

Лабораторна робота №6. Геометричне моделювання в програмі FreeCAD

Мета: вивчити основні засоби геометричного моделювання програми FreeCAD.

Теоретичні відомості

FreeCAD – це вільна САПР з відкритим вихідним кодом, яка може використовуватись для 2D та 3D моделювання.

Графічний інтерфейс має типовий для таких систем вигляд (рис. 6.1) та містить наступні панелі інструментів: вікно відображення геометричної моделі (1); дерево проекту, яке містить всі об'єкти моделі та операції, що виконуються над об'єктами (2); редактор властивостей об'єктів моделі (3); вікно виводу, в якому виводяться повідомлення системи, помилки та ін. (4); консоль Python, в якій у вигляді команд мови Python дублюються дії користувача та є можливість інтерактивного виконання команд (5).

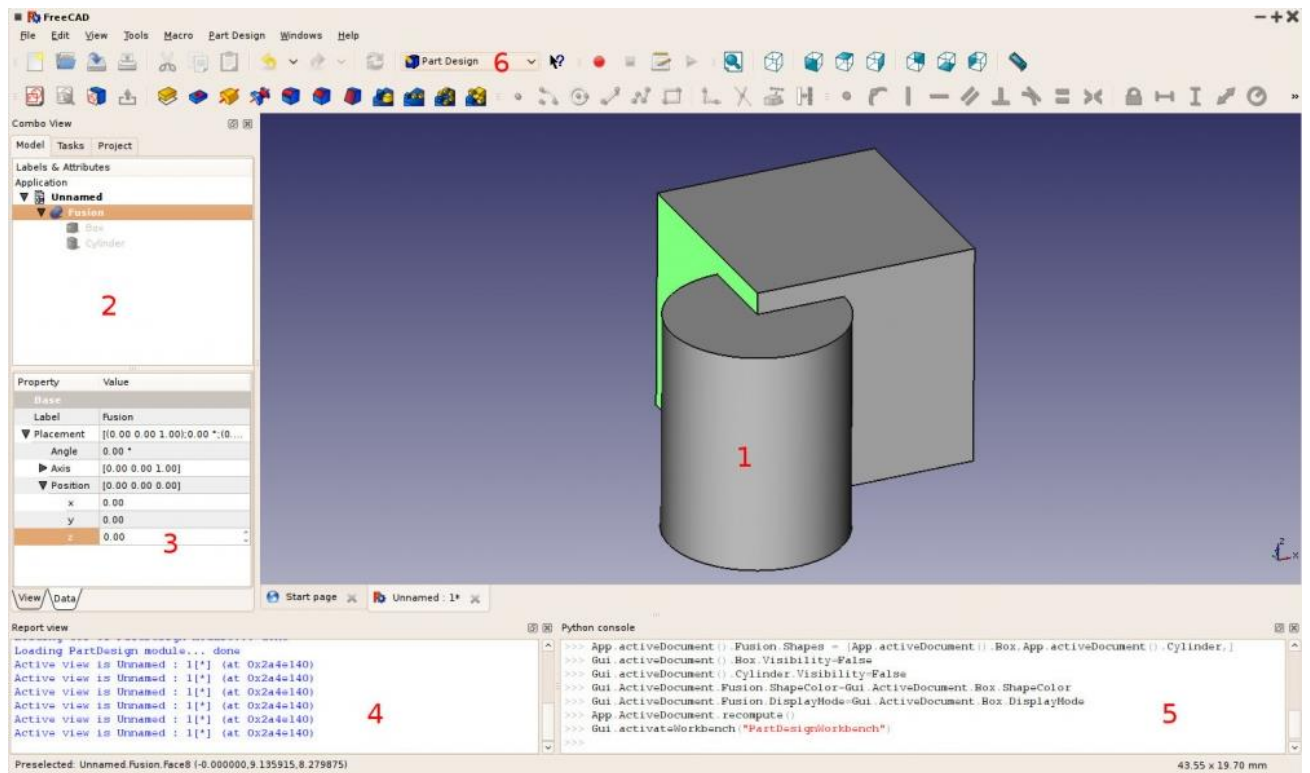


Рис. 6.1

Графічний інтерфейс користувача адаптується в залежності від того, який модуль (workbench, верстак) системи обрано для роботи. Деякі з модулів реалізовані на базі відкритої платформи Open Cascade Technology або CAS.CADE. Ця платформа, яка реалізована на мові C++, використовується для побудови на її основі 3D CAD, CAM та CAE систем. Також доступна оболонка CAS.CADE на Python (pythonOCC, <http://www.pythonocc.org>).

Модуль **Part** (рис. 6.2) призначено для 3D моделювання деталей та виконання операцій над ними.

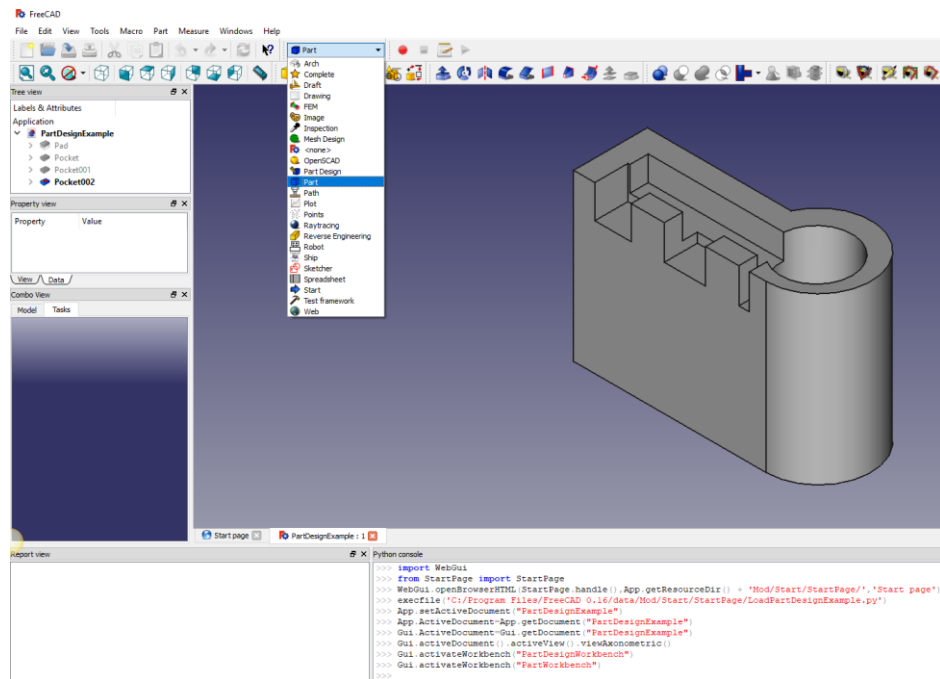


Рис. 6.2

Для побудови геометричної моделі використовуються графічні примітиви, список яких доступний в меню **Part->Primitives** або на панелі інструментів (рис. 6.3).

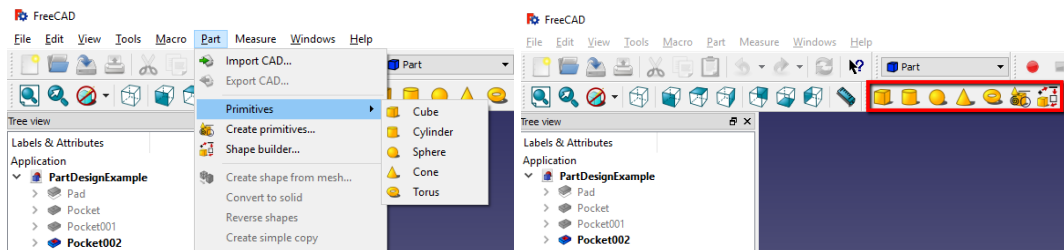


Рис. 6.3

Алгоритм побудови геометричної моделі можна представити у вигляді послідовності етапів: вибір необхідних примітивів, параметризація примітивів, застосування операцій перетворення або логічних операцій.

Основні операції модуля перераховані в табл. 6.1.

Табл. 6.1

Операція	Назва	Опис
	Booleans	Булеві операції для двох заданих форм
	Union	Об'єднання деяких форм
	Common	Перетин двох заданих форм

	Cut	Вирізання двох форм
	Connect	Об'єднання меж двох об'єктів
	Embed	Вбудова одного тонкостінного об'єкта в інший
	Cutout	Сворює виріз в одному тонкостінному об'єкті за формою іншого об'єкта
	Extrude	Видавлення плоских граней об'єктів
	Revolve	Створення твердого тіла обертанням іншого тіла (не суцільного) навколо обраної вісі
	Mirror	Відзеркалення обраний об'єкт на задану площину
	Fillet	Скруглення кутів (ребер) обраного об'єкту
	Chamfer	Створення фаски (скосу) ребер обраного об'єкту
	Ruled Surface	Загортання площини
	Loft	Лінійне поєднання однієї поверхні з іншою
	Sweep	Нелінійне поєднання однієї чи більше поверхонь
	3D Offset	Створення площини на деякій відстані від об'єкту
	Thickness	Вирізання тіла за допомогою чотирьох площин
	Section	Створення перерізу, перетинаючи об'єкт площиною
	Cross sections	Створення декількох перерізів
	Check geometry	Перевірка геометрії обраного об'єкту на помилки

Так, наприклад, операції (Connect, Embed, Cutout) частіше всього застосовуються для поєднання тонкостінних об'єктів, таких як труби, в один об'єкт.

✍ Завдання до лабораторної роботи

1. Виконати геометричне моделювання об'єктів з другої лабораторної роботи (завдання 1 – 3) у модулі **Part**.

? Контрольні запитання

1. Які вільні програми та бібліотеки існують для створення CAD\CAE систем.

2. У чому полягає принцип побудови інтерфейсу системи FreeCAD?
3. Які модулі доступні для моделювання у системі FreeCAD?
4. Охарактеризуйте необхідні дії, які потрібно виконати при геометричному моделюванні?
5. Які основні операції над об'єктами доступні у модулі Part системи FreeCAD?