyub təhlil edir.

5.1.4. Statistik məlumatlar əsasında yaranan variantların tezliyi cədvəlini tərtib edir və diaqramını qurur.

Şagird bacarıqları: Məlumat çoxluğunu siniflərə ayırmaqla qruplaşdırır və tezlik cədvəlini tərtib edir;

- sinfin nisbi tezliyini əhatə edən tezlik cədvəli qurur;
- məlumatı tezlik və nisbi tezlik histqramı ilə təqdim edir;
- məlumatı tezlik çoxbucaqlısı ilə təqdim edir;
- məlumatın paylanma göstəricilərini (ölçülərin) hesablayır.

Motivasiya. Aşağıdakı kimi məlumatları əks etdirən iki cədvəl nümayiş etdirilir. Bu məlumatları hansı qruplarda birləşdirmək olar? Hər bir qrupa uyğun məlumatın sayını müəyyən etmək mümkündürmü?

Ayaqqabıların rəngi				
mavi	ağ	qırmızı	qara	ağ
qırmızı	qara	ağ	ağ	palıdı
qara	mavi	qara	mavi	ağ

Satılmış idman köynəklərinin ölçüsü						
XL	L	M	L	M	S	L
M	XL	M	XL	M	L	L
M	S	S	M	L	XL	L

Şagirdlərin fikirləri dinlənir. Ayaqqabılar haqqında *mavi*, *ağ*, *qırmızı*, *qara*, *palıdı* kimi məlumatlar (rənglərinə görə), bu rənglərin rast gəlmə sayı (ədədi məlumatlar) tellə və uyğun ədədlə (tezlik) qeyd edilir.

Cədvəlin adının yazılmasının vacib olduğu şagirdlərin diqqətinə çatdırılır. Analoji olaraq idman köynəkləri haqqında məlumatları da ölçüsünə görə qruplaşdırmaqla uyğun cədvəl tərtib edilir.

Bəs, məlumat bazası ədədi məlumatlar çoxluğundan ibarət olduqda onları necə qruplaşdırmaq olar? Dərslikdə verilmiş məlumat çoxluğunu sistemləşdirmə qaydası və verilmiş nümunə araşdırılır.

Siniflərin sayının 5 ilə 20 arasında olması tövsiyə edilir. Siniflərin sayını müəyyən etməyin 2^k qaydasından da istifadə edilir. Məsələn əgər məlumat çoxluğunda 38

element varsa, $2^k > 38$ olması uyğundur. Deməli, $2^5 = 32$ olduğuna görə, siniflərin sayını 5 deyil, 6 götürmək lazımdır.

Rənglər	Tel	Sayı
mavi		

İşçi vərəq № 1

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



- Məlumat çoxluğunu siniflərə ayırmaqla qruplaşdırır.

Məlumat 50 şagirdin 100 ballıq sistemlə riyaziyyat fənni üzrə qiymətləndirmədə topladığı xalları göstərir.

43,	88,	25,	93,	68,	81,	29,	41,	45,	87,
34,	50,	61,	75,	51,	96,	20,	13,	18,	35,
25,	77,	62,	98,	47,	36,	15,	40,	49,	25,
39,	60,	37,	50,	19,	86,	42,	29,	32,	61,
45,	68,	41,	87,	61,	44,	67,	30,	54,	28.

a) Məlumatı 10 sinifdə qruplaşdırın.

b) Məlumatı 5 sinifdə qruplaşdırın.

Siniflər	Tel	Sayı

Siniflər	Tel	Sayı

Məlumata uyğun ən böyük qiymət:

Məlumata uyğun ən kiçik qiymət:

Sinfin ölçüsü (orta qiymət):

Dərs 152, 153. Dərslik səh. 211-214

Məlumatın təqdimi. 2 saat

Məlumat çoxluğunu analiz etmək üçün **nisbi tezlik** kimi göstəricidən istifadə olunur. Bu anlayışlar dərslikdə verilən nümunə üzərində izah edilir.

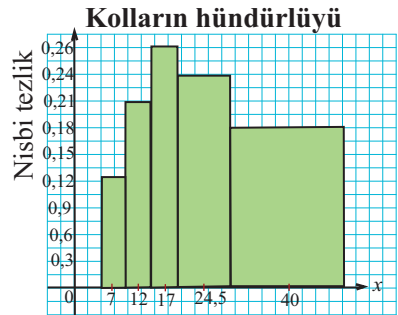
Sinfin orta qiyməti (bu göstərici ədəbiyyatlarda **orta nöqtə** də adlandırılır) ən böyük və ən kiçik qiymətinin (limit qiymətləri) ədədi ortası kimi hesablanır və qrafik təqdimatda (histoqram, tezlik çoxbucaqlısı) bir çox hallarda bu göstərici qeyd edilir.

Nisbi tezlik verilən məlumatın ümumi məlumatın hansı hissəsini təşkil etdiyini göstərir. Nisbi tezlik hər bir məlumata uyğun hesablanır, onluq kəsr və ya faizlə göstərilir.

Məsələn, istifadəçilərin neçə faizi internetdən orta hesabla 36,5 dəqiqə istifadə edirlər? İnternetdən 30 dəqiqədən az istifadə edənlərin sayı 30 dəqiqədən çox istifadə edənlərdən neçə nəfər (və ya neçə faiz) çoxdur? və s.

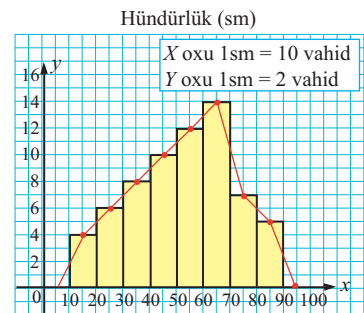
Histoqram və paylanma çoxbucaqlısının qurulma qaydası araşdırılır. Müəyyən kateqoriyalarda, intervallarda qruplaşmış məlumatı təqdim etmək üçün ən əlverişli forma histoqramdır. Histoqram məlumatın paylanması haqqında aydın vizual təsəvvür yaratmağa imkan verir. Şagirdlər histoqramı qurma və histoqrama görə məlumatı təqdim etmə bacarıqlarına müəyyən qədər malikdirlər. Burada diqqəti məlumatı **nisbi tezliyə görə histoqramla** təqdim etməyə və məlumatı analiz etmə bacarıqlarına yönəltməyə tövsiyə edilir.

Sınıf	Tezlik	Sinfin orta qiyməti	Nisbi tezlik
5-9	4	7	$4 : 38 \approx 0,11$
10-14	8	12	$8 : 38 \approx 0,21$
15-19	10	17	$10 : 38 \approx 0,26$
20-29	9	24,5	$9 : 38 \approx 0,24$
30-50	7	40	$7 : 38 \approx 0,18$
Cəmi: 38			Cəmi: 1



Histoqramdan istifadə etməklə tezlik çoxbucaqlısını qurma addımları:

1. Tezlik (və ya nisb tezlik) histoqramı qurulur.
2. Sütunları təşkil edən düzbucaqlıların üst tərəfinin orta nöqtələri qeyd edilir. (Bu sinfin orta qiymətidir.)
3. Tezlik çoxbucaqlısını qurmaq üçün iki xəyali sıfır sinfinin orta nöqtəsi müəyyən edilir. Bunlardan biri 1-ci sütunla onun solundakı sinfin orta nöqtəsi, digəri isə ən sağdakı sütunla onun sağındakı sinfin orta nöqtəsidir.
4. Birinci orta nöqtədən başlamaqla orta nöqtələr ardıcıl olaraq birləşdirilir.



Sınıf	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
Tezlik	4	6	8	10	12	14	7	5

İşçi vərəq № 2

Adı _____ **Soyadı** _____

Tarix_____



- Sınıfın nisbi tezliyini və birləşmiş tezlik göstəricilərini əhatə edən geniş tezlik cədvəlini qurur.

1. Verilmiş məlumatı 6 sinifdə qruplaşdırmaqla sinif, sinfin orta qiyməti, tezlik, nisbi tezlik kimi göstəriciləri əhatə edən cədvəl qurun.

Bir semestrdə tələbələrin kitaba xərclədiyi pul:

91	472	279	199	142	273	189	248	101	102
375	486	249	530	376	190	398	188	269	240
130	489	266	43	30	127	354	84	188	341

	Cəmi:		Cəmi:	

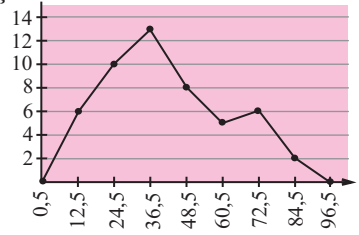
2. Cədvəldə verilmiş məlumat əsasən sinfin orta qiyməti, tezlik, nisbi tezlik kimi göstəriciləri əhatə edən cədvəl qurun.

Vaxt (dəq)	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50	50–60
Telefon danışığı- rının sayı	7	10	23	11	8	5

Tezlik çoxbucalıqlısına görə məlumatın təqdimi.

Məlumatın tezlik çoxbucalıqlısı absis oxu ilə sərhədlənmiş çoxbucalıqlıdır. Bu qrafikə görə məlumatın artma və azalma diapazonunu vizual olaraq görmək və məlumatı hissəsinə görə müqayisə etmək mümkün olur. Dərslikdə verilmiş qrafik məlumata görə şagirdlər müxtəlif məlumatlar təqdim edirlər.

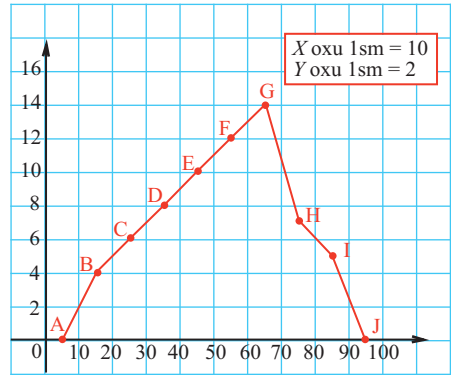
Məsələn: 36,5 dəqiqəyə qədər istifadəçilərin sayı artdığı halda, 36,5 dəqiqədən sonra onların sayı azalır.



Tezlik çoxbucalıqlısının orta nöqtəyə (sinfin orta qiymətinə) və tezliyə görə qurulması.

Sınıf	Sinfin orta qiyməti	Tezlik
0 – 10	5	0
10 – 20	15	6
20 – 30	25	4
30 – 40	35	8
40 – 50	45	10
50 – 60	55	12
60 – 70	65	14
70 – 80	75	7
80 – 90	85	5
90 – 100	95	0

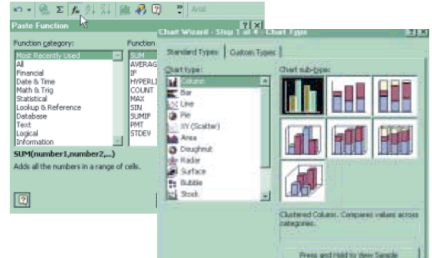
Cədvəldən A (5;0), B (15;4), C (25;6), D (35;8), E (45;10), F (55;12), G (65;14), H (75;7), I (85;5) və J (95;0) nöqtələri koordinat müstəvisi üzərində qeyd edilir və ardıcıl olaraq birləşdirilir.



ABCDEFGHIJ verilən məlumatın tezlik çoxbucalıqlısıdır.

Tezlik qrafiklərinin qurulması üçün EXCEL proqramından istifadə edilməsi tövsiyə edilir. Statistik məlumatı təqdim etmək üçün məlumatı INSERT FUNCTION menyusundan PASTE INSERT FUNCTION dialoq box açmaqla həmçinin CHART WIZARD menyusundan birbaşa qrafik formanı seçmək olar.

Diqqət etməli məqamlar:



Məlumatın paylanması tezlik cədvəli, histoqram, tezlik çoxbucalıqlısı kimi formalarının üstün və çatışmayan cəhətlərini aşağıdakı kimi ümumiləşdirmək olar.

Tezlik cədvəli. Üstünlükləri: Məlumatı müxtəlif qrafik formalarda təqdim etmək, ədədi orta, median, moda kimi statistik göstəriciləri müəyyən etməyə imkan yaradır.

Çatışmayan cəhətləri: Paylanma tezliyini aydın təsəvvür etmək mümkün olmur (vizuallıq) **Histoqram. Üstünlükləri:** Kəsilməz, həmçinin qruplaşdırılmış diskret məlumatların təqdimi üçün əlverişlidir. Qrafikdən median və modanı vizual olaraq müəyyən etmək mümkündür.

Çatışmayan cəhətləri: Qrafiki qurarkən siniflərin sərhədlərini müəyyən etmək çətinlik yaradır.

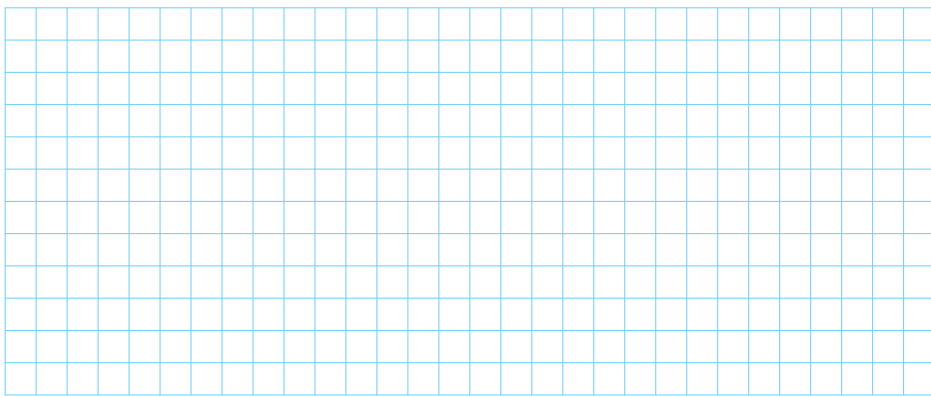
Tezlik çoxbucalıqlısı. Üstünlükləri: Məlumatın tezliyinə görə müqayisə etmək imkanı yaradır. Eyni qrafikdə müxtəlif məlumat çoxluğuna uyğun poliqonu qurmaq və onları müqayisə etmək mümkündür. Məsələn, qızların və oğlanların boyunu.

Çatışmayan cəhətləri: Statistik hesablamalar aparmaq olmur.

1. a) Cədvələ görə tezlik histoqramını qurun.

Hərflərin sayı	3–5	6–8	9–11	12–14	15–17
Tezlik	22	30	24	12	5

b) Histoqrama görə tezlik çoxbucaqlısını qurun.



2. Y məlumatının cədvəldə verilən nisbi tezlikdə 5 qiyməti var. Verilənlərə görə müəyyən edin. a) siniflərin sayını və sərhədlərini; b) siniflərin qiymətini (orta nöqtəni); c) sinfin orta qiyməti və nisbi tezliyinin qeyd olunduğu histoqramı qurun.

Y Nisbi tezlik.

- -----

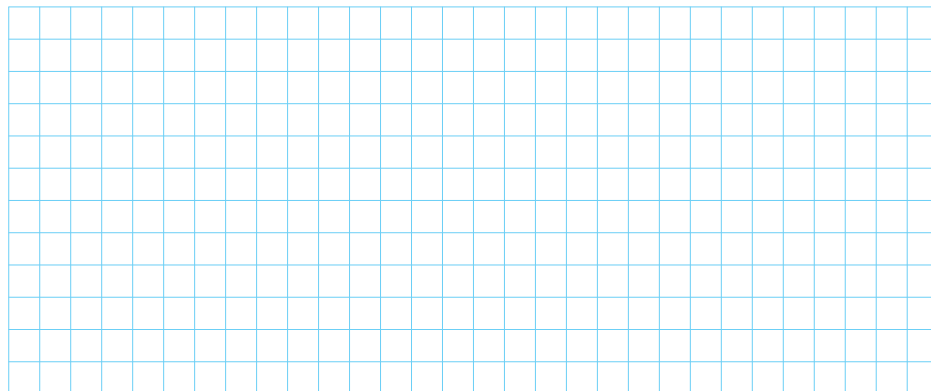
0 5/100

1 25/100

2 30/100

3 25/100

4 15/100



İşçi vərəq № 4



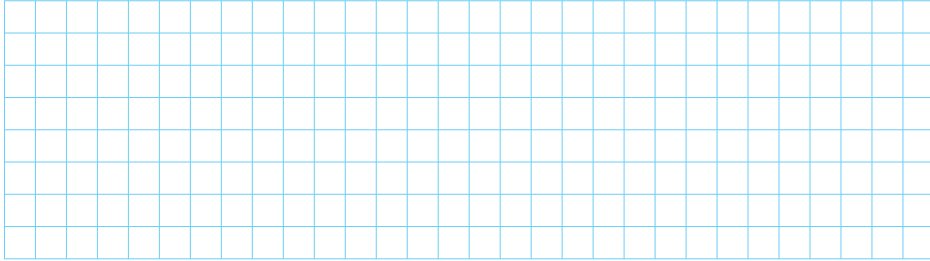
Adı _____ Soyadı _____ Tarix _____

• Məlumatı tezlik poliqonu və birləşmiş tezlik qrafiki ilə təqdim edir.

1. a) Cədvələ görə nisbi tezlikləri hesablayın.

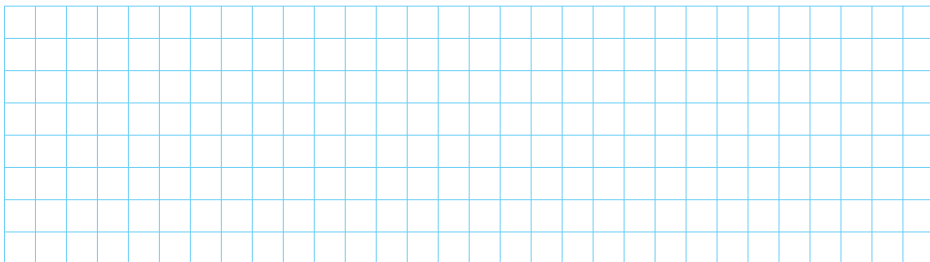
Yaşı (il)	0 – 10	10 – 20	20 – 30	30 – 40	40 – 50	50 – 60	60 – 70
Adamların sayı	6	11	25	31	18	12	6

b) Cədvələ görə histoqram, nisbi tezlik poliqonunu qurun.



2. Verilən məlumata görə tezlikləri müəyyən edin.

Boyu: 120 – 124 125 – 129 130 – 134 135 – 139 140 – 144
Tezlik: 10 40 70 65 15



Qrafikə görə müəyyən edin.

a) Neçə nəfərin boyu 130 sm-dən qısadır?

b) Neçə nəfərin boyu 134 sm-dən uzundur?

Dərs 154-156. Dərslik səh. 215-217.

Məlumatın analizi və təqdimi. Ümumiləşdirici tapşırıqlar. 3 saat

Məzmun standartı.

5.1.1. Cədvəl, diaqram, histqram və ya qrafik şəklində verilmiş məlumatları oxuyub təhlil edir.

5.1.2. Statistik məlumatları müəyyən əlamətlərə görə təsnif edir.

5.1.3. Statistik məlumatların düzgünlüyünü müəyyən edir.

5.2.2. Statistik məlumatlar əsasında hadisələrin başvermə mümkünlüyünü proqnozlaşdırır.

Şagird bacarıqları:

- qruplaşdırılmış məlumata uyğun ədədi ortanı hesablayır;
- məlumatın paylanma şəklini normal (simmetrik), müsbət asimmetrik, mənfi asimmetrik olaraq müəyyən edir;
- məlumatlara əsasən proqnoz verir.

1-ci saat. Ədədi ortanı hesablama qaydası təkrar edilir. Məsələn, 1, 1, 2, 3, 4, 4, 4 ədədlərinin ədədi ortası $(1 + 1 + 2 + 3 + 4 + 4 + 4) / 7$ kimi hesablanır.

1. Biz bu yazılışı vurmanın paylama qanunundan istifadə etməklə aşağıdakı kimi də yazı bilərik.

$$(1+1+2+3+4+4+4) \cdot (1/7) = (1/7)1 + (1/7)1 + (1/7)2 + (1/7)3 + (1/7)4 + (1/7)4 + (1/7)4.$$

Biz indi verilmiş ədədləri müəyyən əmsalla yazmış olduq. Əmsalların cəminin 1-ə bərabər olduğuna diqqət edin. 7 dənə $(1/7)$.

2. Oxşar vuruqları qruplaşdıraraq

$$(2 \cdot 1 + 2 + 3 + 3 \cdot 4) / 7 = (2/7)1 + (1/7)2 + (1/7)3 + (3/7)4.$$

Hər bir əmsal verilmiş ədədin (ədədlərin təkrarlanmasına yol verilmir) ümumi ədədlər çoxluğunun hansı hissəsini təşkil etdiyini göstərir. Bu yanaşma müxtəlif situasiyalarda ədədi ortanı tapma qaydasını ümumiləşdirmək üçün şagirdlərin diqqətinə çatdırılır.

Şagirdlərin ədədin faizini hesablama, ədədi ortanı tapma kimi ön bacarıqlarına diqqət yetirilir.

$$\bar{x} = \frac{\sum(x \cdot p)}{\sum p} \quad \sum \text{işarəsi cəmi göstərir və "sigma" kimi oxunur.}$$

$\sum p$ cəminin 1 olduğu diqqətə çatdırılır.

Şagirdlərin düsturu sözlə oxuma bacarığına diqqət yetirilir.

Əgər bütün əmsallar bərabərdirsə biz ədədi ortanı hesablamanın indiyə qədər öyrəndiyimiz adi qaydasından istifadə edirik.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Qruplaşdırılmış məlumatın paylanma cədvəlinə görə ədədi ortanı tapma addımları şagirdlərlə birlikdə araşdırılır.

İşçi vərəq № 5

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



- Qruplaşdırılmış məlumata uyğun ədədi ortanı verilən cədvəlləri doldurmaqla tapın.

Qəsəbə sakinlərinin yaşı

Yaşı	Sayı
0-9	57
10-19	68
20-29	36
30-39	55
40-49	71
50-59	44
60-69	36
70-79	14
80-89	8

Siniflər	Sinfin orta qiyməti	Tezlik	$x \cdot f$
		$n =$	$\Sigma =$

Bir nəfərin il ərzindəki telefon danışığı müddəti (dəqiqə ilə)

Zəngin müddəti	Sayı
1-5	12
6-10	26
11-15	20
16-20	7
21-25	11
26-30	7
31-35	4
36-40	4
41-45	1

Siniflər	Sinfin orta qiyməti	Tezlik	$x \cdot f$
		$n =$	$\Sigma =$

Dərs 157, 158. Dərslik səh. 218-223.

Permutasiya. Kombinezon



5.2.1. Birləşmələrin növlərini fərqləndirir və onlara aid sadə məsələləri həll edir.



- hadisələrin mümkün sayını müəyyən etmək üçün vurma prinsipini tətbiq edir;
- məlumat çoxluğunda elementlərin düzülüşünə görə permutasiyaların və kombinasiyaların sayını müəyyən edir;
- permutasiya düsturundan istifadə etməklə ehtimala aid məsələlər həll edilir.
- kombinezon düsturundan istifadə etməklə ehtimala aid məsələlər həll edilir.

Motivasiya. Gülər istirahətə gedir. Onun evdə 3 cür yol çantası, 3 cür çəmodanı var.

1) Gülər bir baqajının olmasını istəyir. Onun neçə seçim variantı var?

2) Gülər iki baqajla - bir çanta və bir çəmodanla yola çıxmaq istəyir. Onun neçə seçim variantı var?



Gülər birini seçsə,

$3 + 3 = 6$ mümkün variant var.

Mümkün variantları saymanın fundamental prinsipləri toplama və vurma qaydası verilən nümunə üzərində bir daha araşdırılır. Şagirdlər uyğun nümunələr təqdim edirlər.



Gülər ikisini bir çəmodan bir çanta seçsə, $3 \times 3 = 9$ müxtəlif variantı var.

Permutasiya. Variantları sayma üsulunu aşağıdakı məsələ üzərində nəzərdən keçirək.

Məsələ 1. Eldar velosipedi üçün nömrə hazırlayır. Onun qara, ağ və sarı rənglərdə boyası var. Eldar nömrənin lövhəsini bir rəngdə, üzərindəki rəqəmləri isə başqa rəngdə boyamalıdır. Onun neçə mümkün variantı var? 6 mümkün variant var.

- | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Qara lövhə, ağ hərflər | 2. Qara lövhə, sarı hərflər | 3. Ağ lövhə, sarı hərflər |
| 4. Ağ lövhə, qara hərflər | 5. Sarı lövhə, ağ hərflər | 6. Sarı lövhə, qara hərflər |

Məsələ 2. Səbanın 3 növ gülü var - bənövşə, qərənfil, çobanyastığı. Səba güldana iki növ gül qoymaq istəyir. Onun neçə seçimi var?

bənövşə, qərənfil

bənövşə, çobanyastığı

qərənfil, çobanyastığı

Şagirdlər iki məsələ arasındakı fərqi təqdim edirlər. Biz elementlərdən birini A, digərini B ilə işarə etsək, birinci halda AB və BA bir-birindən fərqlidir. Çünki onlardan biri lövhənin rəngini, digəri isə hərflərin rəngini əks etdirir. İkinci halda isə AB və BA kombinasiyasının fərqi yoxdur, çünki hər ikisi bir güldandakı gülün növünü əks etdirir.

Qeyd! Dərsliklərdə Motivasiya məsələsində qoyulmuş situasiya permutasiyaya aiddir və n elementdən n elementin (bütün) iştirakı və mümkün yerdəyişməsi ilə düzülüş nəzərdə tutulur. Çoxluğun n elementindən r elementin iştirakı ilə yaradılan düzülüş isə aranjeman adlandırılır. Əslində aranjeman n elementdən r elementin düzülüşü və iştirakı ilə yaradılan permutasiyaların sayıdır. Avropa, Türkiyə, ABŞ kimi ölkələrin ədəbiyyatlarında, dərsliklərində bir anlayışdan istifadə edildiyini nəzərə alaraq dərsliyə yalnız permutasiya anlayışı daxil edilmişdir.

Çoxluğun elementlərinin düzülüş ardıcılıqları tələb edildiyi situasiyada hər bir düzülüş permutasiya adlanır. ${}_nP_n = n!$ (1) düsturu n elementli çoxluğun elementlərinin yerdəyişmələrlə yaratdığı düzülüşlərin sayını- permutasiyaların sayını göstərir.

Məsələn, bir nəfər - Azər, bir düzülüş, iki nəfər - Azər və Kamal, AK və KA olmaqla iki cür düzülüş, Azər, İlqar, Fidan isə AİF, AFİ, İAF, İFA, İAF, İFA kimi $3 \times 2 = 6$ düzülüş yarada bilərlər.

Permutasiyaların sayını müəyyən edərkən elementlərin ardıcılığı əhəmiyyət daşıyır. n elementli çoxluqdan r elementin müəyyən düzülüşlə, təkrara icazə verilmədən seçimlərin sayı-permutasiyaların sayı ${}_nP_r$ kimi yazılır. ${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$ (2)

Təkrar elementlərə görə
permutasiyaların sayı:
$$\frac{N!}{n_1! \cdot n_2! \cdot n_3! \cdot \dots \cdot n_k!} \quad N = n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k \quad (3)$$

Situasiyaya uyğun olaraq məsələlər yuxarıda verilən (3) permutasiya düsturunun tətbiqi ilə həll edilə bilər. Düzülüşə xüsusi şərtlər qoyulmuş aşağıdakı kimi situasiyaları da nəzərdən keçirək.

1. Verilmiş elementin bütün düzülüşlərdə olması şərtilə n sayda müxtəlif elementdən hər birində r sayda element olmaqla permutasiyaların sayı: $r \cdot {}_{n-1}P_{r-1}$

Məsələ. 6 nəfər şagirddən 3 nəfər sədr, müavin, katib seçilməlidir. Onlar arasından Səba bu vəzifələrdən birinə mütləq seçilməlidir. Deməli, 5 nəfər və iki vəzifə qalmışdır.

Onlardan seçim sayı ${}_5P_2$ olur. Səba özü isə 3 cür seçilə bilər. Seçim variantlarının sayı $3 \cdot {}_5P_2 = 3 \cdot 5 \cdot 6 = 90$ olacaq.

2. n elementdən hər hansı birinin iştirak etməməsi şərtilə hər birində r sayda element olan permutasiyaların sayı: ${}_{n-1}P_r$

3. Hər hansı m sayda elementin yanaşı düşməsi şərtilə n elementli çoxluğun permutasiyalarının sayı: $m! \cdot (n-m+1)!$

4. Hər hansı m sayda elementin yanaşı düşməməsi şərtilə n elementli çoxluğun permutasiyalarının sayı: $n! - m! \cdot (n-m+1)!$

5. Hər hansı k elementlərinin verilən nömrədə olması şərtilə n elementli çoxluğun permutasiyalarının sayı: ${}_{n-k}P_{n-k} \cdot {}_kP_k$

Məsələ. SİMUZƏR adındakı hərflərin neçə düzülüşünü saymaq olar:

a) saitlərin üçü yanaşı yazılmasın;

b) saitlər cüt nömrədə olsun (2-ci, 4-cü, 6-cı hərf).

Həlli:

SİMUZƏR sözündə 7 hərf var, onlardan 3-ü saittir. Məsələnin həllinə əks tərəfdən yanaşaq. Təsəvvür edin ki, bütün saitlər bir yerdə yazılır. Bu halda 3 saitə bir element kimi baxılır. Elementlərin sayını 4 samit + 1 sait yeri = 5 element, mümkün düzülüşlərin sayı $5!$ olacaq. 3 sait isə öz aralarında yer dəyişdirməklə $3!$ sayda düzülüş yaradacaqlar. Ümumi düzülüşlərin sayı $3! \cdot 5! = 720$ olacaq. Bu saitlərin bir yerdə olduqları variantların sayıdır. Cəmi 7 hərf olduğu üçün permutasiyaların ümumi sayı: $7!$

Hər üç saitin yanaşı düşmədiyi permutasiyalar = ümumi permutasiyalar –

– saitlərin üçünün yanaşı olduğu permutasiyalar = $7! - 3! \cdot 5! = 5040 - 720 = 4320$

b) 7 hərfin düzülüş sırasında 4 tək, 3 cüt nömrə var. 3 cüt yerdəki sait hərflərin düzülüşləri sayı ${}_3P_3$, samitlərin sayı ${}_4P_4$, ümumi düzülüşlərin sayı: ${}_3P_3 \cdot {}_4P_4$

Bu tip məsələlər GMAT, SAT suallarında geniş yer alır. Odur ki, yeri gəldikcə hər situasiyaya aid məsələlərin araşdırılması tövsiyə edilir.

Kombinezona aid situasiyalar araşdırılır. Şagirdlər şifahi olaraq elementlərin düzülüş ardıcılığının əhəmiyyətli olub-olmadığı situasiyaları təqdim edirlər.

8 növ salattan iki salat seçmək; mühafizə kodu üçün üçrəqəmli ədəd seçmək və s.

$${}_nC_r = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad {}_nC_r = \frac{{}_nP_r}{r!}$$

Kombinezonun düsturu izah edilir. Hesablamalar zamanı əlverişli olduğu üçün daha çox permutasiya ilə əlaqəli düsturdan istifadə edilir.

Bir çox situasiyalarda elementlər və onların kombinasiyaları iki, üç müxtəlif elementdən ibarət olur. Aşağıdakı məsələni nəzərdən keçirək.

Məsələ. Alpinist qrupunda 25 nəfərdən 15 nəfəri kişi, 10 nəfəri qadındır. 3 kişi və 2 qadından ibarət alt qruplar yaratmağın neçə mümkün variantı var?

Həlli: 15 kişi var, üçlü qrupların sayı ${}_{15}C_3$. 10 qadın var, ikili qrupların sayı ${}_{10}C_2$.

Vurma prinsipinə görə mümkün qrupların sayı: ${}_{15}C_3 \times {}_{10}C_2$ kimi olacaq.

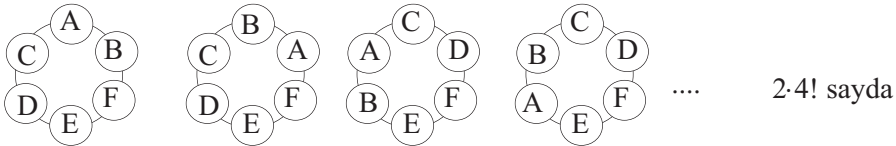
$${}_{15}C_3 \times {}_{10}C_2 = \frac{{}_{15}P_3}{3!} \cdot \frac{{}_{10}P_2}{2!}$$

Öyrənmə səviyyəsindən asılı olaraq şagirdlərə bu tip tapşırıqların verilməsi tövsiyə edilir. Bəzi məsələ tipləri aşağıda həlli ilə verilmişdir.

Birləşmələrə aid bəzi məsələ tipləri.

Məsələ 1. A və B yanaşı oturmaq istəməzlərsə, altı nəfərin dairəvi masa ətrafında oturmasının neçə mümkün variantı olar?

Həlli: 6 nəfərin dairəvi masa arxasında oturmasının $(n-1)!$ variantı var. Bu halda $(6-1)! = 5!$ variant var. Lakin məsələdə A və B-nin yanaşı oturmaması şərti var. Məsələni həll etmək üçün A və B-nin yanaşı oturduqları halda mümkün variantların sayını tapan. Bu halda AB -yə bir element kimi baxaq. Onda bütün variantların sayı 5! deyil, 4! olacaq. Burada A-nın B-nin sağında və ya solunda oturmasına görə iki variant yaranır. A və B- nin masa boyu yerlərini dəyişə bilmələrinin bütün variantlarının sayı 2·4! olacaq.



Bu variantları ümumi variantların sayından çıxsaq, A və B-nin yanaşı olmaması şərti ilə 6 nəfərin masa ətrafında oturma variantlarının sayı:

$$5! - 2 \cdot 4! = 120 - 48 = 72 \text{ olacaq.}$$

Məsələ 2. 4 həkim, 3 mühəndis və 5 alim arasından 3 alim, 2 həkim, bir mühəndisdən ibarət nümayəndə heyəti seçmənin neçə mümkün variantı var?

5 alimdən 3 alim seçmənin ${}_5C_3$, 4 həkimdən 2 həkimi seçmənin ${}_4C_2$, 3 mühəndisdən bir nəfəri seçmənin ${}_3C_1$ yolu var. Seçimlərin sayı:

$${}_5C_3 \times {}_4C_2 \times {}_3C_1 = 10 \times 6 \times 3 = 180$$

Məsələ 3. Qutuda 2 ağ , 3 qara və 4 qırmızı şar var. Qutudan 3 şar çıxarılsa, ən azı birinin qara olmasının neçə mümkün variantı var?

Mümkün hallar: 1 qara + 2 başqa rəng və ya 2 qara + 1 başqa və ya 3 qara.

Kombinasiyaların sayı: $({}_3C_1 \times {}_6C_2) + ({}_3C_2 \times {}_6C_1) + {}_3C_3$

Bu tip məsələlər statistik məlumatla görə ehtimalın hesablanması və proqnoz verilməsi məsələlərində də əhəmiyyətlidir.

Həm permutasiyanın həm də kombinezonun istifadə edildiyi məsələlər.

Təşkilata prezident, vitse prezident, katib və 4 şura üzvü seçilməlidir. 20 şagird arasından bu seçkinin neçə mümkün variantı var?

Burada 3 nəfərin (prezident, vitse prezident, katib) hansı sırada seçilməsi əhəmiyyətlidir. ${}_{20}P_3 = 6840$, 4 şura üzvü qalan 17 nəfər arasından seçilir və burada ardıcılığın əhəmiyyəti yoxdur, ${}_{17}C_4 = 2380$ olacaq. Vurma prinsipinə görə variantların ümumi sayı ${}_{20}P_3 \times {}_{17}C_4 = 16\,279\,200$

Şagirdlərin məsələdəki situasiyanın hansı birləşməyə aid olduğunu ayırmasına diqqət edilir. Məsələdə permutasiyaların sayının tapılması tələb edilir, yoxsa kombinezonların sayının tapılması? Məsələ həlli bacarıqlarını inkişaf etdirmək üçün müəllim üçün vəsaitdə verilmiş işçi vərəq -məsələ həllinin ev tapşırığı kimi verilməsi tövsiyə edilir.

Dərs 159-161. Dərslik səh. 224-227.

Ehtimalın hesablanmasına aid məsələ həlli. Ümumiləşdirici tapşırıqlar.

3 saat



Məzmun standartı.

5.2.3. Birləşmələrin köməyi ilə ehtimala aid sadə məsələləri həll edir.



■ Permutasiya və kombinezonun tətbiqi ilə hadisənin ehtimalını hesablama bacarıqlarını nümayiş etdirir:

- hadisələrin mümkün sayını situasiyaya görə permutasiyaları hesablamaqla;
- hadisələrin mümkün sayını situasiyaya görə kombinezonları hesablamaqla;
- əlverişli halların sayını müxtəlif üsullarla müəyyən etməklə;
- hadisənin ehtimalını tapmaqla;

■ Müxtəlif situasiyalara uyğun hadisənin ehtimalını tapır:

- asılı olmayan hadisələrin;
- asılı hadisələrin;
- uyuşan hadisələrin;
- uyuşmayan hadisələrin;

Şagird permutasiya və kombinezonun köməyi ilə hadisənin mümkün sayının müəyyən edildiyini başa düşür. Ehtimalı hesablamaq üçün istifadə edilən $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$ düsturunda $n(E)$ əlverişli hadisələrin sayını, $n(S)$ mümkün hadisələrin sayını müəyyən edir.

Situasiyadan asılı olaraq hər ikisini permutasiya düsturuna və ya kombinezonun düsturuna görə müəyyən etmək olar. Həmçinin şagirdin vurma prinsipinin tətbiq edildiyi situasiyaları da ayırdığına diqqət edilir.

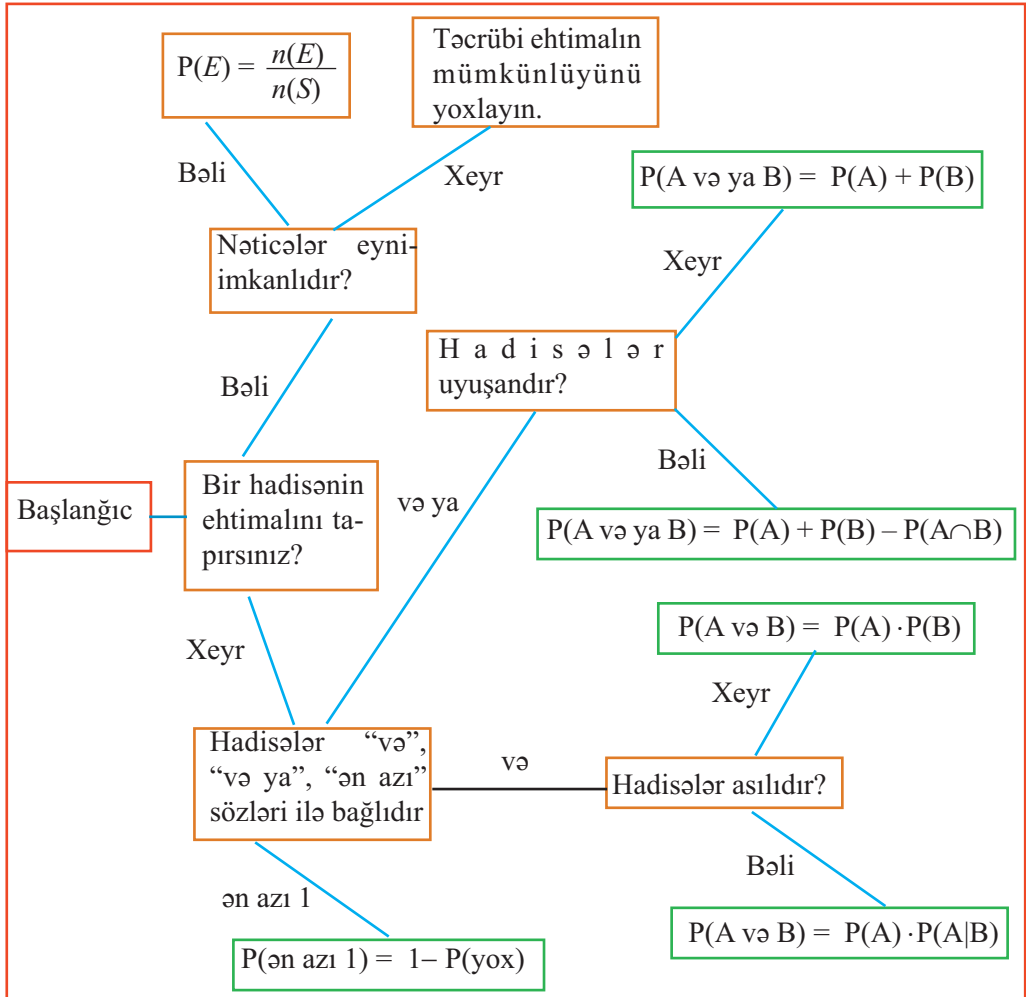
Məsələ. Masanın üzərindəki 52 kartdan yerinə qaytarılmadan 2 təsadüfi kart çəkilir. Bu kartların hər ikisinin Tuz olma ehtimalını tapın.

1. Hadisələrin mümkün sayı: ${}_{52}P_2$ permutasiyalarıdır.
2. Əlverişli halların sayı: ${}_4P_2$ çünki 4 Tuz kart var.

$$3. \text{ Hadisənin ehtimalı} = \frac{{}_4P_2}{{}_{52}P_2} = \frac{4 \cdot 3}{52 \cdot 51} = \frac{1}{221}$$

Dərslikdə verilmiş məsələlər nəzərdən keçirilir.

Ehtimala aid məsələlər. Dərslikdə verilmiş tapşırıqlar indiyə qədər keçilmiş ehtimala aid situasiyaları ümumiləşdirmə, məsələ həll etmə bacarıqlarını yoxlama və inkişaf etdirmə məqsədini daşıyır. Bu situasiyaları aşağıdakı alqoritmlə araşdırmaq olar.



Dərslikdə verilmiş bəzi məsələlərin həlli.

D.3. (Səh. 219) 0, 1, 2, 3, 4 rəqəmlərindən rəqəmləri təkrarlanmamaqla neçə beşrəqəmli ədəd yazmaq olar?

Həlli: I üsul. Ədədin I rəqəmini 4 üsulla, II rəqəmini qalan 4 rəqəmdən 4 üsulla, III rəqəmini 3 üsulla, IV rəqəmini 2 üsulla, V (sonuncu) rəqəmini 1 üsulla seçə bilərik. Vurma prinsipinə görə alırıq ki, verilən şərtlərlə $4 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 96$ sayda beşrəqəmli ədəd yazıla bilər.

II üsul. $5! - 4! = 120 - 24 = 96$

D.6. Qrupdakı 8 şagird Lalə və Elmirin yanaşı dayanması şərti ilə neçə müxtəlif üsulla cərgəyə düzülə bilər?

Həlli: Elmir və Lalə yanaşı durduqda 7 elementin müxtəlif permutasiyalar sayı $7!$ sayda olduğundan, hər belə permutasiyada Elmirlə Lalə öz aralarında $2!$ sayda yerdəyişmə edə bildiklərindən müxtəlif düzülüşlərin sayı $2! \cdot 7!$ olar.

D.10. d) ELEMENT sözündəki hərfləri oxunuşu müxtəlif olan neçə variantda düzmək olar?

Həlli: ELEMENT sözündə 7 hərf var və bunlardan E hərfi 3 dəfə təkrarlanır. Deməli, oxunuşları müxtəlif olan düzümlərin sayı:

$$\frac{7!}{3! \cdot 1! \cdot 1! \cdot 1! \cdot 1!} = \frac{3! \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{3!} = 840 \text{ olar.}$$

D.15. Əli, Vuqar, Yaşar, Leyla, İlahə və Toğrul öz aralarında keçirdikləri şahmat yarışında müxtəlif xallar topladılar.

a) I və II yerləri bölüşdürməyin mümkün variantları sayını tapın.

b) İlk iki yeri tutan şahmatçılar rayon turuna vəsiqə qazandılar. Mümkün variantların sayını tapın.

Həlli: a) I yeri 6 nəfərdən biri 6 müxtəlif üsulla, II yeri isə qalan 5 nəfərdən biri 5 müxtəlif üsulla tuta bilər. Vurma prinsipinə görə I və II yerləri bölüşdürməyin mümkün variantları sayı $6 \cdot 5 = 30$ olur.

b) Bu halda ilk iki yeri tutan müxtəlif cütlüklərin sayını tapmalıyıq. Burada məsələn, (Əli, Toğrul) cütlüyü ilə (Toğrul, Əli) cütlüyü eyni heyəti göstərdiyindən rayon turuna vəsiqə qazanmış müxtəlif cütlərin sayı

$$\frac{6 \cdot 5}{2} = 15 \text{ olar.}$$

D.19. (səh. 221)

Həlli: Fidanın 6 iş kostyumu varsa, o, bazar ertəsi 6 müxtəlif üsulla geyinə bilər. Hər gün müxtəlif kostyum geyinərsə, onda çərşənbə axşamı qalan 5 kostyumu 5 müxtəlif üsulla, çərşənbə günü isə 4 üsulla geyinə bilər. Vurma prinsipinə görə müxtəlif seçimlərin sayı

$${}_6P_3 = 6 \cdot 5 \cdot 4 = 120 \text{ olur.}$$

D.23. Üç sərnəşin 5 dayanacaqda, hər dayanacaqda ən çoxu biri düşmək şərti ilə neçə müxtəlif üsulla avtobusu tərk edə bilər?

Həlli: ${}_5P_3 = 5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$

Doğrudanda, sərnəşlərdən biri 5 dayanacaqda 5 müxtəlif üsulla, digəri 4 dayanacaqda 4 müxtəlif üsulla, III sərnəşin isə qalan 3 dayanacaqda 3 üsulla avtobusu tərk edə bildiyindən, vurma prinsipinə görə müxtəlif üsulların sayı $5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$ olar.

D.13. (səh. 223) Çevrə üzərində 8 nöqtə qeyd edilmişdir. Təpələri bu nöqtələrdə olan neçə üçbucaq qurmaq olar?

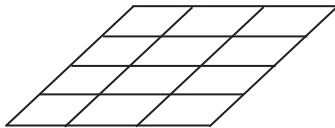
Həlli: 8 nöqtədən hər hansı 3- nü götürüb, onları parçalarla birləşdirsək, üçbucaq alınacaq. Müxtəlif üçbucaqların sayı

$${}_8C_3 = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 56 \text{ olacaq.}$$

D.14. Şəkilə neçə paraleloqram saymaq olar?

Həlli: Şəkilə 4 paralel düz xəttin digər 5 paralel düz xətlərlə kəsişmələri göstərilmişdir. 4 üfüqi düz xətdən hər hansı 2- sinin 5 maili düz xətdən hər hansı 2- si ilə kəsişməsindən paraleloqram alınır. Müxtəlif paraleloqramların sayı vurma prinsipinə görə

$${}_4C_2 \cdot {}_5C_2 = 6 \cdot 10 = 60 \text{ olacaq.}$$



D.16. 5 oğlan və 4 qızdan hərəsində ən azı 1 qız olmaqla, 3 nəfərlik neçə müxtəlif qrup yaratmaq olar?

Həlli: 4 qızdan 1- ni ${}_4C_1$ üsulla, 3 nəfərlik qrupun digər 2 üzvünü isə 5 oğlandan ${}_5C_2$ üsulla seçmək olar. Deməli, tərkibində 1 qız olan qrupların sayı ${}_4C_1 \cdot {}_5C_2$ olacaq. Tərkibində 2 qız olan qrupların sayı isə ${}_4C_2 \cdot {}_5C_1$ olur.

Qrupun bütün üzvləri qızlar olarsa, belə qrupların sayı ${}_4C_3$ olacaq. Onda toplama prinsipinə görə, hərəsində ən azı 1 qız olmaqla 3 nəfərlik müxtəlif qrupların sayı ${}_4C_1 \cdot {}_5C_2 + {}_4C_2 \cdot {}_5C_1 + {}_4C_3 = 74$ olur.

D.17. Qabda 5 ağ, 3 qırmızı kürə var. Qabdan 2- si ağ, 1- i qırmızı olmaqla 3 kürəni çıxarmağın neçə müxtəlif variantı var?

Həlli: Qabdakı 5 ağ kürədən 2- sini ${}_5C_2$ üsulla, 3 qırmızı kürədən 1- ni ${}_3C_1$ üsulla çıxarmaq olar. 2- si ağ, 1- i qırmızı olmaqla 3 kürəni çıxarmağın müxtəlif variantları sayı ${}_5C_2 \cdot {}_3C_1 = 10 \cdot 3 = 30$ olur.

D2. (səh. 224) Əvvəlcə uyuşmayan və ya uyuşan hadisə olduğunu müəyyən edin. Sonra ehtimalını hesablayın?

2) Bir zər atıldığında: a) $P(1 \text{ və ya } 5)$; b) $P(\text{tək ədəd və 5-dən kiçik})$;

a) $P(1 \text{ və ya } 5)$ hadisəsi uyuşan hadisələrin ehtimalının tapılmasıdır. 1-in düşmə ehtimalı $\frac{1}{6}$, 5-in düşmə ehtimalı da $\frac{1}{6}$ -dir. 1 və ya 5-in düşmə ehtimalı

$$P(1 \text{ və ya } 5) = P(1) + P(5) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{1}{3}$$

b) $P(5\text{-dən kiçik} \cap \text{tək ədəd})$ hadisəsi uyuşan hadisələrin ehtimalına aiddir.

Burada $P(A \text{ və ya } B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ düsturu tətbiq edilir.

Zər üzərində tək ədədlər 1, 3, 5 -dir.

$$P(\text{tək ədəd}) = \frac{3}{6}$$

5-dən kiçik ədədlər 4, 3, 2, 1-dir.

$$P(5\text{-dən kiçik}) = \frac{4}{6}$$

$$P(5\text{-dən kiçik} \cap \text{tək ədəd}) = \frac{2}{6}$$

$$P(\text{tək ədədlər və 5-dən kiçik}) = P(\text{tək ədədlər}) + P(5\text{-dən kiçik}) -$$

$$- P(5\text{-dən kiçik} \cap \text{tək ədəd}) = \frac{3}{6} + \frac{4}{6} - \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$$

$$\text{Cavab: } \frac{5}{6}$$

D17. (səh. 224) “Son xəbərləri haradan əldə edirsiniz” sorğusunun nəticəsi:

85% xəbərləri internetdən oxuyur, 35% qəzetlərdən oxuyur, 25% hər ikisindən oxuyur.

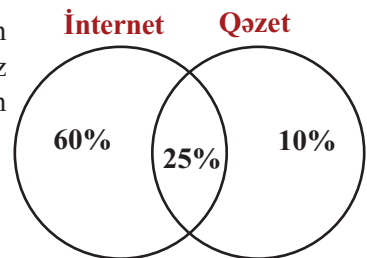
Məlumatı Venn diaqramı ilə təqdim edin. Respondentlər arasından təsadüfi biri seçilsə,

uyğun ehtimalı tapın: a) xəbərləri qəzetdən deyil, internetdən alan şəxs olma;

b) məlumatı hər iki mənbədən alan şəxs olma.

Həlli: Şagirdlər məsələnin şərtinə uyğun məlumatı Venn diaqramında yerləşdirməklə, əvvəlcə məlumatı yalnız qəzetdən və yalnız internetdən alan respondentlərin faizini müəyyənləşdirirlər.

$$\text{a) } \frac{60}{100} = \frac{3}{5} \quad \text{b) } \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$



İşçi vərəq № 7

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• *Permutasiyaların sayını müəyyən edir.*

1) Aytən öz adının hərflərindən istifadə etməklə dörd hərfdən ibarət PIN kod yığmaq istəyir. Onun neçə seçimi var?

2) 12 nəfər bir sırada düzülməklə şəkil çəkdirir. a) Sərdarla Həsən yanaşı dayanmaq istəyirlər; b) Sərdarla Həsən yanaşı dayanmaq istəmirlər. Onların neçə mümkün variantı var?



3) Hansı böyükdür?

1) ${}_8P_6$, yoxsa ${}_6P_2$

2) ${}_9P_7$, yoxsa ${}_9P_2$

3) ${}_{10}P_3$, yoxsa ${}_8P_4$

4) Elşən yeddirəqəmli ədəddən ibarət parol seçmək istəyir. Onun neçə mümkün variantı var?

5) Ekspedisiyaya hazırlaşan 24 şagird arasından 3 nəfər seçilməlidir. Onlardan biri düşərgəni seçməli, ikincisi təsərrüfat işlərinə baxmalı, üçüncüsü isə təqvim planı hazırlamalıdır. Bu 3 iş üçün neçə seçim variantı var?

6) ${}_nP_r = 210$ və $r = 3$ olarsa, n -in qiymətini tapın.

7) Hesablayın.

$$\frac{{}_5P_3}{{}_5P_2} =$$

$$\frac{{}_7P_3}{{}_7P_2} =$$

$$\frac{{}_4P_3}{{}_4P_2} =$$

$$\frac{{}_8P_6}{{}_8P_3} =$$

İşçi vərəq № 8

Adı _____ Soyadı _____

Tarix _____



• *Permutasiya və kombinezonu hesablama düsturundan istifadə etməklə məsələlər həll edilir.*

Kombinezon və permutasiya məsələləri

Hansı birləşməyə aid olduğunu müəyyən edin. Uyğun sözü haşiyəyə alın və həll edin.

1) Natavan piroquna göbələk, pendir, pomidor, toyuq və yumurta ərzaqlarından ikisini işlətmək istəyir. Onun neçə seçim variantı var?

permutasiya, kombinezon

2) Mahirgilin biologiya müəllimi deyir ki, kim qiymətləndirmədə 20 sualdan 15-nə cavab verərsə, mən bu nəticəni yaxşı nəticə hesab edəcəm. Bu nəticə ilə suallara cavabda neçə mümkün variant ola bilər?

permutasiya, kombinezon

3) Velosipedi parketmə kodu dörd rəqəmdən ibarətdir. Kodların sayını tapın.

permutasiya, kombinezon

4) Yasəmən yay tətilində 9 kitab oxumağı planlaşdırır. O, ilk üçünü ayırmaq istəyir. Bunu neçə variantda etmək olar?

permutasiya, kombinezon

5) Hesablama aparmadan seçim ardıcılığının rolu olmadıqda 10 elementdən 2 elementi seçmə ilə, 10 elementli çoxluqdan 8 elementi seçmə imkanlarının bərabər olduğunu izah edin. Bununla da ${}_nC_r = {}_nC_{n-r}$ olduğu fikrini ümumiləşdirin.



• *Permutasiyanı hesablama düsturundan istifadə etməklə məsələlər həll edir.*

Kombinezon, permutasiya və ehtimal

Sınıf rəhbəri üç oğlan beş qız arasından təsadüfi seçmə ilə üç nəfəri məktəb şurasına üzv seçməlidir.

- Şura üzvləri neçə variantda seçilə bilər?
- Şura üzvlərinin üçünün də oğlan olma ehtimalı nə qədərdir?
- Şura üzvlərinin heç birinin oğlan olmaması ehtimalını tapın.

2, 4, 5, 6 rəqəmlərindən istifadə etməklə rəqəmlərin təkrarlanmaması şərtilə neçə üçrəqəmli ədəd yazmaq mümkündür? Bu ədədlərdən birini təsadüfi olaraq seçsəniz onun tək ədəd olma ehtimalını tapın.

Torbada 6 ağ, 5 qara kürə var. Torbadan 3 kürə çıxarılsa, onun ikisinin ağ rəngdə olma ehtimalı nə qədərdir? Yazılışları tamamlayın və hesablayın.

Nəzərə alın:

Hadisələrin ümumi sayı: ${}_{11}C_{__}$

Əlverişli hadisələrin sayı: ${}_6C_{__} \times {}_5C_{__}$

$P(E) = ______$

Mağazaya satış üçün daxil olan 12 monitordan üçündə nasazlıq olduğu məlumdur. Lakin bunun hansı monitor olduğu bilinmir. Mütəxəsis əvvəlcə monitorlardan beşini yoxlamaq üçün ayırdı.

- Onun neçə belə beş qrupda seçim imkanı var?
- Onun nasaz monitorlu qrupu seçməsinin neçə seçim imkanı var?
- Hər üç nasaz monitorun ilk qrupda olma ehtimalı nə qədərdir?

6-cı bölmə üzrə summativ qiymətləndirmə meyarları cədvəli

Nö	Meyarlar	Qeyd
1.	Məlumat çoxluğunu siniflərə ayırmaqla qruplaşdırır və tezlik cədvəlini tərtib edir.	
2.	Müxtəlif xüsusi çəkili məlumatlardan təşkil olunmuş məlumat çoxluğuna uyğun ədədi ortanı hesablayır.	
3.	Məlumatı tezlik və nisbi tezlik histoqramı ilə təqdim edir.	
4.	Məlumatlara əsasən proqnoz verir.	
5.	Qruplaşdırılmış məlumata uyğun ədədi ortanı hesablayır.	
6.	Həndəsi silsilənin hədləri cəmini, hədlərini, vuruğunu, hədləri sayını tapmağa aid məsələlər həll edir.	
7.	Sonsuz azalan həndəsi silsilənin hədləri cəmi düsturunun tətbiqi ilə məsələlər həll edir.	
8.	Məlumat çoxluğunda elementlərin düzülüşünə görə permutasiyaların sayını müəyyən edir.	
9.	Permutasiya və kombinezonu hesablama düsturundan istifadə etməklə məsələlər həll edir.	

Dərs 162. 6-cı bölmə üzrə summativ qiymətləndirmə tapşırıqları

1. Gündəlik ərzağa təxminən neçə manat pul xərclədikləri haqqında insanlar arasında sorğu keçirilmişdir. Seçmə respondentlərin cavablarına görə nəticə aşağıdakı kimidir:

35 10 30 25 75 10 30 20 20 10 40
 50 40 30 60 70 25 40 10 60 20 80
 40 25 20 10 20 25 30 50 80 20

a) Məlumatı sinif, sinfin orta qiyməti, tezlik, nisbi tezlik göstəricilərinin əks olunduğu cədvəl qurun.

b) Tezlik histoqramı qurun.

c) Nisbi tezlik histoqramı qurun.

d) Ədədi ortanı tapın.

2. ${}_{75}P_2$ qiyməti hansıdır?

a) 2550

b) 2775

c) 1555

d) 5550

3. Hansı məsələ permutasiyaların, hansı kombinezonların sayını tapmağa aiddir? Qarşısında yazın və həll edin.

${}_8C_3$ ifadəsi hansı situasiyanı daha düzgün əks etdirir?

- a) Bərbərxanada saç yumaq üçün 8 növ şampun, 3 növ yumşaldıcı təklif edilir. Müştərinin saç yuyularkən neçə müxtəlif variantda şampun və yumşaldıcı istifadə edilə bilər?
- b) Rəşadın 8 rəngli karandaşı var. O, 3 karandaşı neçə müxtəlif variantda seçə bilər?
- c) Şəxsi PIN- kod üçün dörd hərfdən və dörd rəqəmdən istifadə edilmişdir. Neçə mümkün variant var?
- d) Dəyirmi masanın ətrafında 8 stul var. 3 nəfər neçə müxtəlif vəziyyətdə masa arxasında otura bilər?

4. NİMDAŞ sözündəki N və M hərflərinin yanaşı düşməməsi şərtilə hərfləri neçə müxtəlif vəziyyətdə düzmək olar?

- A) 720 B) 240 C) 480 D) 250

5. Yeddi müxtəlif oyuncağı 3 uşaq arasında bölüşdürməyin neçə müxtəlif variantı var?

- a) ${}_7C_3$ b) ${}_7P_3$ c) 3^7 d) 7^3

6. Hesablayın: ${}_{20}C_3$

7. A, B, C, M, Ö, F, G, H, Ə və K hərf kartları torbaya yığılmışdır.

- a) İki hərf çıxarmanın neçə mümkün variantı var?
- b) Bu hərflərin hər ikisinin sait olmasının ehtimalı nə qədərdir?

8. Firma reklam məqsədi ilə üzərində loqoları təsvir olunmuş 3 rəngdə köynəyi alıcılarına təqdim edir. 25% alıcı qırmızı, 60% alıcı mavi və 15% alıcı isə qara köynəyi seçdi. Təsadüfi seçilmiş bir alıcının qırmızı və ya qara köynəyi seçmə ehtimalı nə qədərdir?

9. Bir oyun zəri atılır. Bu zaman düşən üzdə tək rəqəmin və ya 4- dən böyük rəqəmin olma ehtimalı nə qədərdir?

10. Bir oyun zəri atılır. 2 və ya 5 rəqəmi olan üzünün düşmə ehtimalı nə qədərdir?

Dərs 163-169. Dərslik səh. 229-235. Ümumiləşdirici tapşırıqlar. 7 saat

Tapşırıqlar 5-9 - cu sinif riyaziyyat kursunu əhatə edir. Rasional ədədlər üzərində əməllər, nisbət, faiz, fiqurların oxşarlığı, konkruyentliyi və s. kimi mövzular tapşırıqlarla yenidən nəzərdən keçirilə bilər.

Dərs 170. İllik summativ qiymətləndirmə

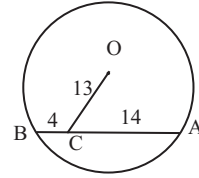
1. $3\sqrt[3]{2} - 6\sqrt{2}$ fərqinin işarəsini müəyyən edin.

2. İfadələrin qiymətlərini hesablayın

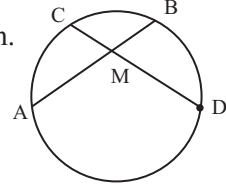
$$(\sqrt[3]{108} + \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{32}) : \sqrt[3]{4}$$

3. O - çevrənin mərkəzidir. OC = 13 sm, BC = 4 sm, AC = 14 sm olarsa, çevrənin radiusunu tapın.

- A) 12 sm B) 15 sm C) 10 sm D) 14 sm



4. CM = 4 sm , MD = 9 sm , AM = 6 sm olarsa, BM-i tapın.



5. A (2 ; 3) nöqtəsi $y = x^2 + 4x + c$ parabolasının üzərindədir. Bu parabolanın təpə nöqtəsini göstərin.

- A) (2; -3) B) (-2 ; -13) C) (- 2; 3) D) (2 ; 3)

6. $f(x) = x^2 + bx + 6$ parabolasının təpə nöqtəsinin absisi 1 olarsa, $f(2)$ -ni tapın.

- A) -3 B) 2 C) 6 D) -6

7. Bir tərədən çıxan diaqonallarının sayı 6 olan çoxbucaqlının neçə diaqonalı var?

- A) 10 B) 18 C) 27 D) 20

8. Radiusu 3 sm olan çevrənin xaricinə perimetri 12 sm olan çoxbucaqlı çəkildi. Bu çoxbucaqlının sahəsini tapın.

- A) 12 B) 18 C) 36 D) 20

9. Uyğunluğu müəyyən edin.

- | | |
|------------------|------------------------------------|
| 1) beşbucaqlı | A) Bir tərədən 5 diaqonalı çıxır. |
| 2) altıbucaqlı | B) Bir tərədən 3 diaqonalı çıxır . |
| 3) səkkizbucaqlı | C) Bütün diaqonalların sayı 9-dur. |
| | D) Daxili bucaqları cəmi 720°-dir. |

10. Ədədi silsilədə $a_2 + a_{19} = 10$ olarsa, ilk 20 həddin cəmini tapın.

- A) 120 B) 200 C) 100 D) 180

11. $||x - 1| + 5| = 8$ tənliyin köklərinin cəmini tapın:

A) 8

B) 6

C) 3

D) 4

12. Tənliyin neçə həqiqi kökü var ?

$$(x^2 + 4x) \cdot \sqrt{x - 1} = 0$$

13. Təpə nöqtələri A (1 ; - 3) , B (3 ; 6) , C (- 5 ; 2) olan $\triangle ABC$ -dən AM medianının uzunluğunu tapın.

14. A (2 ; 12) və B (6 ; 8) nöqtələri diametrin uc nöqtələridir. Çevrənin uzunluğunu hesablayın.

15. $|x - 1| < 3,2$ bərabərsizliyini ödəyən tam ədədlərin cəmini tapın.

16. b -nin hansı ən böyük tam qiymətində 4 ədədi $2x^2 + bx - 54 \leq 0$ bərabərsizliyinin həllər çoxluğuna daxildir?

17. Üçbucağın bir tərəfi 6 sm, ikinci tərəfi 9 sm-dir. Üçbucağın perimetri 25 sm-dən kiçikdirsə, üçüncü tərəfin ən böyük və ən kiçik tam qiymətləri neçə ola bilər?

18. $\vec{a} = \langle 2; -1 \rangle$ və $\vec{b} = \langle -1; 2 \rangle$ olarsa, $2\vec{a} - \vec{b}$ vektorunun uzunluğunu tapın.

19. A = (1; 2) nöqtəsindən $(x + 2)^2 + (y - 2)^2 = 5$ çevrəsinin mərkəzinə qədər məsafəni tapın.

20. “XƏZƏR” sözündəki hərflərin yerini dəyişməklə oxunuşları müxtəlif olan neçə “söz” yazmaq olar?

21. Qutuda 4 ağ, 2 qara kürə var. Təsadüfən götürülmüş 2 kürənin hər ikisinin ağ olması ehtimalını tapın.

22. Koordinat başlanğıcından $(x + 3)^2 + (y - 4)^2 = 9$ çevrəsinə qədər məsafəni tapın.

23. $x^2 - 6x + y^2 - 8y + 9 = 0$ çevrəsinin Oy oxunu kəsdiyi nöqtələr arasındakı məsafəni tapın.

24. A (- 3; 7) və $\vec{AB} = \langle 8; - 11 \rangle$ isə B nöqtəsinin koordinatlarını tapın.

25. k -nin hansı qiymətlərində $\vec{a} = \langle k; 3 \rangle$ vektorunun uzunluğu 5-ə bərabərdir?

RİYAZİYYAT 9

Ümumtəhsil məktəblərinin 9-cu sinfi üçün
«Riyaziyyat» fənni üzrə müəllim üçün metodik vəsait

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər:

Nayma Mustafa qızı Qəhrəmanova
Məhəmməd Ağahəsən oğlu Kərimov
İlham Heydər oğlu Hüseynov

Məsləhətçi:

Çingiz Qacar
Azərbaycan Milli Elmlər
Akademiyaşının həqiqi üzvü,
fizika-riyaziyyat elmləri doktoru

İxtisas redaktoru:

İlham Hüseynov
fizika-riyaziyyat elmləri üzrə fəlsəfə doktoru

Dil redaktoru:

Asəf Həsənov

Kompüter tərtibatı:

Rəşad Musayev

Bədii tərtibatı:

Leyla Bəşirova

Korrektoru:

İlahiyə Musayeva

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin

03.06.2016-cı il tarixli 369 №-li

əmrilə təsdiq edilmişdir.

© Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi – 2016

Kağız formatı: 70×100 ¹/₁₆.

Fiziki çap vərəqi 15,0.

Səhifə sayı 240.

Tiraj: 7000. Pulsuz.

“Radius” MMC-nin mətbəəsində çap olunmuşdur.

PULSUZ

