Доброго дня, я учень 9-М класу Ліцею №17 «Інтелект» Полтавської міської ради, Юшко Богдан Володимирович. Мій науковий керівник —

Клітна Євгенія Павлівна.

Сьогодні я представлю свою роботу на тему

«Візуалізація чотиривимірних фігур у тривимірному просторі».

<>

Актуальність проблеми:

* Досліджувана тема є доволі перспективною у зв’язку з теоретичною можливістю такої будови всесвіту, що він має більше ніж три виміри.
* Багатовимірні структури даних є зручними у використанні, але складними у візуалізації. Це дослідження є ключовим у вирішенні даної проблеми.
* Вивчення властивостей багатовимірного простору розвиває нестандартне мислення. Це зумовлено тим, що з появою нових осей координат у фігур з’являються нові властивості.

<>

* Об‘єктом дослідження є чотиривимірний евклідів простір.
* Предметом дослідження є способи представлення чотиривимірних фігур як геометричне місце точок; можливість їх представлення у такому просторі, у якому положення кожної точки можна задати лише трьома координатами у прямокутній системі.
* Метою дослідження є:
  + теоретичне обґрунтування важливості спеціальних засобів представлення чотиривимірних об’єктів;
  + вивчення будови чотиривимірних тіл;
  + розробка моделі чотиривимірних об’єктів.

<>

На слайді зображені декілька основних понять з тих, які використовувались в нашій роботі.

<>

**Структура роботи**

Робота відповідає загальним вимогам і складається з титульної сторінки, анотації, переліка умовних позначень, змісту, трьох розділів, висновка та списка використаних джерел. Загалом налічує 28сторінок та п’ять використаних джерел.

<>

Чотири осі координат

Якщо осей координат немає, то є лише початок – тоді це нульвимірний простір. Якщо вісь одна, то її називають координатною прямою. Це одновимірний простір. Якщо координатну пряму скопіювати і повернути у площині XY, то утвориться система координат. Якщо систему координат повернути у площині YZ, то утвориться тривимірна система. Кожен з випадків зображено на слайді. А от якщо повернути тривимірну систему по осі ZW(OW – четверта вісь), то зобразити таку систему не вийде. Чому? У подальшому я вам, шановні, поясню.

<>

Зір – це здатність спостерігача утворити уявлення про об’єкт на основі того, як від нього відбивається промінь світла і чи потрапляє він до ока спостерігача. Звідси випливає те, що спостерігач бачить лише проєкцію об’єкта на гіперплощину. Якщо спостерігач двовимірний, то він бачить проєкцію об’єкта на відрізок. Якщо тривимірний, - то на площину.

<>

То чому ж ми не можемо зобразити чотиривимірну систему координат? Насправді тому, що наш світ є тривимірним, а тому є лише шматочком чотиривимірного. А отже, яку б точку ми не взяли у нашому просторі, будь-яка з них розташована лише в межах тривимірної площини. На слайді показано, що двовимірний світ – частина тривимірного. *(почекай)*

<>

У нашій науковій роботі ми знайшли форму перетинів усіх розглянутих чотиривимірних тіл із тривимірною площиною, знаючи форму знаходження належності кожної точки цій фігурі.

<>*(почекай)*

Подивившись, як чотиривимірний об’єкт проходить крізь наші три осі, у межах яких ми розташовані, навряд чи ми зрозуміємо навіть приблизну форму чотиривимірних тіл. Отож, є більш вишуканий спосіб зображення чотиривимірних фігур – проєкція.

<>

На цьому слайді зображені проєкції тесеракта, пентахора та кубіндра. Окрім того, зображена розгортка дуоциліндра у тривимірну площину(його проєкція надто складна у зображенні).

<>

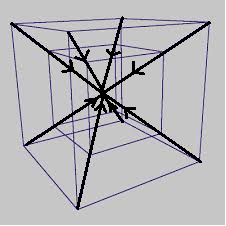
Отже, у першому та другому розділах ми оглянули способи візуалізації чотиривимірних тіл. У третьому ми детальніше зупинилися на проєкціях, а саме реалізації комп’ютерної програми, що дозволить повзаємодіяти з цими проєкціями, наприклад обрати те, як буде повернена у четвертому вимірі фігура, яку спроєктують на тривимірну площину. Маю змогу продемонструвати дану програму, а також її код.

<>

Висновки. Наша наукова робота в першу чергу цінна з теоретичної точки зору. Тема розглянута різнобічно, а головне – зрозуміло. Проте, окрім написання самої роботи, ми також виготовили кілька проєкцій чотиривимірний фігур, використовуючи 3D-принтер. А програму, розглянуту у третьому розділі можна скачати за посиланням на слайді. За необхідності, можу продемонструвати її дію.

<>

Дякую за увагу! Готовий до запитань!



**Структура роботи**

Відповідає загальним вимогам. Складається із 23 сторінок друкованого тексту, налічує 4 використані джерела, титульний аркуш, анотацію, зміст, перелік умовних позначень, вступ, два розділи, висновок та список використаних джерел.