

ORNAMENT KOMPOZISIYA NÜMUNƏLƏRİNDƏ HƏNDƏSİ VƏ NƏBATI FORMALI ELEMENTLƏRİN RIYAZI HƏLLİ

Kərimov Hüsnu Qədir oğlu
Azərbaycan Texnologiya Universiteti
Yüngül sənaye mühəndisliyi və dizayn kafedrasının dosent əvəzi, t.f.d.
Email: kerimov_husnu@mail.ru

UOT 514.01

<https://doi.org/10.30546/200309.2025.001.607>

XÜLASƏ

Dekorativ tətbiqi sənətdə ornamentlərin müxtəlif elmlərlə vəhdətdə araşdırılması məqsədəuyğun sayılır. Bu məqsədlə məqalədə, Azərbaycan dekorativ-tətbiqi sənətində ornamentlərin əhatəli araşdırılması üçün riyazi qanunauyğunluqlardan istifadə edilmişdir. Bununla insanların düşüncə tərzini güclənir və onları məntiqi axtarışlara sövq edir. Yəni analitik şəkildə verilmiş istər üstlü və loqarifmik, triqonometrik və ya tərs triqonometrik, modul işarəsi daxil olan funksiyalar, istərsə də elementar funksiyaların qrafiklərini qurmaqla, eyni zamanda ikidəyişənli tənliklər və bərabərsizlikləri riyazi həll etməklə ornament kompozisiya nümunələrində həndəsi formalı elementlər almaq mümkündür. Deməli riyazi əsaslara malik və ciddi riyazi məntiqə söykənməklə ornament sənətini inkişaf etdirmək olar.

Açar sözlər: riyazi ornament, funksiya, ikidəyişənli tənlik, bərabərsizliklər sistemi, dekorativ tətbiqi sənət

Ornamentlərin ən sadə ünsürlərinə - düz və sınıq xətlərə, dairələrə, üçbucaqlara, ziqzaqlara, romblara, nöqtə ornamentinə Azərbaycanda hələ erkən bürünc dövrünə aid saxsı qabların üzərində rast gəlinir. Bu naxışların özləri də həndəsi, nəbatı, zooloji, astroloji və antropoloji olmaqla müxtəlif qruplara bölünür. Ornamentlər də simvollarla olduğu kimi öz zənginliyi ilə seçilir [1].

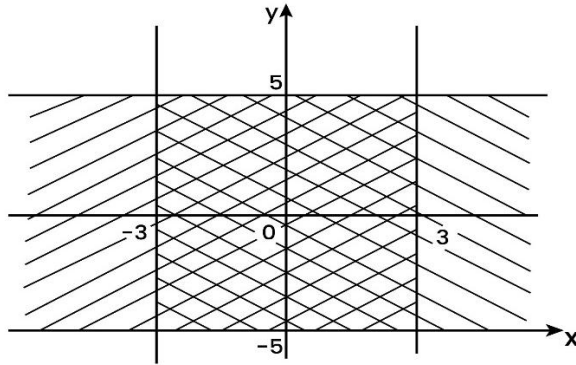
Azərbaycan dekorativ-tətbiqi sənətinə aid olan bədii yaradıcılıq işlərində romb, kvadrat, müxtəlif bucaqlı ulduz və sair həndəsi fiqurlardan ibarət ornament kompozisiya nümunələrindən geniş istifadə edilmişdir. Həndəsi ornamentlər riyazi qanunauyğunluqla qurulmuş elə təsviri silsilələrdir ki, onlar estetik zövq vermə ilə yanaşı müəyyən semantik məzmun da daşıyırlar. Həndəsi naxışlar sadə və mürəkkəb olmaqla iki qrupa bölünür. Sadə

həndəsi naxışlar sırasına düz, sınıq və dalğavari xətlərdən ibarət, həmçinin ayın, ulduzların, günəşin təsvirini əks etdirən rəmzi rəsmlər daxildir. Mürəkkəb həndəsi naxışların əksəriyyəti memarlıq abidələrinin elementlərinin oymalarında tor şəklində qurularaq müəyyən fiqur və xətlərin təkrar olunmasından alınır.

Qədim zamanlarda əşyaların üzərində həkk olunan həndəsi quruluşlu elementləri milli xalçaçılıq sənəti nümunələrində də görmək mümkündür. Bunlardan sadə həndəsi paxlavari naxışlar (romb şəkilli) getdikcə mürəkkəbləşərək «kətəbə» adı ilə yayılaraq bir bəzək növü kimi dekorativ tətbiqi sənət növlərimizin ayrılmaz tərkib hissəsinə çevrilmişdir [2].

Riyazi naxışlar ikidəyişənli tənlik və bərabərsizliklərin həndəsi olaraq təsvir etdikləri naxışlar nəzərdə tutulur.

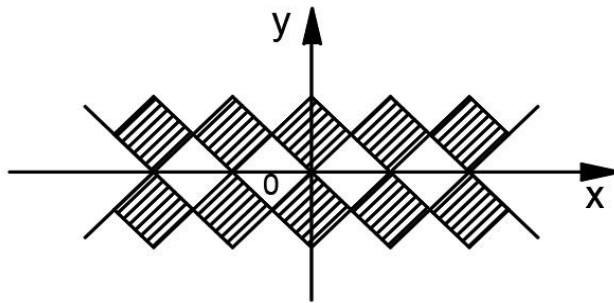
$|X| \leq 3$ və $|Y| \leq 5$ bərabərsizliklərinin həllər çoxluğunun qrafiki şəkildə Dekart koordinat sistemində təsvir etsək, sadə naxış almış olarıq [3].



Aşağıdakı tənlik və bərabərsizlikləri həll etməklə nisbətən mürəkkəb naxışlar almış olarıq [4,5,6].

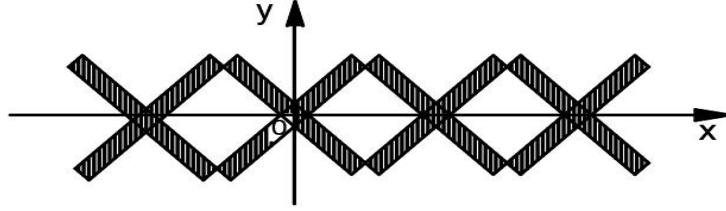
$$1. \left\{ y^2 - \left[\frac{\pi}{2} \arcsin\left(\sin \frac{\pi x}{2}\right) \right]^2 \right\} \cdot \left\{ y^2 - \left[\frac{2}{\pi} \arcsin \frac{\pi(x-1)^2}{2} \right] \right\} = 0$$

Tənliyini ödəyən nöqtələr çoxluğu şəkildə belə təsvir edilmişdir.



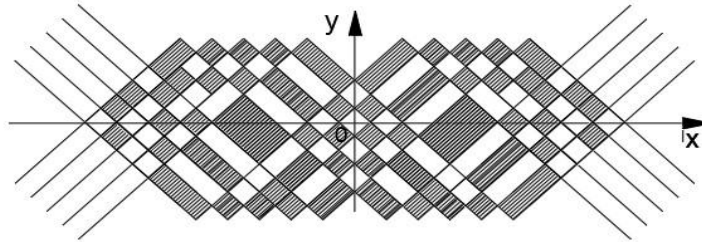
$$2. \left\{ y^2 - [\arcsin(\sin x)]^2 \right\} \cdot \left\{ y^2 - \left[\arcsin\left(\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right)\right) \right]^2 \right\} < 0$$

Bərabərsizliklər sistemini ödəyən nöqtələr çoxluğu şəkildə belə təsvir edilmişdir.



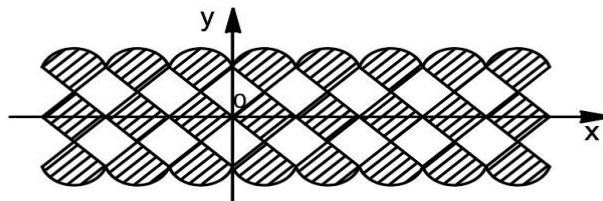
$$3. \left\{ y^2 - \left[\arcsin\left(\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)\right) \right]^2 \right\} \cdot \left\{ y^2 - \left[\arcsin\left(x - \frac{\pi}{8}\right) \right]^2 \right\} \cdot \left\{ y^2 - [\arcsin(\sin x)]^2 \right\} \times \\ \times \left\{ y^2 - \left[\arcsin\left(\sin\left(x + \frac{\pi}{8}\right)\right) \right]^2 \right\} \cdot \left\{ y^2 - \left[\arcsin\left(\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)\right) \right]^2 \right\} < 0$$

Bərabərsizliklər sistemini ödəyən nöqtələr çoxluğu şəkildə belə təsvir edilmişdir.



$$4. (y^2 - \sin^2 x) \cdot [y^2 - \sin^2(x + \pi)] \cdot \left[y^2 - \sin^2\left(x - \frac{\pi}{6}\right) \right] < 0$$

Bərabərsizliklər sistemini ödəyən nöqtələr çoxluğu şəkildə belə təsvir edilmişdir.



Yuxarıdakı analizlərdən gördük ki, əyrilər müxtəlif formalı maddi varlığı əks etdirir, XIX əsrdə yaşamış alman təbiətşünas riyaziyyatçısı Xabenix bir sıra çiçəklərin ləçəklərinin və bir sıra bitki yarpaqlarının formalarının riyazi tənliyini öyrənmişdir . Təni bitkilərin Polyar

koordinat sistemində tənliklərini yazdıqdan sonra onların qrafiklərini asanlıqla qurmaq mümkün olacaqdır. Bütün bunları sistemləşdirsək aşağıdakı qənaətə gələ bilərik.

1. Yasəmən yarpağının polyar tənliyi:

$$\rho = 5 + 2\cos\varphi + 3\cos^7\varphi$$

2. Gicitkən yarpağının polyar tənliyi:

$$\rho = 5 + 2\cos\varphi + 3\cos^7\varphi - \sin^2 18\varphi \cdot \cos^4 \frac{\pi}{4}$$

3. Quzuqulağı yarpağının polyar tənliyi:

$$\rho = 4 \cdot (1 + \cos 3\varphi) + 4\sin^2 3\varphi$$

4. Yonca yarpağının polyar tənliyi:

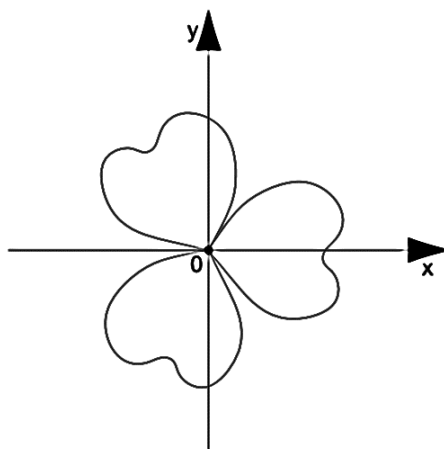
$$\rho = 4 \cdot (1 + \cos 3\varphi) - 4\sin^2 3\varphi$$

5. Sarmaşlıq yarpağının polyar tənliyi:

$$\rho = 3 \cdot (1 + \cos^2 \varphi) + 2\cos\varphi + \sin^2 \varphi - 2\sin^2 3\varphi \cdot \cos^4 \frac{\varphi}{2}$$

Bu qanunauyğunluqlara əsaslanaraq polyar tənliyi aşağıdakı şəkildə verilmiş fiqurun sxemini qura bilərik:

$$\rho = 2(1 + \cos 3\varphi) + 4\sin^2 3\varphi$$



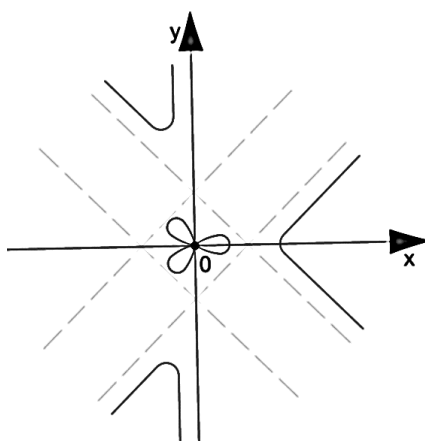
İndi isə tənliyi düzbucaqlı koordinatlarla verilmiş Lonşam trisektrisinə baxaq

$$\left(x + \frac{a}{3}\right) \cdot \left(y^2 - \frac{1}{3}x^2\right) + \frac{4}{9}ax^2 = 0, \quad a > 0$$

Polyar koordinatını isə aşağıdakı kimi yazı bilərik

$$\rho = \frac{a}{\cos 3\varphi}$$

Qrafiki üç hissədən ibarət olmaqla üçtərtibli cəbri əyridir. Lonşam trisektrisini koordinat başlanğıcına nəzərən inversiya etdirdikdə üçləçəkli qızılgül alırıq



Nəticə:

1. Verilən tənlikləri və bərabərsizliklər sistemini qrafiki üsulla həll edərək müxtəlif formalı riyazi ornamentlər almaq mümkündür ki, bunları toxuculuq sənayesinin müxtəlif sahələrində istifadə etmək olar.
2. Ornament sənəti riyazi əsaslara malik olub ciddi riyazi məntiqə söykənir
3. Ornamentlərin qurulma prinsiplərinin ən əsas məqamı onların ciddi riyazi qanunauyğunluqlara tabe olmasıdır.

MATHEMATICAL SOLUTION OF GEOMETRIC SHAPE ELEMENTS IN PATTERNS OF ORNAMENTAL COMPOSITIONS

Kerimov Husnu Rustam
Azerbaijan Technological University
Associate Professor of the Department of Light Industry Engineering and Design, PhD.
E-mail: kerimov_husnu@mail.ru

UDC 514.01

SUMMARY

In decorative and applied art, the study of ornamentation is considered appropriate along with various sciences. With this purpose, mathematical regularities are used in the article for the complex study of ornaments in the decorative and applied art of Azerbaijan. This strengthens the image of people's thinking and encourages them to logical searches, that is, analytically given functions, such as exponential and logarithmic, trigonometric or inverse

trigonometric, equation under a module, or mathematical ornaments by constructing graphs of elementary functions, and at the same time solving an equation with two variables. Therefore, it is possible to develop the art of ornamentation having mathematical foundations and relying on strict mathematical logic.

Keywords: mathematical ornament, function, two-variable equation, system of inequalities, decorative applied art.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ В ОБРАЗЦАХ ОРНАМЕНТАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Керимов Хусни Гадир оглы
Азербайджанский Технологический Университет
Доцент кафедры, Инженерии и дизайна легкой промышленности, д.ф.тех.
Эл.почта: kerimov_husnu@mail.ru

УДК 514.01

РЕЗЮМЕ

В декоративно – прикладном искусстве изучение орнамента считается целесообразным наряду с различными науками. С этой целью в статье использованы математические закономерности для комплексного изучения орнаментов в декоративно – прикладном искусстве Азербайджана. Это усиливает образ мышления людей и побуждает их к логическим поискам, то есть аналитически заданным функциям, как показательные и логарифмические, тригонометрические или обратно тригонометрические, уравнение под модулем, или математические орнаменты путем построения графиков элементарных функций, и в тоже время решая уравнение с двумя переменными. Следовательно, можно развивать искусство орнамента имея математические основы и опираясь на строгую математическую логику.

Ключевые слова: математический орнамент, функция, уравнение с двумя переменными, система неравенств, декоративно-прикладное искусство.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Əfəndi R., Əfəndiyev T. Azərbaycan bəzək sənəti. Bakı 2002 80 s.
2. Əfəndi R. Azərbaycan incəsənəti. Bakı, Çarşıoğlu, 2007 397 s.
3. İ.A.Nasıyev Azərbaycan sənaye dizaynının inkişaf mərhələləri. Bakı 2016, t.e.d. dissertasiyasının avtoreferatı. 45 səh.

4. X.S.Məmmədov və başqaları. Naxışların yaddaşı. Bakı Azərneşr 2001
5. А.И.Маркушевич Замечательные кривые. Москва 2008. 48с.
- 6.А.Б.Алимгузина Замечательные кривые и их особенности. Журнал Аллея науки. 2019. С.3-5
7. В.И.Ярошевич Замечательные кривые и системы динамической математики. Международная научно практическая конференция. Курск 2012. С.212-216
8. Выгодский М, Я., Справочник по высшей математике, Москва - 1973