



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**77-ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРОФЕСОРІВ,
ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

16 травня – 22 травня 2025 р.

ПОБУДОВА ПРАВИЛЬНИХ БАГАТОГРАННИКІВ НА БАЗІ OPENGL

У сфері комп'ютерної графіки часто використовують рушії на кшталт *Unity* чи *Unreal Engine*, які мають готові інструменти для роботи з графікою, звуком і фізикою. Багато з них базуються [1, 2] на *OpenGL* — специфікації програмного інтерфейсу, що містить визначення функцій для роботи з графікою. *OpenGL* підтримується багатьма мовами [3], зокрема *Java*, *Python*, *C++* і *Haskell*. Остання вирізняється лаконічністю: у *Haskell* керування пам'яттю автоматизоване, що дозволяє зосередитись на написанні логіки для роботи з графікою. Для демонстрації роботи *OpenGL* у *Haskell* добре підходить побудова багатогранників — складних об'єктів, створених із простіших багатокутників [9], що відповідає філософії *OpenGL*.

Фігуру на площині ми можемо уявити як множину відрізків, що обмежують частину цієї площини. Таку фігуру ми будемо називати *багатокутником* [8]. *Багатогранник* — це множина багатокутників, що обмежують частину тривимірного простору [8]. Кожен багатогранник складається з трьох компонент [9]: *граней*, *ребр* та *вершин*.

Багатокутник називається *правильним*, якщо всі його кути та сторони рівні [10]. Багатогранник називається *правильним*, якщо [10]: він *випуклий*, тобто кожен його *двогранний кут* (кут сформований двома сусідніми гранями) не більший за 180° [8]; всі його грані — це правильні багатокутники одного типу (тільки трикутники, тільки чотирикутники і т. д.); у кожній його вершині сходиться однакова кількість ребр; усі його двогранні кути рівні.

Правильних багатогранників існує всього п'ять [8] і називають їх *Платоновими тілами*. Існує також множина з тринадцяти багатогранників, що називаються *напівправильними* [8] (бо їх гранями є правильні багатокутники декількох типів) або *Архімедовими тілами*. Об'єднання Платонових та Архімедових тіл називають *випуклими однорідними багатогранниками*. Багатогранник називають однорідним якщо його грані — це правильні багатокутники, і всі багатогранні кути рівні [10]. Кожну вершину однорідного багатогранника оточують багатокутники у одному й тому ж порядку. На рисунку нижче можна побачити усі 13 Архімедових тіл. Кожній вершині Архімедового тіла можна поставити у відповідність одну й ту саму послідовність натуральних чисел (v_1, v_2, \dots, v_n) , де v_i — це кількість ребр однієї з граней, якій належить дана вершина.

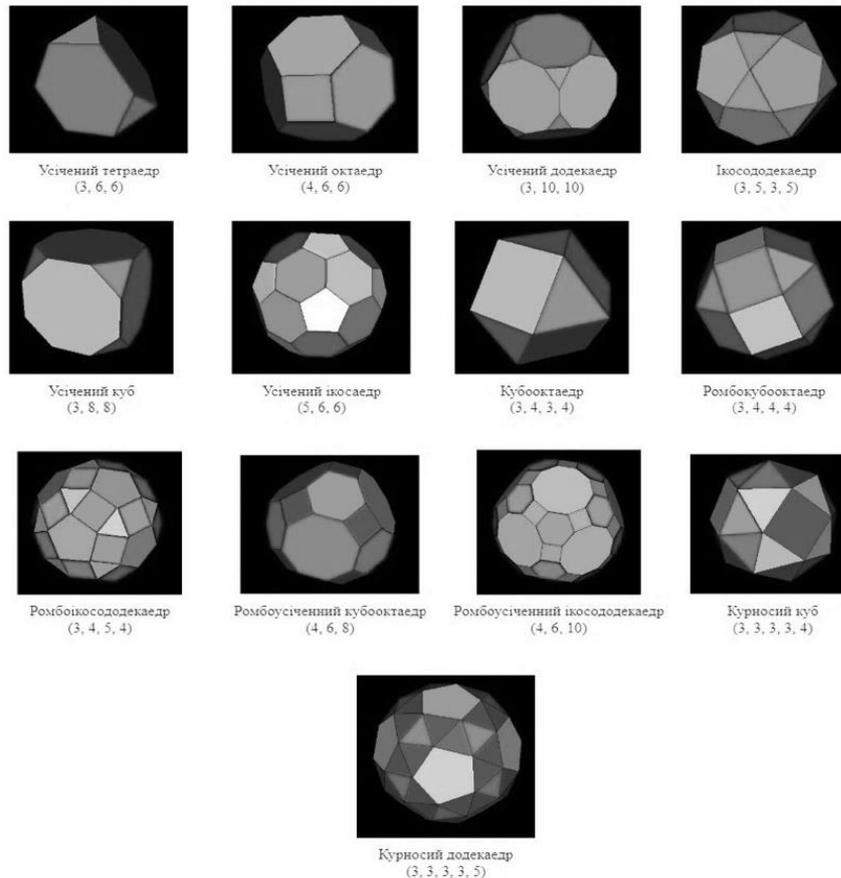


Рис. 2. Архімедові тіла

Література:

1. Unity Technologies. *OpenGL Core : Unity Manual* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.unity3d.com/Manual/OpenGLCoreDetails.html>
2. Epic Games. *OpenGLBase : Unreal Engine Documentation. API Reference* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.unrealengine.com/en-US/API/Runtime/OpenGLDrv/OpenGLBase/index.html>
3. OpenGL Wiki. *Language bindings* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.khronos.org/opengl/wiki/Language_bindings
4. Shreiner D., Sellers G., Kessenich J. та ін. *OpenGL Programming Guide : The Official Guide to Learning OpenGL, Version 4.5 with SPIR-V. – 9th ed. – Boston : Addison-Wesley, 2019.*
5. de Vries J. *Learn OpenGL* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learnopengl.com/Getting-started/OpenGL>
6. Lipovača M. *Learn You a Haskell for Great Good!* – San Francisco : No Starch Press, 2011.
7. Kurt W. *Get Programming with Haskell.* – Shelter Island (NY) : Manning Publications, 2018.
8. Wenninger M. J. *Polyhedron Models.* – Cambridge : Cambridge University Press, 1971.
9. Cromwell P. R. *Polyhedra.* – Cambridge : Cambridge University Press, 1997.
10. Coxeter H. S. M. *Introduction to Geometry. – 2nd ed. – New York : John Wiley & Sons, 1969.*