

## Елементи оригаметрії на факультативних заняттях з математики у ЗЗСО

Німецький педагог Ф. Фребель у середині XIX ст. запропонував оригамі як навчальний предмет у школі. Наприклад, основи геометрії він пропонував вивчати не за допомогою циркуля, лінійки та деяких понять, а на прикладі фігур, що складаються з паперу. Цей предмет здобув назву «оригаметрія».

У 1992 році японський математик Хуміані Хузита на слуханнях першої міжнародної конференції Origami Science and Technology запропонував 6 аксіом, які стали першим кроком до математичного обґрунтування побудов, виконаних шляхом згину аркуша паперу.

**Аксіома 1.** Існує єдиний згин, що проходить через дві дані точки.

**Аксіома 2.** Існує єдиний згин, що суміщає дві дані точки.

**Аксіома 3.** Існує згин, що суміщає дві дані прямі.

**Аксіома 4.** Існує єдиний згин, що проходить через дану точку і перпендикулярний до даної прямої.

**Аксіома 5.** Існує єдиний згин, що проходить через дану точку і переміщує іншу точку на дану пряму.

**Аксіома 6.** Існує єдиний згин, що переміщує кожну з двох даних точок на одну із двох даних прямих, що перетинаються.

**Аксіома 7.** Для двох даних прямих і точки існує лінія згину, що перпендикулярна першій прямій і поміщає дану точку на другу пряму.

Ця система аксіом є незалежною, сумісною і повною. Дана система аксіом еквівалентна системі аксіом конструктивної геометрії, де як основний інструмент використовують креслярський трикутник.

Наведемо приклади практичного застосування оригамі при навчанні геометрії.

### ✓ Доведення теорем.

*Теорема 1:* Сума кутів трикутника дорівнює  $180^\circ$ .

Для доведення даної теореми потрібно взяти довільний трикутник з паперу, перегнути одну сторону трикутника через довільну вершину цього трикутника. При цьому утвориться точка перегину на стороні трикутника, протилежній вершині перегину. До точки перегину на стороні трикутника сумістити всі вершини трикутника. При цьому легко помітити, що всі кути трикутника утворюють розгорнутий кут, рівний  $180^\circ$ .

### ✓ Формули площі.

*Площа квадрата через діагоналі.*

Робимо згини по діагоналях квадрата. Отримуємо точку перетину діагоналей.

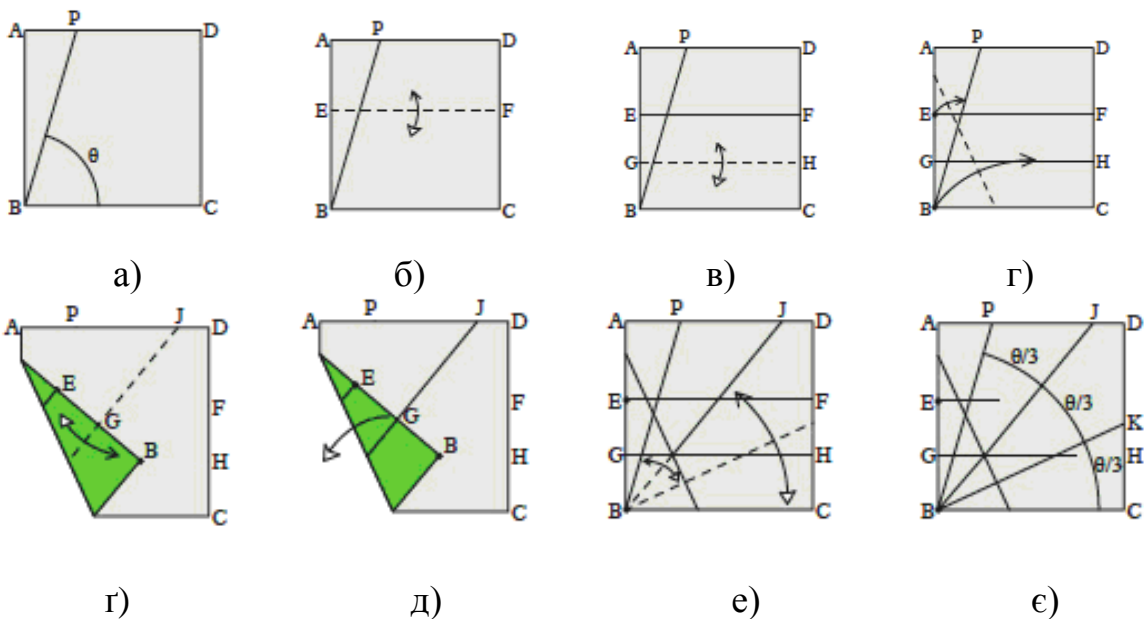
Суміщаємо вершини квадрата до центру фігури. Отримуємо два рівних квадрати зі стороною  $\frac{1}{2}d$ . Використавши формулу для знаходження площі квадрата за стороною, маємо

$$S_{\text{кв.}} = 2S_{\text{кв1}} = 2\left(\frac{d}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}d^2$$

### ✓ Задача про трисекцію кута, яка не розв'язується в класичному розуміння за допомогою циркуля і лінійки легко розв'язується способом оригамі.

1. Беремо аркуш паперу квадратної форми і позначаємо його як  $ABCD$ . На стороні  $AD$  позначаємо довільну точку  $P$  і проводимо відрізок  $BP$ . Потрібно розділити  $\angle PBC$  на три рівні кути (рис.а).

2. На сторонах  $AB$  і  $DC$  позначаємо точки  $E, F$  так, щоб лінія  $EF$  була паралельною  $AD$ .  $EF$  позначаємо за допомогою перегину. (рис.б)
3. Далі суміщаємо сторону  $BC$  з лінією  $EF$ . Лінію, отриману в результаті перегину, позначаємо як  $GH$  (рис.в)
4. Робимо такий перегин, щоб точка  $E$  дотикалася лінії  $BP$  і точка  $B$  дотикалася лінії  $GH$  (рис.г).
5. Перегинаємо аркуш по перпендикуляру до лінії  $BE$ , що проходить через точку  $G$ . На стороні  $AD$  позначаємо точку  $J$  (рис.г).
6. Сторону  $BC$  суміщаємо з лінією  $BJ$  (рис.е).
7. Таким чином лінії  $BJ$  і  $BK$  ділять  $\angle PBC$  на три рівні частини (рис.є)



## Список використаної літератури

1. Захарійченко Ю. О. Застосування японського мистецтва «орігамі» під час навчання геометрії / Ю. О. Захарійченко, О. М. Лозинська // Постметодика. - 2021. - № 1. - С. 32-36.
2. Наукова робота з теми "Оригамі - оригінальний підхід до вивчення геометрії" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/naukova-robota-z-temi-origami-originalnij-pidhid-do-vivcenna-geometrii-214124.html>