ISSN 2227-1252
Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика, 2014, № 5

УДК 725.95:[514.172.4:004.925.84]

А. В. КРАСНЮК[1], Н. П. БОЧАРОВА[2*]

[1] Каф. «Графіка», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, Дніпропетровськ, Україна, 49010, тел./факс +38 (056) 373 15 38
[2*] Каф. «Графіка», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, Дніпропетровськ, Україна, 49010, тел. +38 (056) 373 15 59, ел. пошта Natulia-Bocharova@yndex.ru

КОМП'ЮТЕРНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПРАВИЛЬНИХ МНОГОГРАННИКІВ (ТІЛ ПЛАТОНА) В НАПІВПРАВИЛЬНІ (ТІЛА АРХІМЕДА), ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ AUTOCAD НА ПРИКЛАДІ ГЕКСАЕДРА ТА ОКТАЕДРА

Мета. Дослідити взаємодію правильних многогранників, утворити нові, напівправильні, форми. Отримати формули співвідношення та наочні зображення многогранників. **Методика.** Дослідження проводились за допомогою просторового моделювання в системі «AutoCAD». **Результати.** Знайдені певні співвідношення розмірів та взаємного розташування тіл Платона – гексаедра і октаедра, при якому утворюються тіла Архімеда – зрізаний гексаедр, зрізаний октаедр, гексооктаедр, ромбогексооктаедр псевдоромбогексооктаедр та зрізаний гексооктаедр**.** Викладена послідовність побудов та отримані наочні зображення об'єктів, що вивчаються. **Наукова новизна.** Незважаючи на те, що многогранники вивчалися людством ще з часів Платона, використання комп'ютерних технологій дозволяє розглянути запропоновану тему з нової точки зору. Створюючи многогранники як твердотільні моделі, ми отримали можливість відстежити процес перетворення правильних многогранників в напівправильні. Розрахунки, наведені в статті, в літературі не зустрічаються, отже запропоновані вперше. **Практична значимість.** Відомо, що многогранні форми широко використовуються в архітектурі. Але креслення многогранників, виконані методами інженерної графіки, сприймаються досить складно. Тому актуальним є виготовлення просторових моделей многогранників. Використання комп'ютерних технологій значно зменшує час побудов і надає необмежені можливості для візуалізації. Матеріали статті також можна рекомендувати для використання при вивченні стереометрії та нарисної геометрії.

Ключові слова: гексаедр; октаедр; взаємодія; зрізаний гексаедр; зрізаний октаедр; гексооктаедр; ромбогексооктаедр; зрізаний гексооктаедр

Вступ

Многогранники оточують людину всюди: в природі, в архітектурі, в побуті. Вони віками ваблять людину своїми правильними формами і надихають на творчі пошуки. Використовувати многогранники в архітектурі люди почали ще до нової ери. З розвитком будівельної майстерності, в світі з'являлись нові шедеври, що мали за основу складні геометричні форми.

Одним з прикладів використання многогранників в сучасній архітектурі є Національна бібліотека Республіки Білорусь (рис. 1). Будівля висотою 73,6 м (23 поверхи) має форму ромбогексооктаедра. Це найбільший з архітектурних ромбогексооктаедрів на сьогоднішній день.

Ще одним прикладом використання многогранників є музей архітектури Тойо Іто на острові Омішима в Японії (рис. 2). В основі будівлі музею лежать октаедр, тетраедр та гексооктаедр.

Рис. 1. Національна бібліотека Республіки Білорусь

Рис. 2. Музей архітектури Тойо Іто на острові Омішима в Японії

Цікавим є і дерев'яний будинок у формі зрізаного ромбогексооктаедра, площею 7,5 м^2 (рис. 3), розроблений дизайн-студією Manuel Villa в Колумбії. Цей список можна було б продовжувати, але, здається, цих аргументів достатньо для того, щоб приділити увагу вивченню многогранників.

Рис. 3. Дерев'яний будинок у формі зрізаного ромбогексооктаедра

В попередніх роботах [2],[3] розглядались комп'ютерні технології побудови твердотільних моделей правильних многогранників в системі AutoCAD та перетворення одного з тіл Платона – тетраедра в напівправильні форми. Повертаючись до цієї теми сьогодні, пропонується розглянути способи комп'ютерного перетворення інших тіл Платона в тіла Архімеда. Як відомо, для тіл Архімеда характерними є дві властивості: всі грані тіла є правильними многокутниками двох чи більше типів, та для будь-якої пари вершин існує симетрія многогранника, що переводить одну вершину в іншу.

Іоганн Кеплер (1571-1630) висловив таке зауваження: «Серед правильних тіл найперше, початок і батько інших – куб, а його, так-би мовити, дружина – октаедр, бо в октаедра стільки ж кутів, скільки у куба граней» [5]. Тож розглянемо взаємодії саме гексаедра (куба) і октаедра, та спробуємо розібратись, які співвідношення многогранників дають нам нові, напівправильні форми. Подальший матеріал розглянемо як окремі задачі.

Зрізаний гексаедр

Мета

Для перетворення гексаедра необхідно зрізати верхівки його кутів таким чином, щоб 8 граней , що утворюються, були правильними трикутниками, а вихідні 6 граней перетворились на правильні восьмикутники.

Методика

Отже, спочатку треба побудувати гексаедр (куб) із величиною ребра a. В програмі AutoCAD можна скористуватись командою «ящик». Радіус описаного кола навкруг грані гексаедра при цьому буде дорівнювати ½ діагоналі грані куба:

$$R = 0,7071 \cdot a . \qquad (1)$$

Далі слід побудувати октаедр, який буде вписаний в сферу радіусом.

$$R_{сф.} = R + a/2 . \qquad (2)$$

Скористуємось примітивом «піраміда», радіус описаного кола основи якої, відповідно до наших розрахунків, буде дорівнювати:

$$R = R_{сф.} = 1,2071 \cdot a . \qquad (3)$$

Висота піраміди такої ж величини як і радіус. Ребро піраміди при цьому буде:

$$b = 1,7071 \cdot a . \qquad (4)$$

Користуючись інструментом «3-М обертання» – слід повернути піраміду на 45° відносно вертикальної осі Z (рис. 4).

Далі, за допомогою команди «3-М дзеркало», треба віддзеркалити піраміду відносно горизонтальної площини XY, та об'єднати обидві піраміди, користуючись відповідним інструментом панелі «моделювання» (рис. 5).

ISSN 2227-1252
Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика, 2014, № 5

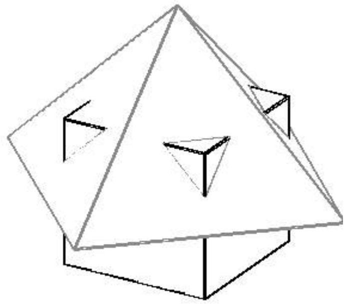

Рис. 4. Повернута на 45° піраміда відносно вертикальної осі Z

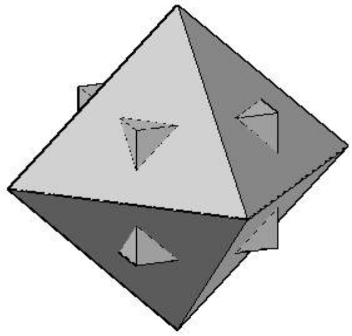

Рис. 5. Об'єднані піраміди

Наступним кроком потрібно перевірити, чи відповідають побудовані тіла встановленим вимогам. Користуючись меню «Редагування», «3-D операції», «перевірка взаємодії», отримаємо тіло взаємодії (рис. 6). Можна зберегти отриманий результат в окремому шарі, або скористуватись командою «Переріз» з меню «Моделювання» (рис. 7).

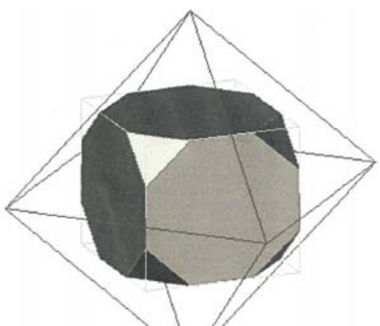

Рис. 6. Тіло взаємодії

Результат

Так, за допомогою простих інструментів побудови та певних розрахунків, отримано зрізаний гексаедр.

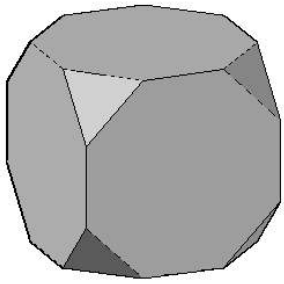

Рис. 7. Зрізаний гексаедр

Очевидно що отриманий многогранник можна розглядати як результат взаємодії гексаедра із стороною a та октаедра із стороною b (4), що повернуто відносно першого многогранника на кут 45°.

Зрізаний октаедр

Мета

Для перетворення октаедра в зрізану форму, потрібно відрізати вершини многогранника так, щоб утворились нові 6 граней – чотирикутники, а первинні 8 граней перетворились на правильні шестикутники.

Методика

Спочатку потрібно побудувати октаедр зі стороною a. Для цього слід повторити дії побудови октаедра з попередньої задачі, радіус описаної сфери приймається відповідно до формули (1):

$$R = 0,7071 \cdot a .$$

Далі будується куб, зі стороною b. (рис. 8). Сторона куба має відношення до радіусу описаної сфери октаедра 4:3, тобто:

$$b = 4/3 \cdot R = 0,9428 \cdot a \quad (5)$$

або:

$$R = 3/4 \cdot b . \quad (6)$$

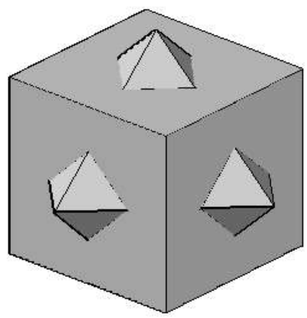

Рис. 8. Побудований куб

Далі будується «тіло взаємодії» через меню «Редагування», «3-D операції», «Перевірка взаємодії» (рис. 9). Скориставшись інструментом «Переріз», як в попередній задачі, отримаємо результат (рис. 10).

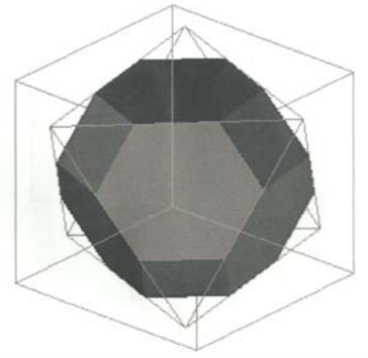

Рис. 9. Перевірка взаємодії

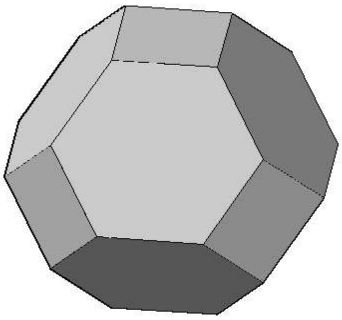

Рис. 10. Зрізаний октаедр

Результати

Отриманий многогранник відповідає визначеним вимогам, це зрізаний октаедр, і можна стверджувати, що знайдені співвідношення (5), (6) – є вірними.

Гексооктаедр (кубоктаедр)

Мета

Наступний многогранник, який пропонується розглянути, також є результатом взаємодії гексаедра з октаедром, ребра яких перетинаються між собою посередині. Необхідно отримати многогранник у якого 6 чотирикутних граней та 8 трикутних.

Методика

Починати слід з побудови куба зі стороною a . Для того щоб ребра вихідних многогранників перетнулись між собою серединами, очевидно, що октаедр повинен бути по висоті вдвічі більший, ніж куб. А отже радіус сфери, в яку потрібно вписати октаедр, дорівнює:

$$R_{\text{сф.}} = a \,. \qquad (7)$$

Всі побудови аналогічні викладеним раніше. Результат бачимо на рис. 11.

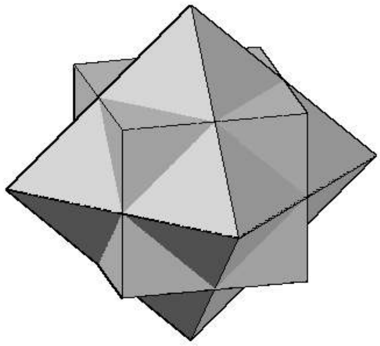

Рис. 11. Побудовані многогранники

Наступним кроком стане «перевірка взаємодії» побудованих многогранників (рис. 12). За допомогою меню «Редагування», «3-D операції», «Перевірка взаємодії».

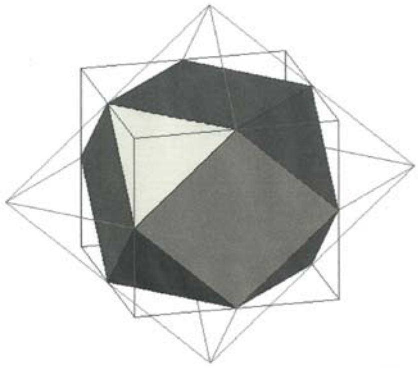

Рис. 12. Перевірка взаємодії побудованих многогранників

Результат

Переріз побудованих многогранників, дає просторову модель гексооктаедра (рис. 13). Співвідношення гексаедра і октаедра (7) знайдено вірно.

Можна зробити наступні висновки: всі три побудовані многогранники є результатом взаємодії гексаедра і октаедра, в різних співвідношеннях сторін.

ISSN 2227-1252
Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика, 2014, № 5

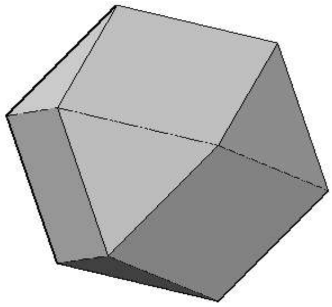

Рис. 13. Просторова модель гексооктаедра

Ромбогексооктаедр (Ромбокубоктаедр)

Мета

Для того щоб отримати модель ромбогексооктаедра, потрібно таким чином зрізати куб, щоб отримати 18 квадратних граней та 8 трикутних.

Методика

Знову побудови слід розпочинати з куба із стороною a. Потрібно зробити ще три копії цього куба, із розташуванням всіх чотирьох в одній точці простору, але в різних шарах.

Далі послідовно треба обертати другий, третій та четвертий куби на 45° відносно осі X для другого куба (рис. 14), відносно осі Y для третього (рис. 16), та відносно осі Z для четвертого з кубів (рис. 18). Всі дії виконуються за допомогою команди «3D-обертання» з меню «Редагування», «3D-ооперації».

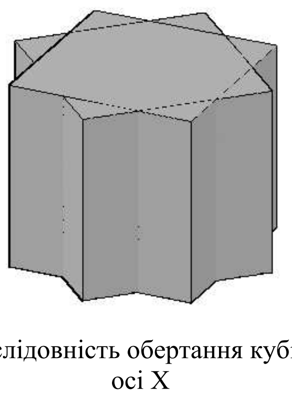

Рис. 14. Послідовність обертання кубів відносно осі X

Що при цьому буде відбуватися, можна простежити, послідовно перерізаючи гексаедри між собою. На першому етапі будуть зрізані вертикальні ребра основного куба (рис. 15).

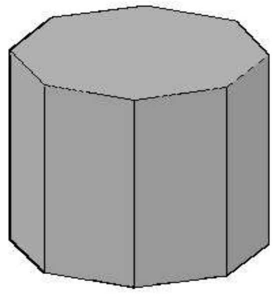

Рис. 15. Зрізані вертикальні ребра основного куба

На другому етапі будується третій куб (див. рис. 16), і будуть зрізані горизонтальні ребра першого куба, що паралельні осі Y (рис 17).

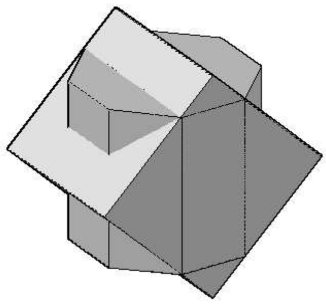

Рис. 16. Послідовність обертання кубів відносно осі У

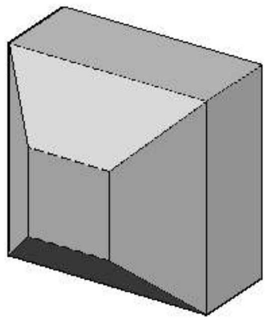

Рис. 17. Зрізані горизонтальні ребра основного куба

Далі будується четвертий куб (див. рис. 18) за допомогою якого будуть відрізані ребра основного куба, що паралельні осі X (рис. 19).

Рис. 18. Послідовність обертання кубів відносно осі Z

ISSN 2227-1252
Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика, 2014, № 5

Наступним кроком потрібно побудувати октаедр, радіус описаної сфери якого буде:

$$R_{\text{сф.}} = 0,9142 \cdot a\ . \qquad (8).$$

Результат побудови можна бачити на рис. 20.

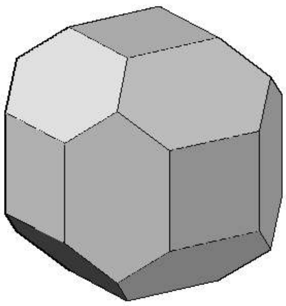

Рис. 19. Відрізані ребра основного куба

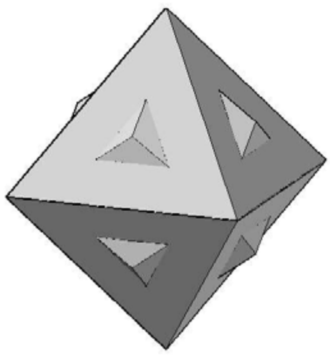

Рис. 20. Результат побудови октаедра

Залишається перевірити взаємодію побудованих тіл (рис. 21).

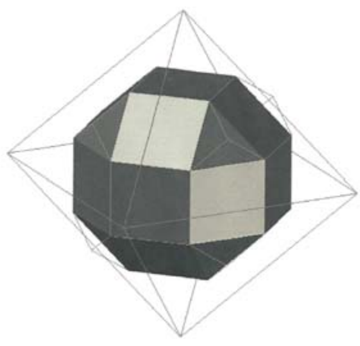

Рис. 21. Перевірка взаємодії побудованих тіл

Очевидно, що розрахунки (8) були вірними, і многогранник, який отримано є ромбогексооктаедр (рис. 22).

Існує думка, що ромбогексооктаедр буває двох видів: перший з них можна бачити на рис. 22, другий відносно недавно додали до раніше визначених 13 тіл Архімеда.

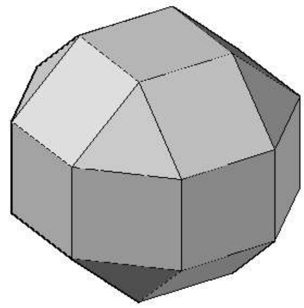

Рис. 22. Ромбогексооктаедр

Відрізняється він тим, що верхня і нижня частина многогранника розвернуті відносно одна одної на кут 45°. Цей многогранник ще називають псевдоромбогексооктаедр (рис. 23).

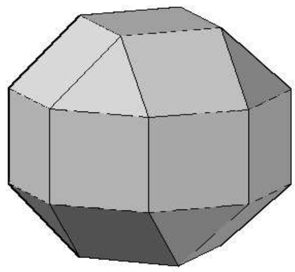

Рис. 23. Псевдоромбогексооктаедр

Трансформувати класичний вид ромбогексооктаедра в нову форму можна в такий спосіб: спочатку поділити модель многогранника на дві частини. Способи ділення можуть бути різні. Пропонується зробити два «ящика», що вміщують в себе кожний по половині многогранника та створити два «тіла взаємодії», раніше розглянутим способом. Бажано зберегти ці тіла взаємодії в окремому шарі, та вимкнути всі інші шари. Потім слід повернути одне з тіл взаємодії відносно осі Z на 45° через команду «3D-обертання», та об’єднати дві половини многогранника. Результат можна бачити на рис. 23.

Результат

Можна сказати, що ромбогексооктаедр є результатом перетину чотирьох гексаедрів та октаедра, у знайденому співвідношенні (8).

Зрізаний ромбогексооктаедр

Мета

Для того, щоб отримати модель останнього з многогранників, який буде розглянуто в межах даної статті, потрібно так зрізати грані куба, щоб утворились 6 восьмикутників, 8 шестикутників та 12 квадратів.

Методика

Всі побудови слід починати з куба із стороною a. Послідовність побудов схожа на попередню задачу. Спочатку так само потрібно зрізати грані головного куба трьома іншими, кожен раз обертаючи заданий допоміжний куб на кут 45° відносно однієї з осей X, Y або Z. Але різниця полягає в тому, що потрібно отримати замість однакових вісімнадцяти квадратів шість восьмикутників, що утворяться на гранях головного куба, та дванадцять квадратів на зрізах. Це означає, що допоміжні гексаедри повинні бути більшими за головний. Послідовні геометричні розрахунки дають таке співвідношення: сторона більшого куба b. дорівнює:

$$b = 1{,}1530 \cdot a . \qquad (9).$$

Перший етап побудови можна бачити на рис. 24.

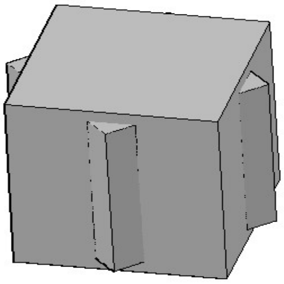

Рис. 24. Перший етап побудови ромбогексооктаедра

Доцільно одразу виконати переріз двох кубів, для спрощення подальшого сприйняття побудов. (рис. 25).

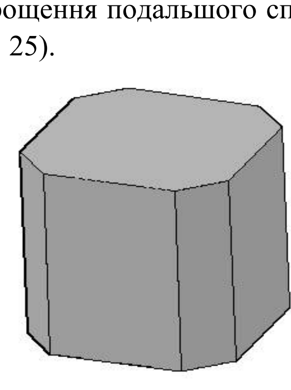

Рис. 25. Переріз двох кубів

Далі слід розгорнути копії більшого куба відносно осей X та Y на 45°, та послідовно виконати переріз побудованих тіл між собою (рис. 26 і 27).

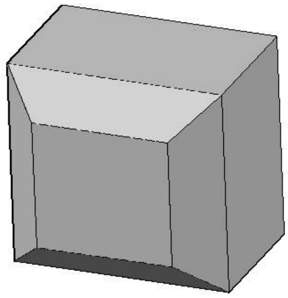

Рис. 26. Переріз побудованих тіл

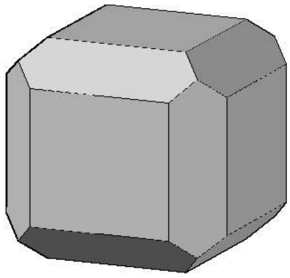

Рис. 27. Переріз побудованих тіл

Наступним етапом стане побудова октаедра, (як вже неодноразово було розглянуто), радіус описаної сфери якого буде:

$$R_{\text{сф.}} = 0{,}9459a . \qquad (10).$$

Результат побудови можна побачити на рис. 28.

Наступним кроком слід перевірити взаємодії побудованих об’єктів, користуючись вже описаним раніше інструментом (рис. 29).

Останнім етапом побудови стане перетин зрізаного куба та октаедра, через команду «Переріз» панелі «Моделювання» (рис. 30).

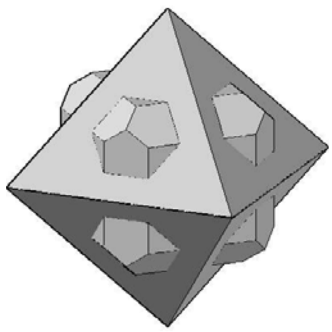

Рис. 28. Результат побудови ромбогексооктаедра

Рис. 29. Взаємодія побудованих тіл

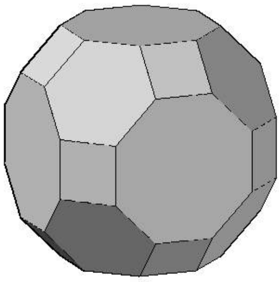

Рис. 30. Зрізаний ромбогексооктаедр

Результат

Ромбогексооктаедр є результатом перетину гексаедра зі стороною a, трьох гексаедрів зі стороною b (9), та октаедра (10).

Наукова новизна

Незважаючи на те, що многогранники вивчалися людством ще з часів Платона, використання комп'ютерних технологій дозволяє розглянути запропоновану тему з нової точки зору. Створюючи многогранники як твердотільні моделі, отримано можливість відстежити процес перетворення правильних многогранників в напівправильні. Розрахунки, наведені в статті, в літературі не зустрічаються, отже запропоновані вперше.

Практична значимість

Многогранні форми широко використовуються в архітектурі. Але креслення многогранників, виконані методами інженерної графіки, не завжди і не всіма сприймаються легко. Тому актуальним є виготовлення просторових моделей многогранників. Використання комп'ютерних технологій дає широкі можливості візуалізації та значно зменшує час побудов.

Матеріали статті також можна рекомендувати для використання при вивченні стереометрії та нарисної геометрії.

Висновки

В результаті виконаної роботи можна зробити такі висновки:

1. отримано експериментальне підтвердження, що п'ять тіл Архімеда, які розглядались в статті є результатом взаємодії тіл Платона – гексаедра і октаедра. Результат взаємодії цих двох многогранників залежить від співвідношення розмірів та взаємного розташування гексаедра і октаедра;
2. співвідношення розмірів, які розраховані в статті, полегшують побудови просторових моделей многогранників і значно зменшують час роботи;
3. для більшої наочності і можливості відстежити послідовність перетворення при побудові складних моделей, доцільно застосовувати інструмент «Перевірка взаємодії»

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александров, П. С. Энциклопедия элементарной математики. Книга четвертая. Геометрия. Часть 1 [Текст] / П. С. Александров, А. И. Марушкевич, А. Я. Хинчин – Москва, Государственное издательство физико-математической литературы, 1963. – 569 с.
2. Бездітко, П. В. Просторове моделювання твердотільних многогранників тіл Платона в системі AutoCAD [Текст] / П. В. Бездітко, А. В. Краснюк, А. Д. Малий, Н. П. Бочарова // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2009. – Вип. 27. – С. 167-170.
3. Бездітко, П. В. Комп'ютерні перетворення твердотільних правильних многогранників (тіл Платона) в системі AutoCAD. Тетраедр [Текст] / П. В. Бездітко, А. В. Краснюк, А. Д. Малий, Н. П. Бочарова // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2010. – Вип. 34. – С. 127-130.
4. Ванін, В. В. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD : Навч. посібник для вузів [Текст] / В. В. Ванін, В. В. Перевертун, Т. М. Надкернична. – Київ : Каравела, 2008. – 336 с.

5. Веннинджер, М. Модели многогранников. [Текст] / Веннинджер М. – Москва : Мир, 1974. – 112 с.
6. Гончар, В. В. Модели многогранников [Текст] / В. В Гончар – Ростов на Дону : Феникс, 2010. – 143 с.
7. Єгорова, І. Н. Дослідження програмних середовищ 3-D моделювання [Електронний ресурс] / І. Н. Єгорова, А. В. Гайдамащук // Технологічний аудит та резерви виробництва – Харків, 2013. – Том 6., № 1 (14) – С. 11–14. Режим доступу http://journals.uran.ua/tarp/article/view/19536.
8. Микша, О. Многогранники в архитектуре. Блог «Твоя столица» [Электронный ресурс]. Дата доступа: 29.11.2013 Режим доступа: http://www.t-s.by/blog/2013/11/mnogogranniki-v-arxitekture/
9. Міхайленко, В. Є. Інженерна та комп'ютерна графіка [Текст] / В. Є. Міхайленко, В. В. Ванін, С. М. Ковальов – 6-е вид. – Київ : Каравела, 2012. – 368 с.
10. Тиморин, В. А. Комбинаторика выпуклых многогранников [Електронний ресурс]. / В. А. Тиморин. — МЦНМО, 2002. — 16 с. http://www.mccme.ru/dubna/2001/material/timorin.pdf
11. Хоменко, І. В. Еквівалентні перетворення геометричних моделей [Електронний ресурс] / І. В. Хоменко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків, 2013. – Том 1., №4(61) – С. 34–37. Режим доступу: http://journals.uran.ua//eejet/article/view/9153/7937
12. Pankaj, K. A. On polyhedra induced by point sets in space [Virtual Resource] / K. A. Pankaj, H. Ferran, T. Godfried, J. T. Toussaint // Discrete Applied Mathematics – Vol. 156, Issue 1, 2008 –1 January, p. 42–54. Available at: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166218X07003496

А. В. КРАСНЮК[1], Н. П. БОЧАРОВА[2*]

[1] Каф. «Графика», Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, Днепропетровск, Украина, 49010, тел./факс +38 (056) 373 15 38
[2*] Каф. «Графика», Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, Днепропетровск, Украина, 49010, тел. +38 (056) 373 15 59, эл. почта Natulia-Bocharova@yndex.ru

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРАВИЛЬНЫХ МНОГОГРАННИКОВ (ТЕЛ ПЛАТОНА) В ПОЛУПРАВИЛЬНЫЕ (ТЕЛА АРХИМЕДА), С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМИ AUTOCAD НА ПРИМЕРЕ ГЕКСАЭДРА И ОКТАЭДРА

Цель. Исследовать взаимодействие правильных многогранников, образовать новые, полуправильные формы. Получить формулы соотношений и наглядные изображения многогранников. **Методика**. Исследования проводились с помощью пространственного моделирования в системе «AutoCAD». **Результаты.** Найдены определенные соотношения размеров и взаимного расположения тел Платона – гексаэдра и октаэдра, при которых образуются тела Архимеда – усеченный гексаэдр, усеченный октаэдр, гексооктаэдр, ромбогексооктаэдр псевдоромбогексооктаэдр и усеченный гексооктаэдр**.** Изложена последовательность построений, получены наглядные изображения изучаемых объектов. **Научная новизна.** Несмотря на то, что многогранники изучались человечеством еще со времен Платона, использование компьютерных технологий позволяет рассмотреть предложенную тему с новой точки зрения. Создавая многогранники как твердотельные модели, мы получили возможность проследить процесс преобразования правильных многогранников в полуправильные. Расчеты, приведенные в статье, в литературе не встречаются, следовательно предлагаются впервые. **Практическая значимость.** Известно, что многогранные формы широко используются в архитектуре. Однако изображения многогранников, выполненные методами инженерной графики, воспринимаются достаточно сложно. Поэтому актуальным является изготовление пространственных моделей многогранников. Использование компьютерных технологий значительно сокращает время работы и предоставляет практически неограниченные возможности визуализации. Материалы статьи также можно рекомендовать для использования при изучении стереометрии и начертательной геометрии.

Ключевые слова: гексаэдр; октаэдр; взаимодействие; усеченный гексаэдр; усеченный октаэдр; гексооктаэдр; ромбогексооктаэдр; усеченный гексооктаэдр

МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

A. V. KRASNYUK[1], N. P. BOCHAROVA[2*]

[1]Department of graphic arts, The Dnepropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Lazaryan st. 2, Dnepropetrovsk, Ukraine, 49010, tel./fax +38 (056) 373 15 38
[2*]Department of graphic arts, The Dnepropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Lazaryan st. 2, Dnepropetrovsk, Ukraine, 49010, tel./fax +38(056) 373 15 59,
e-mail Natulia-Bocharova@yndex.ru.

COMPUTER TRANSFORMATIONS OF CORRECT POLYHEDRA (BODIES OF PLATO) TO THE SEMICORRECT POLYHEDRONS (BODIES OF ARCHIMED), BY THE DINT OF AUTOCAD SYSTEM ON THE EXAMPLE OF HEXAHEDRON AND OKRAHEDRON

Purpose. To probe interaction of correct polyhedra, to form new, semicorrect forms. To get the formulas of correlations and visual images of polyhedra. **Methodology.** Researches were conducted by a spatial design in the AutoCAD system. **Findings.** Certain correlations of sizes and mutual location of bodies of Plato are found – hexahedron and octahedron, at which the bodies of Archimedes are forming. There are truncated hexahedron, truncated octahedron, hexaoktahedron, rombohexaoktahedron, psevdorombohexaoktahedron and truncated hexaoktahedron. The sequence of constructions is expounded, the visual images of the studied objects are got. **Originality.** In spite of the fact that polyhedra were studied by humanity from times of Plato, the use of computer technologies allows to consider the offered theme from the new point of view. Creating polyhedra as hardbodies models, we have got possibility to trace the process of transformation of correct polyhedra in semicorrect. Calculations, resulted in the article, does not meet in literature, consequently offered first. **Practical value.** It is known that multifaceted forms are widely use in architecture. However, images of polyhedra, executed the methods of engineering graphic arts, are perceived rather difficultly. Therefore the making of spatial models of polyhedra is actual. And the use of computer technologies considerably reduce operating time and gives practically unlimited possibilities of visualization. Materials of the article also can be recommended for the study of stereometry and descriptive geometry.

Keywords: hexahedron; octahedron; interaction; truncated hexahedron; truncated octahedron; hexaoktahedron; rombohexaoktahedron; truncated hexaoktahedron

Стаття рекомендована до публікації д.т.н., проф. В. Д. Петренко (Україна), д.т.н., проф. А. І. Лантухом-Лященко (Україна).

Надійшла до редколегії 20.06.2014.
Прийнята до друку 02.07.2014.