

ВИКОРИСТАННЯ 3D ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Анотація. У тезах розглянуто різні аспекти використання в навчанні матеріальних та віртуальних 3D об'єктів, в тому числі схем, стереометричних об'єктів та векторних полів.

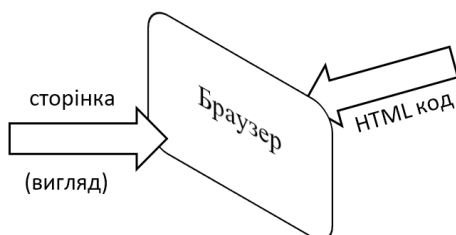
Ключові слова: 3D, БД, системи комп'ютерної алгебри, Mathcad, векторні поля.

Abstract. Theses deals with various aspects of learning physical and virtual 3D objects, including scheme, stereometric objects and vector fields.

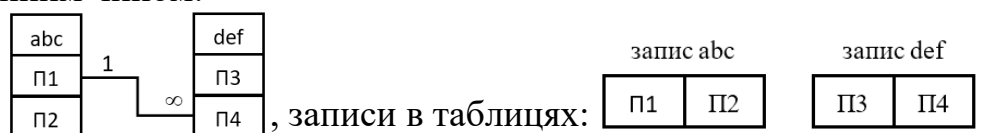
Технології відображення традиційно розвиваються в напрямку — одновимірні, плоскі (двовимірні) та об'ємні (тривимірні) об'єкти. В галузі точних наук, як і у інших сферах, поширене використання 3D є актуальним. Так, недавно, вчені з Кембриджу створили першу 3D-модель геному живої клітини [1].

Метою даної роботи є розглянути деякі аспекти використання 3D технологій в навчальному процесі.

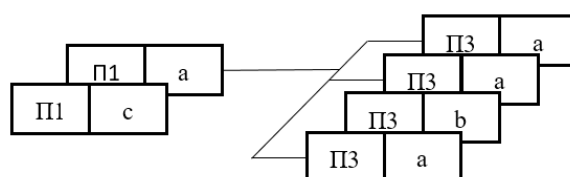
Перш за все необхідно відмітити, що подання деяких об'єктів на рисунках у тривимірному вигляді, може спростити розуміння питань, що вивчаються. Для багатьох документів маємо внутрішню структуру та зовнішній вигляд. Таке зустрічається у web (сторінка, електронний лист), документи LaTeX тощо. Це є доцільним відобразити на схемі:



В базах даних зв'язки між таблицями подають в двовимірному вигляді наступним чином:



Тоді для розуміння зв'язків між записами доцільно подивитись в тривимірному вигляді:



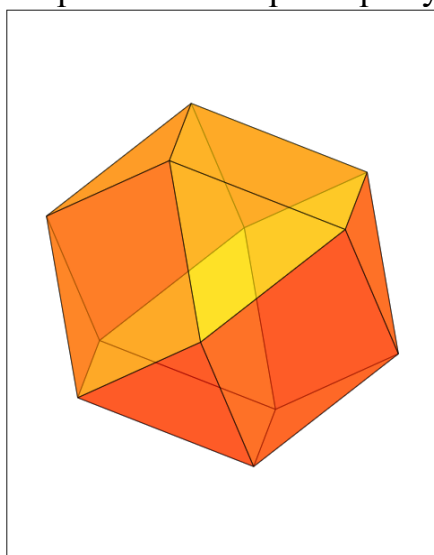
Очевидним прикладом використання 3D є власне вивчення стереометрії. З цією метою створено велику кількість матеріальних [2-8] та віртуальних об'єктів. Серед них є моделі з дерева, скла, прозор з пластику [5-6], каркасні, на магнітних кульках тощо. До недоліків фізичних об'єктів можна віднести обмежену кількість фігур, необхідність місця для їх збереження, відносно високу питому вартість моделей. Дещо вирішує проблему використання телескопічних моделей [7], створені також інші типи моделей, що деформуються.

До сучасних технологій потрібно віднести друк на 3d-принтерах, що дозволяє отримувати необхідні моделі, в тому числі топологічно складні.

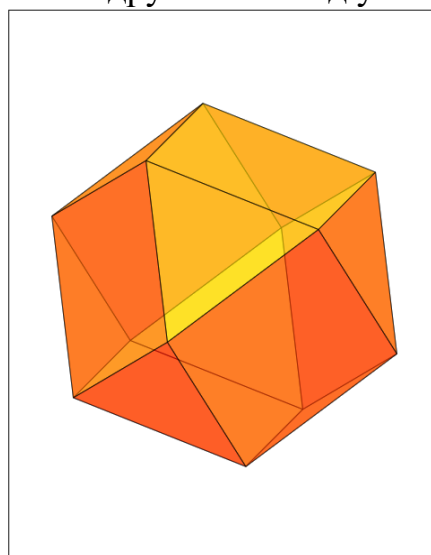
Віртуальні моделі створюються в спеціальних пакетах прикладних програм та системах комп'ютерної алгебри, таких як Mathcad. Тут ми маємо дещо більшу кількість варіантів та можливостей. Можна будувати поверхні та лінії у 3D, задані як аналітично, так і по точкам. В багатьох пакетах можна створювати анімацію, що сприяє якіснішому розумінню [9]. В Mathcad є зручна можливість підчепити мишкою та обертати об'єкт, як з реальним об'єктом. В інших системах, як правило потрібно переписати код, чи змінити параметри.

В Mathcad є вбудоване відображення багатогранників за їх назвою чи внутрішнім номером використовуючи вбудовану функцію Polyhedron.

Описані вище методи дають двовимірну картину, яка або змінюється при зміні кута спостереження об'єкту дає можливість уявити його тривимірний вигляд. Для наближення до реалій в системах комп'ютерної алгебри маємо можливість створити два зображення на відстані що дорівнює міжцентровій відстані очей людини, та відобразити той самий об'єкт зі зміною кута спостереження. Таким чином отримуємо стереопару, що дає реалістичне псевдооб'ємне зображення. Стереопара кубооктаедру має вигляд у Mathcad:



Polyhedron("#12")



Polyhedron("#12")

Для перегляду стереопар можна використовувати стереоскопи або такий гаджет як шолом віртуальної реальності (типу VR).

Деяким недоліком у Mathcad є необхідність ручного налагодження кутів повороту об'єкту та відсутність звичайної інтерактивності — неможливо одночасно повернути два рисунки.

Можливість завдання кольору об'єктів і фону, та розташування об'єктів на одному полі дозволяє створювати також анагліфні стереозображення розрахованих об'єктів, за винятком описаних вище багатокутників.

Mathcad має можливість створювати двовимірні графіки векторних полів. Це дає можливість розглядати векторні поля в просторі, а не тільки їх проекцію на площину. Тут також є декілька варіанти. По-перше, на векторне поле можна накласти розраховане поле проекцій векторів основного поля, задавши напрямок проекції. Для поля проекцій використати сірий колір, як це є для звичайної тіні. Також, як в попередньому випадку, можна створити стереопару та анагліфне зображення та ще й в динаміці.

Підводячи підсумки можна сказати, що очікуємо збільшення використання 3D в навчанні та дослідженні, як розвитку технічних засобів, що сприяють відтворенню тривимірного контенту.

Література

1. Анастасія Шартогашева. Как на самом деле выглядит ДНК: первая 3D-модель [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.popmech.ru/science/341722-kak-na-samom-dele-vyglya-dit-dnk-pervaya-3d-model/> (03.04.17)
2. Конструктор геометрических фигур [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://labbox.ru/index.php?productID=2504>
3. Трубогранник [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://trubogrannik.ru/>
4. Уникальные каркасные фигуры для обучения стереометрии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://figury.su/>
5. Дидактическое пособие по математике «Наглядная геометрия» (набор стереометрических фигур) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://labbox.ru/index.php?productID=1991>
6. Набор геометрических моделей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ukrdidac.com.ua/ru/katalog/sec/5/tid/546>
7. Набор по стереометрии телескопический «НАНЭ» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://didactica.com.ua/index.php?productID=1867>
8. Саурин А.В. Роль компьютерного моделирования в интенсификации процесса обучения стереометрии [Электронный ресурс]. /А.В. Саурин — Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/rol-kompyuternogo-modelirovaniya-v-intensifikatsii-protsesta-obucheniya-sterеometrii>
9. Швец В. А., Швец Л. В. Анимационные компьютерные 3-d модели в изучении школьного курса стереометрии [Электронный ресурс]. Швец В. А., Швец Л. В. — Режим доступа: http://www.elib.bsu.by/bitstream/123456789/22980/1/Швец%20В_А.pdf