

rejimlərindən asılıdır. Diyirləmənin rejimlərinə emal qüvvəsi ( $P_H$ ), uzununa veriş ( $S_H$ ), gedişlərin sayı ( $i$ ) və alətin diametri ( $D_K$ ) aiddir.

Diyirləmə ilə möhkəmləndirilmiş səthin kələ-kötürlüyü həm də ilkin nahamarlıqdan asılıdır. Kələ-kötürlüyün  $R_a$  parametrinin ilkin qiyməti 1,25 *mkm*-dən böyük olan səthin kürəciklə emalı zamanı nahamarlıq tam hamarlanmadığından kələ-kötürlük qismən azalır. Başqa sözlə bu halda kürəciklə diyirləmə prosesi az effektiv olur. Tablandırılmış poladların səthinin ilkin kələ-kötürlüyü  $R_a=1,25$  *mkm*-dən az olduqda isə nahamarlığın stabil azalması müşahidə olunur.

Qrafikdən görüldüyü kimi (şəkil 1-ə bax) sınaqdan keçirilən nümunələrin ilkin kələ-kötürlüyü  $R=0,44$  *mkm*-dən az olduğundan kürəciklə diyirləmə nahamarlığa ciddi təsir edir və onun qiyməti 0,08-0,12 *mkm*-ə qədər, başqa sözlə 4-5 dəfə azalır. Qeyd etmək lazımdır ki, optimal kələ-kötürlük 800-1000 *N* qüvvə zamanı müşahidə olunur, qüvvənin sonrakı artımı kələ-kötürlüyün nisbətən pisləşməsinə səbəb olur.

Diyirləmə qüvvəsinin tədqiq olunan poladların səthi bərkliyinə təsirinin nəticələri göstərir (şəkil 2-yə bax) ki, qüvvənin artması ilə bütün poladların bərkliyi monoton olaraq artır və  $P_H=800-1000$  *N* qiymətlərində stabilləşir. Bu zaman poladların bərkliyinin artımı 30-55% təşkil edir.

**Nəticə.** Aparılmış eksperimental təcrübələrin nəticələri göstərdi ki, səthi-plastiki deformasiyanın bir üsulu olan kürəciklə diyirləmə tədqiq olunan bütün inşaat poladlarından hazırlanmış nümunələrin səthinin kələ-kötürlüyünü 4-5 dəfə azaltmaqla, nisbi dayaq sahəsini xeyli artırır. Bunlar isə öz növbəsində poladların istismar xassələrinə müsbət təsir edir.

Müəyyən edilmişdir ki, kürəciklə diyirləmə 09ГС,17Г2,10ХСНД, 14Х2ГМФ və 14Г2АФ poladlarının səthi bərkliyini xeyli dərəcədə yüksəldir. Artım orta hesabla təqribən 40% təşkil edir.

## Ədəbiyyat

- Бафаев, Д.Х.. (2016). Эффективный метод упрочняющей обработки поверхностного слоя деталей машин. Казань: Молодой учёный, №20. п. 121-124
- Зайдес К.А. Нгуен Ван Синь. (2019). Сравнение качества поверхностного слоя и эксплуатационных характеристик деталей, упрочненных разными методами ППД. Иркутск:Вестник ИргТУ, №1, с. 28-40
- Ковалёв А.П. (2007). Оценка несущей способности поверхностного слоя деталей методом вдавливания сферическим индентором. Москва: Технология машиностроения. №9, стр.13-22
- Нəmzəyeva, Q.R. (2022). Almaz hamarlama zamanı struktur-faza çevrilmələri. Bakı. Elmi əsərlər, AzMİU, №2, s.92-97

## References

- Bafaev, D.Kh.. (2016). An effective method of hardening the processing of the surface layer of machine parts. Kazan: Young scientist, №20. p. 121-124
- Zaides C.A. Nguyen Van Xin. (2019). Comparison of the quality of the surface layer and performance characteristics of parts strengthened by different PPD methods. Irkutsk:Bulletin of ISTU, №1, p. 28-40
- Kovalev A.P. (2007). Assessment of the load-bearing capacity of the surface layer of parts by indentation of a spherical indenter. Moscow: Mechanical Engineering Technology. №9, p.13-22
- Hamzayeva, Q.R. (2022).Structure-phase transformations during diamond smoothing. Baku. Scientific works, AzUAC, №2, p.92-97

*Məqaləyə istinad: Aslanov T.İ., Nağıyeva M.V. Döyənəklənmiş səthin fiziki-mexaniki xassələri. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 137-140, N2, 2024*

*For citation: Aslanov T.I., Nagiyeva M.V. Physical-mechanical properties of the bumped surface. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.137-140, N2, 2024*

Redaksiyaya daxil olma/Received 11.09.2023

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 11.11.2023

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-141-145>

## BƏRABƏRSİZLİKLƏR MÖVZUSUNUN TƏDRİSİNDƏ GEOGEBRA PROQRAMININ İSTİFADƏSİ

**Əliyeva Şəfa Şəmil qızı**– müəllim, Riyaziyyat və informatika kafedrası, Naxçıvan Universiteti , sefa.memmedova@nu.edu.az

**Xülasə:** Riyaziyyatın öyrənilməsində riyazi anlayışlar çox vacibdir. Yeni riyazi strukturlar yaratmaq bacarığı birbaşa əvvəlki öyrənmə və bacarıqlarla bağlıdır. Əksər riyazi anlayışlar yüksək səviyyəli koqnitiv fəaliyyət tələb edən mücərrəd anlayışlar olduğundan öyrənməni çətinləşdirir. Kompüter texnologiyalarının inkişafı ilə bu anlayışları kompüter proqramları ilə vizuallaşdırmaq mümkün olmuşdur. Riyaziyyat kursuna xas olan proqram təminatı ilə mücərrəd anlayışlar konkretləşdirilə və şagird üçün daha asan başa düşülə bilər. Bu tədqiqatın məqsədi tədrisdə kompüter proqram təminatından istifadənin şagirdlərin riyaziyyat dərslərinə, xüsusilə bərabərsizlik mövzusunda münasibətinə təsirini müəyyən etməkdir.

**Açar sözlər:** Riyaziyyat, Kompüter, Geogebra proqram təminatı, bərabərsizlik

### USING THE GEOGEBRA PROGRAM IN TEACHING INEQUALITIES

**Aliyeva Shafa Shamil**- teacher, department of Mathematics and Informatics, Nakhchivan University, sefa.memmedova@nu.edu.az

**Summary:** Mathematical concepts are very important in learning mathematics. The ability to create new mathematical structures is directly related to previous learning and formation. Most mathematical concepts are difficult to learn because they are abstract concepts that require a high level of cognitive activity. With the development of computer technologies, it became possible to visualize these concepts with computer programs. With software specific to a math course, abstract concepts can be made concrete and easier for the student to understand. The purpose of this study is to determine the effect of using computer software in teaching on students' attitudes towards mathematics lessons, especially the topic of inequality.

**Keywords:** Mathematics, Computer geogebra software, inequality

**Giriş.** Yaşadığımız əsrdə demək olar ki, hər sahədə baş verən dəyişiklik informasiya və texnologiya sahəsində də yaşanır. XXI əsrin informasiya və texnologiya sahəsindəki dəyişikliklər təhsil sahəsində də özünü göstərir. Akademiklər texnologiyanın sürətlə inkişaf etdiyi informasiya dünyasında öyrənmənin necə olması lazım olduğunu araşdıraraq müxtəlif yeni öyrənmə nəzəriyyələri və yanaşmaları işləyib hazırlamışlar. Bu gün texnoloji inkişafı ortaya çıxan yeni alət və materialların çeşidi və keyfiyyəti günü-gündən artır. Bu inkişaf fonunda riyaziyyat təhsili əhəmiyyətli təsirə malikdir. Beləliklə, riyaziyyat dərslərində nəyi və necə öyrətmək lazımdır sualına cavab olaraq, şagirdlərin məlumatı sınaq olaraq, müşahidə edərək və kəşf edərək öyrənmə bildiyi tədris mühitlərində texnologiyadan fəal şəkildə istifadə etmək tövsiyə olunur. Kompüterlər XXI əsrin tələb etdiyi sürətlə dəyişən və inkişaf edən təhsil və təlim texnologiyası kimi seçilir. Riyaziyyatın tədrisində kompüterlər müxtəlif təlim və tədris mühitlərində geniş istifadə olunur. Bundan əlavə, kompüter dəstəklə riyaziyyat tədrisi və öyrənmə mühitlərində istifadə olunan riyazi proqram təminatından səmərəli istifadə əhəmiyyət kəsb edir.

**Metadologiya.** Texnologiya saysız-hesabsız faydalı və əvəzolunmaz imkanlar təqdim edir. Texnologiyanın imkanları mücərrəd riyazi anlayışların konkretləşdirilməsi və əldə edilməli olan məqsədlərə nail olunması baxımından görünür. Çətin olduğumuz bir sahədə materialın məzmunu sadə olmalı və mənfi münasibətləri aradan qaldıracaq təsirə malik olmalıdır. Demək olar ki, bütün dünyada şagirdlərin riyaziyyat kursuna qarşı mənfi münasibətlərinin aradan qaldırılması və bu kursda istifadə olunacaq riyazi tətbiqlər sayəsində bu kursun daha cəlbedici olacağı düşünülür. Bu

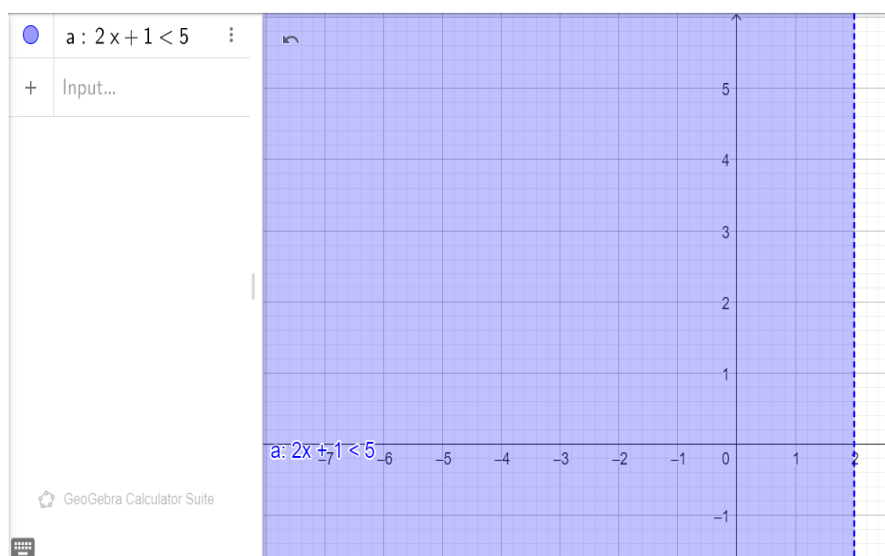
məlumatların işığında bu məqalədə orta məktəbin 8-ci sinif riyaziyyat kursunda bərabərsizliklər mövzusu GeoGebra proqramı ilə dinamika ilə işlənilib [1], [5], [6].

Tədqiqatda açıq tipli suallar vasitəsilə şagirdlərin fikirləri alınmış və təsviri təhlil üsulu ilə təhlil edilmişdir. Araşdırmalar nəticəsində məlum olub ki, GeoGebra vasitəsilə tədris olunan riyaziyyat kursu daha yaxşı öyrənmə təmin edib, onun maraqlı və əyləncəli olmasının da vacib olduğu, vizual və dinamik elementlərin biliklərin saxlanmasını artırdığı müəyyən edilib.

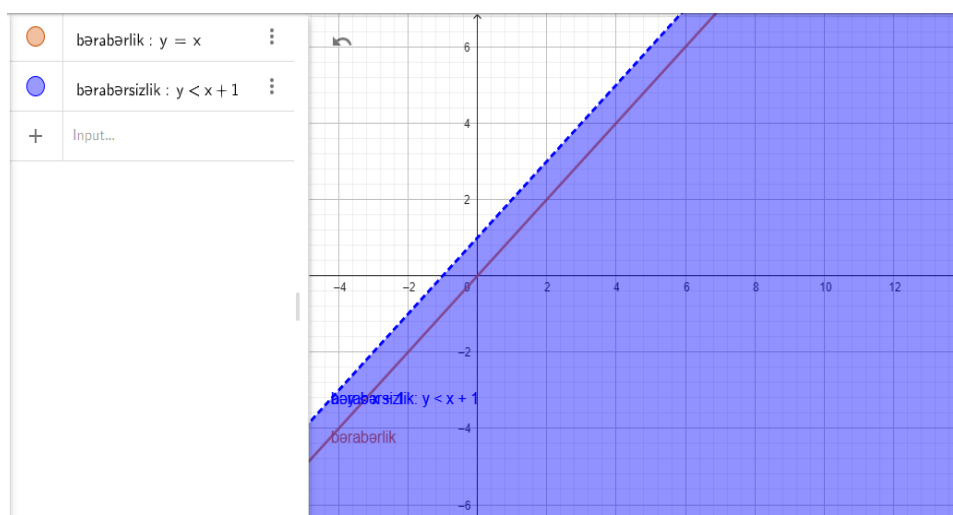
Müəyyən edilmişdir ki, GeoGebra-dan istifadə ümumi kompüter dəstəyi ilə tədrisin üstünlüklərini və məhdudiyyətlərini əks etdirir və ondan istifadənin asan olması nümunələr vasitəsilə nəzərdən keçiriləcək. [[5]

$<$ ,  $\leq$ ,  $>$ ,  $\geq$  simvollarından istifadə etməklə əmələ gələn ədədi ifadələrə bərabərsizliklər deyilir.

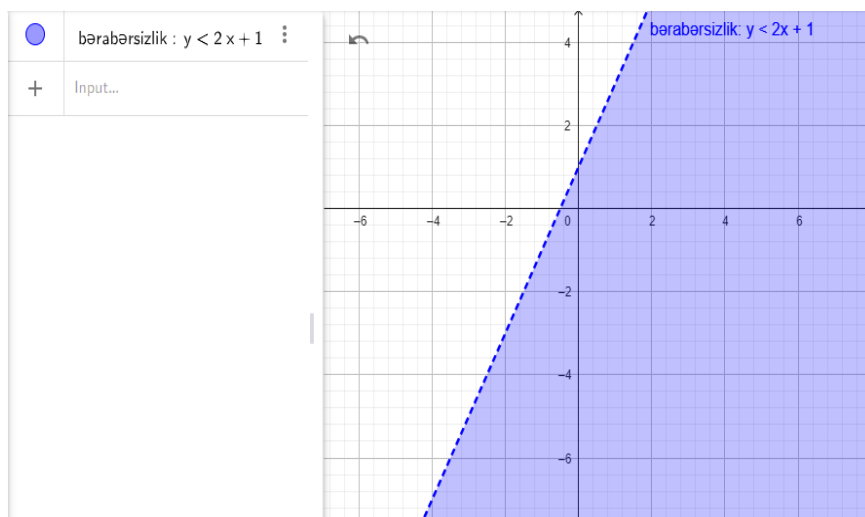
Bərabərlik və bərabərsizlik müqayisə edilərkən şagirdin artıq bildiyi bərabərlik anlayışına istinad edilir. Bunun əsasında bərabərsizlik anlayışına keçid edilir.



Şəkil 1. Bərabərsizlik [5]

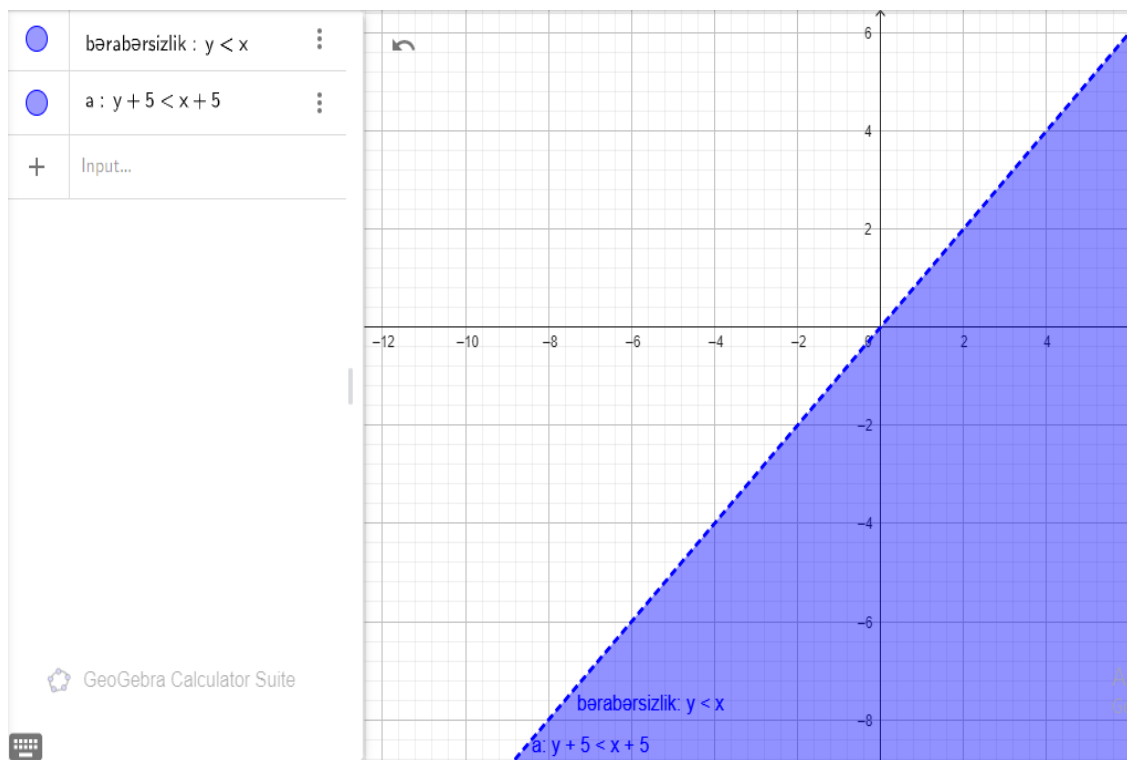


Şəkil 2. Bərabərlik və bərabərsizlik arasında əlaqə [5]



Şəkil 3. İkidəyişənli bərabərsizliyin qrafiki [5]

**Nəticə.** İkidəyişənli xətti bərabərsizliklərin qrafiki birinci dərəcəli bərabərsizliklərin köməyi ilə yaradılır. Onda bərabərsizliyin hər iki tərəfinə eyni ədəd əlavə edilərsə və ya hər iki tərəfdən eyni ədəd çıxarılsa, bərabərsizlik istiqamətini dəyişməyəcək. Bərabərsizliyin hər iki tərəfi müsbət ədədə vurularsa və ya müsbət ədədə bölünərsə, bərabərsizliyin istiqaməti dəyişməyəcək, bərabərsizliyin hər iki tərəfi mənfi ədədə vurularsa və ya bölünərsə mənfi ədədlə bərabərsizlik istiqamətini dəyişəcək. Bərabərsizlik istiqaməti dəyişir,  $> \rightarrow <$   $\geq \rightarrow \leq$  deməkdir. Eləcə də, bərabərsizliyin hər iki tərəfinə eyni ədəd əlavə olunarsa və ya ondan çıxarılsa, bərabərsizlik eyni qalır. Yəni 1-ci bərabərsizliyi yazırıq, bu bərabərsizliyin hər iki tərəfinə eyni ədədləri əlavə edib çıxırıq və 2-ci bərabərsizliyi almış olarıq. Bərabərsizlik qrafikinə dəyişməsinə müşahidə edək. Nümunə 1.  $x < y$  bərabərsizliyinin hər iki tərəfinə 5 əlavə edilərsə,  $x + 5 < y + 5$  alırıq. Bərabərsizliyin qrafiki dəyişmir (Şəkil 4).



Şəkil 4. Bərabərsizlik qrafiki [6]

Nümunə 2.  $y < x + 8$  bərabərsizliyinin həll çoxluğunu tapın və onun qrafikini çəkin.

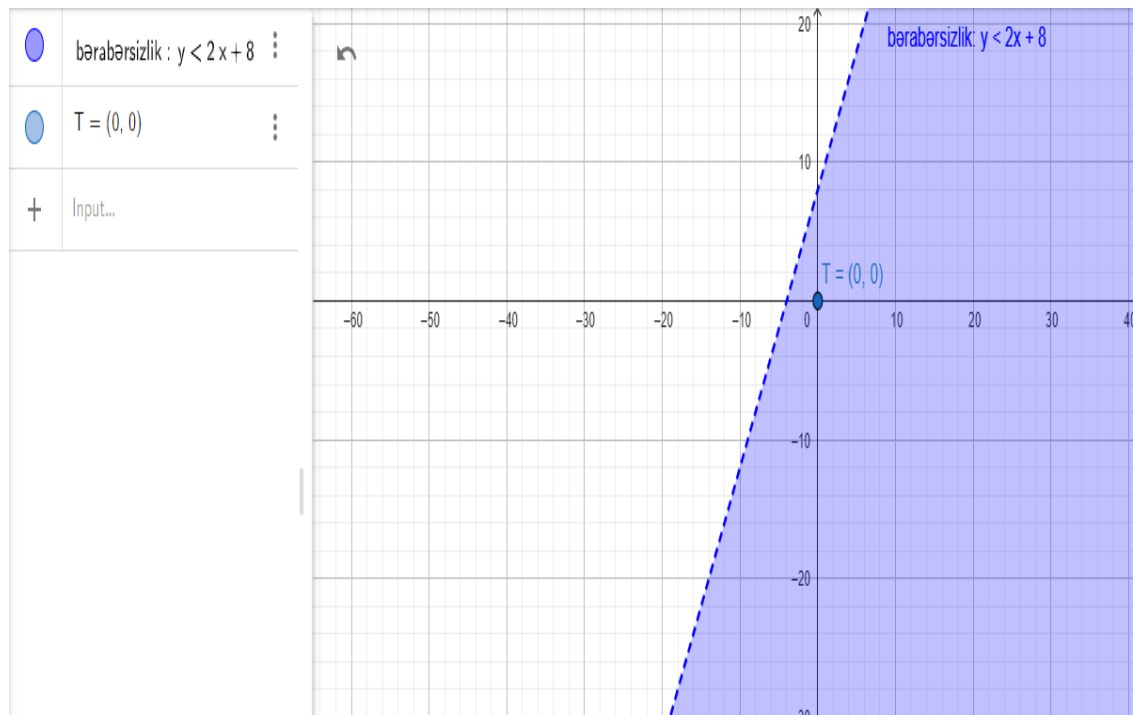
Həlli: Tənlikdə  $y = x + 8$ ,  $x = 0$  üçün  $y = 8$ ,  $y = 0$  üçün  $x = -8$ .

$(-8,0)$  və  $(0,8)$  nöqtələrindən keçən xətti çəkək (Şəkil 5).

– $T(0,0)$  başlanğıc nöqtəsini götürək.

–Bu nöqtənin bərabərsizliyi təmin edib-etmədiyini yoxlayaq.

–Əgər  $T$  nöqtəsi bərabərsizliyi ödəyirsə, xəttin  $T$  nöqtəsində qalan hissəsini hesablayaq və qrafiki nəzərdən keçirək.



Şəkil 5. Bərabərsizlik qrafiki [6]

Geogebra proqramında hər bir mövzu səhifəsində şagirdləri cəlb etmək və onların maraqlarını oyatmaq, fəal iştirak və daha dərinlən qavramağı təşviq etmək üçün dinamik vizuallaşdırmalardan interaktiv araşdırmalara qədər müxtəlif resurslar var.

**Müzakirə:** Geogebra Riyaziyyatı öyrənmək və öyrətmək kimi xüsusiyyətləri inkişaf etdirmək məqsədi daşıyır. GeoGebra proqram təminatından istifadə etməklə yaradılmış tədris mühiti şagirdlərə müsbət təsir göstərir. "Riyaziyyat Tədrisində Geogebra-nın istifadəsinə dair şagird rəylərinin qiymətləndirilməsi" adlı araşdırmada riyaziyyatın tədrisində GeoGebra proqram təminatının istifadəsi ilə bağlı şagirdlərin fikirlərinin qiymətləndirilməsi məqsədi daşımışdır. Tədqiqatda açıq tipli suallar vasitəsilə şagirdlərin fikirləri alınmış və təsviri təhlil üsulu ilə təhlil edilmişdir. Araşdırmalar nəticəsində məlum olub ki, GeoGebra vasitəsilə tədris olunan riyaziyyat kursu daha yaxşı öyrənmə təmin edib, onun maraqlı və əyləncəli olmasının da vacib olduğu, vizual və dinamik elementlərin biliklərin saxlanması artırıldığı müəyyən edilib. [3], [5]

## Ədəbiyyat

1. Hüseynov İlham, Kərimov Məhəmməd, Qəhrəmanova Nayma. (2019). Riyaziyyat; Dərslik 8-ci sinif
2. Hüseynov İlham, Kərimov Məhəmməd, Qəhrəmanova Nayma. (2019). Riyaziyyat; Dərslik 9-cu sinif
3. Hüseynov İlham, Kərimov Məhəmməd, Qəhrəmanova Nayma. (2022). Riyaziyyat; Dərslik 10-cu sinif
4. Потапов М.К., Решетников Н.Н., Шевкин А.В. (2005). Алгебра: Учебник для 7 кл.