

Chương 5

Ràng buộc và cách sử dụng

Mục tiêu của bài:

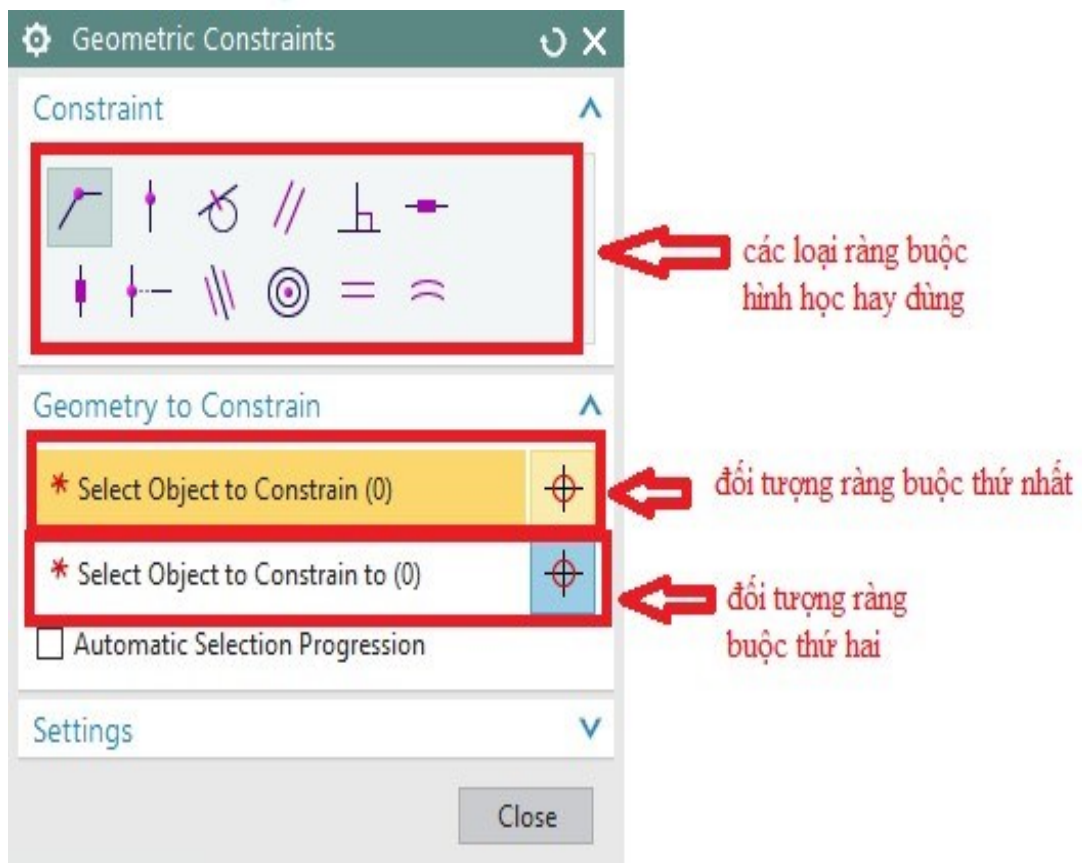
- Trình bày các lệnh để lắp ráp các chi tiết được thiết kế riêng rẽ thành cụm chi tiết hoàn chỉnh;
- Lắp ráp được các cụm chi tiết máy;
- Quản lý các ràng buộc trong các môi trường.

5.1. Ràng buộc hình học: Geometric Constraints

- Ràng buộc hình học thường là mối quan hệ của các thành phần hình học trong phác thảo, ví dụ như muốn hai đường vuông góc, song song, hoặc các cung tròn có cùng bán kính,...

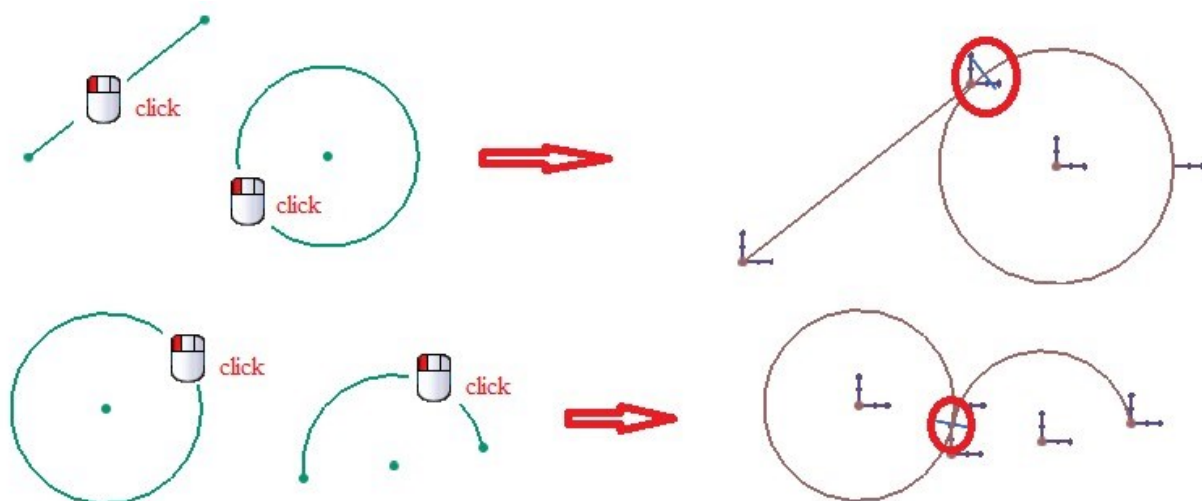
- Có rất nhiều loại để giúp chúng ta ràng buộc nhưng thông thường nhất chỉ có 12 loại ràng buộc hay sử dụng nhất.

- Để bắt đầu, chúng ta click  Geometric Constraints hay phím tắt là C.



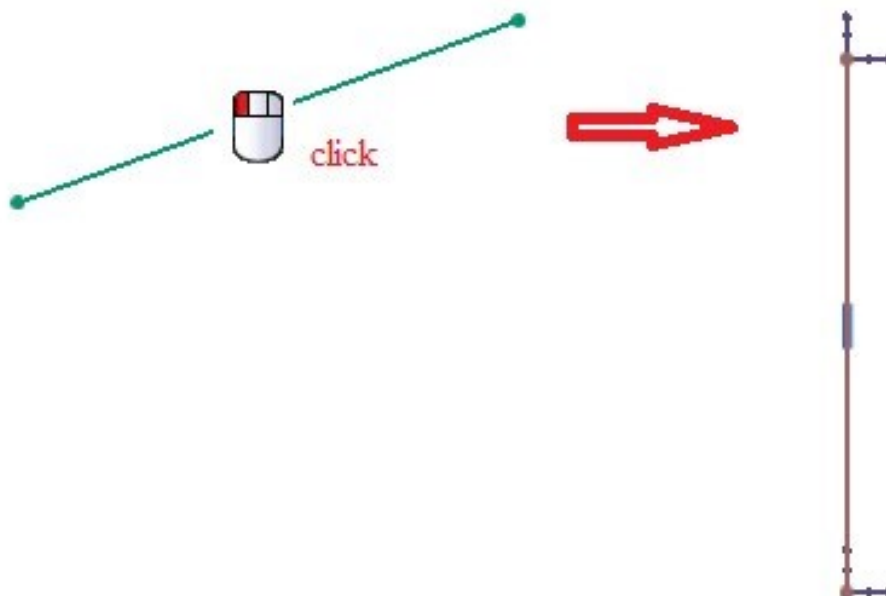
Hình 5.1

+ 1. **Tangent** : ràng buộc tiếp tuyến đường tròn (cung tròn) với đường thẳng, đường tròn (cung tròn) với nhau.



Hình 5.2

+ 2. **Vertical**  : Ràng buộc theo phương thẳng đứng.



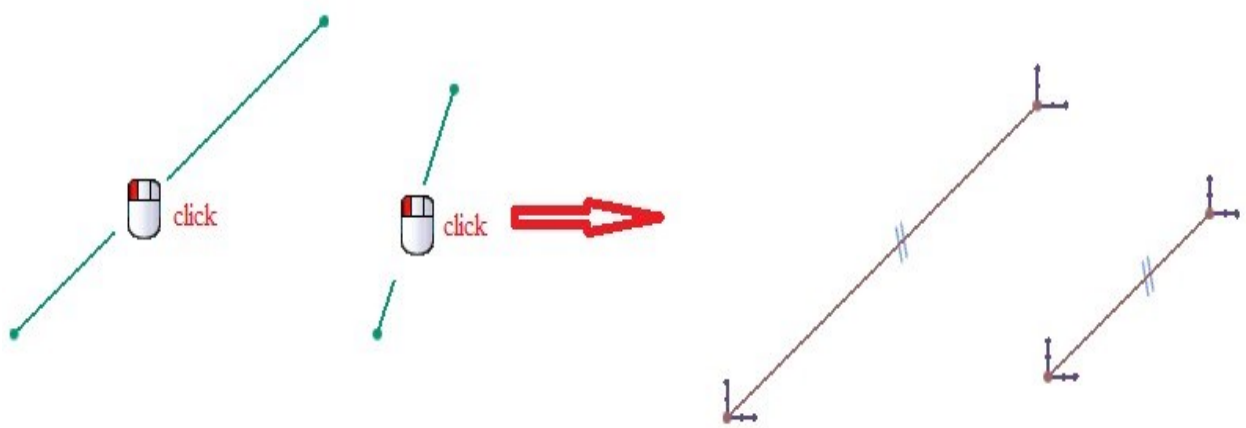
Hình 5.3

+ 3. **Horizontal**  : Ràng buộc theo phương thẳng ngang.



Hình 5.4

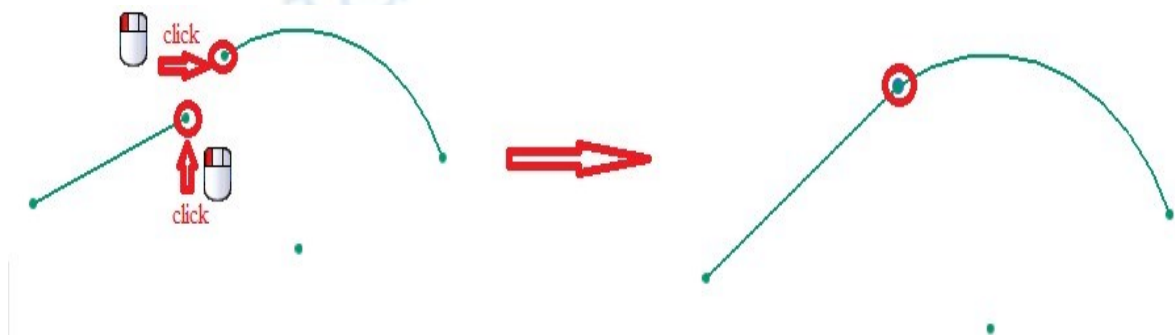
+ 4. **Parallel**  : Ràng buộc theo phương song song.



Hình 5.5

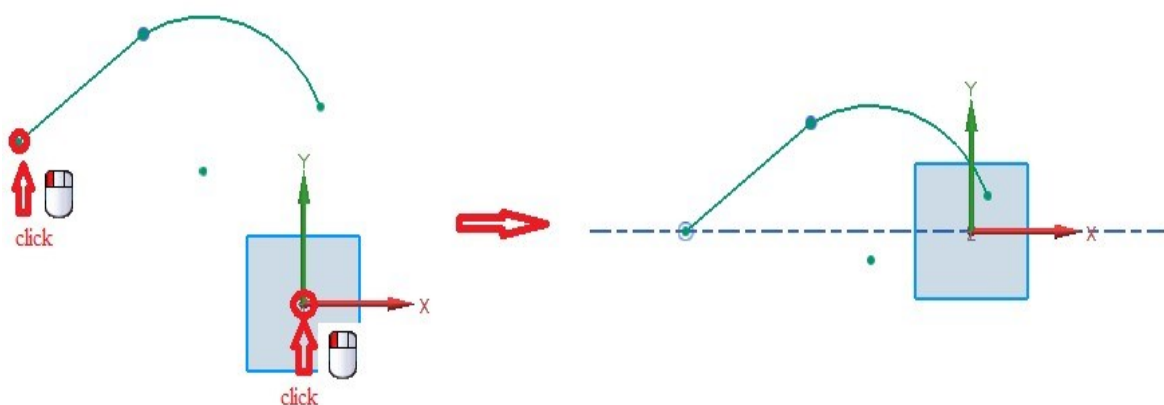
+ 5. **Perpendicular**  : Ràng buộc theo phương vuông góc.

+ 6. **Collinear**  : ràng buộc nối tiếp giữa hai điểm đầu của hai đường thẳng hay đường thẳng và cung tròn.



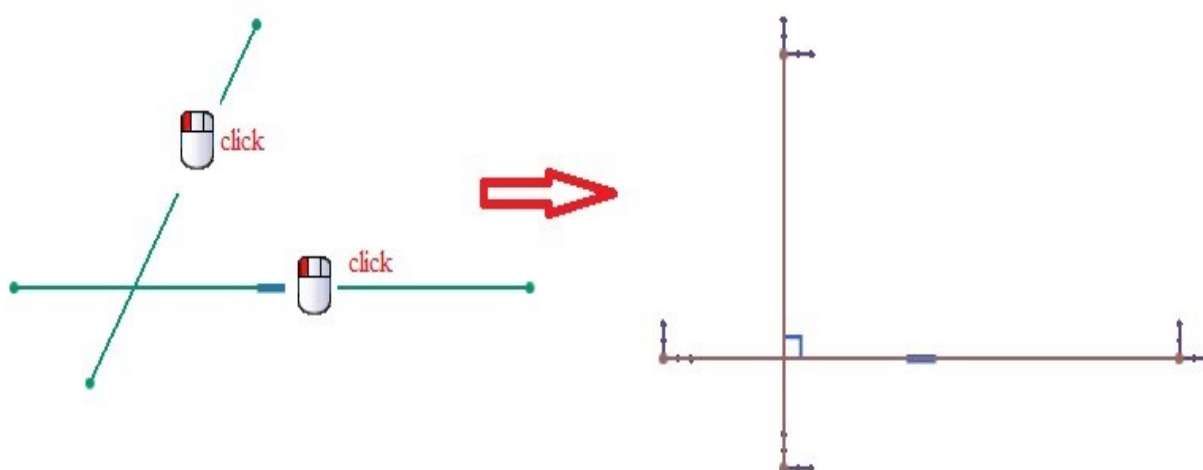
Hình 5.6

+ 7. **Point On Curve**  ràng buộc điểm nằm trên đường **Curve** .



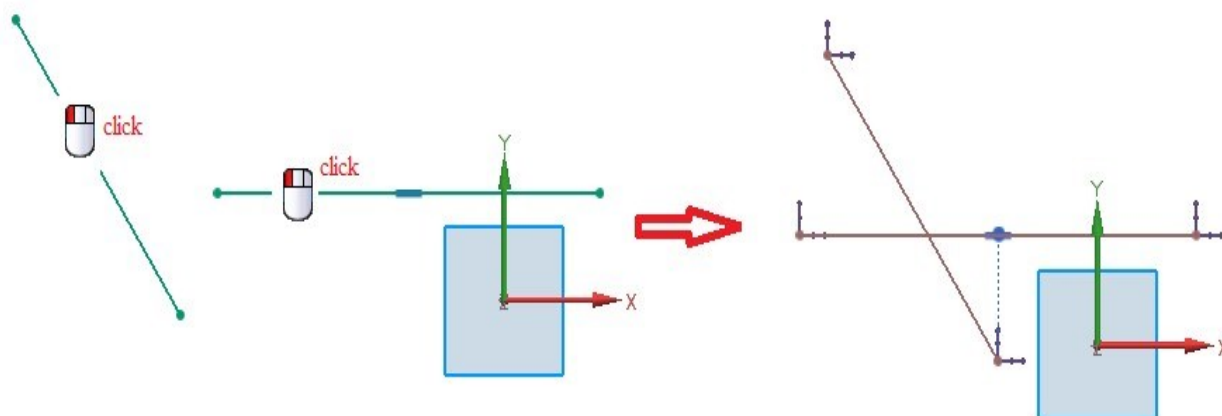
Hình 5.7

+ **Perpendicular**  ràng buộc vuông góc.



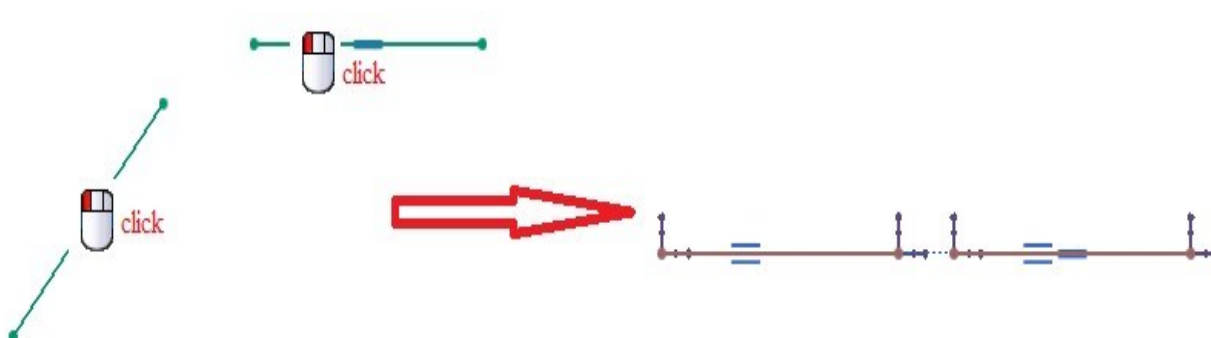
Hình 5.8

+ **Midpoint**  : ràng buộc giữa đường thẳng đi qua trung điểm của đường thẳng khác.



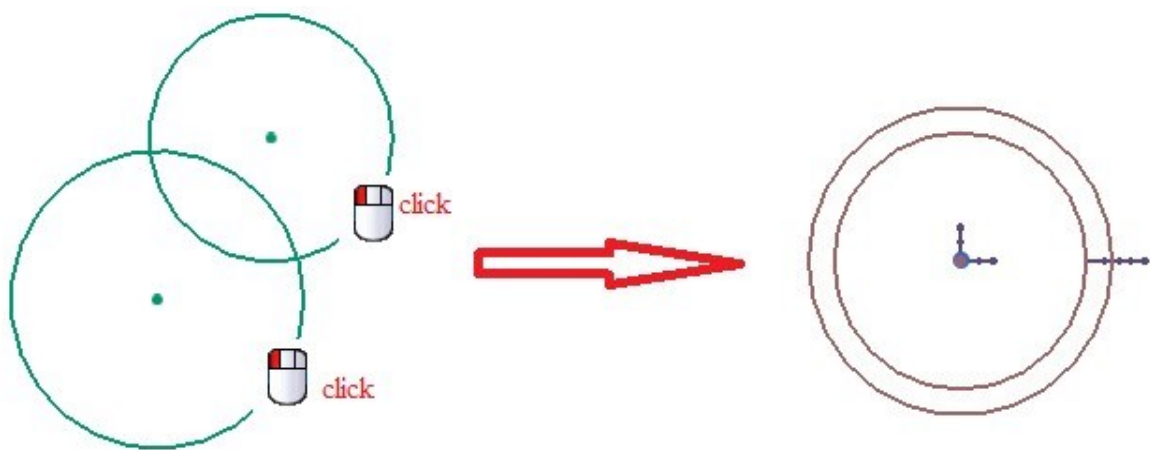
Hình 5.9

+ **Collinear**  : ràng buộc trùng nhau của hai hay nhiều đường thẳng.



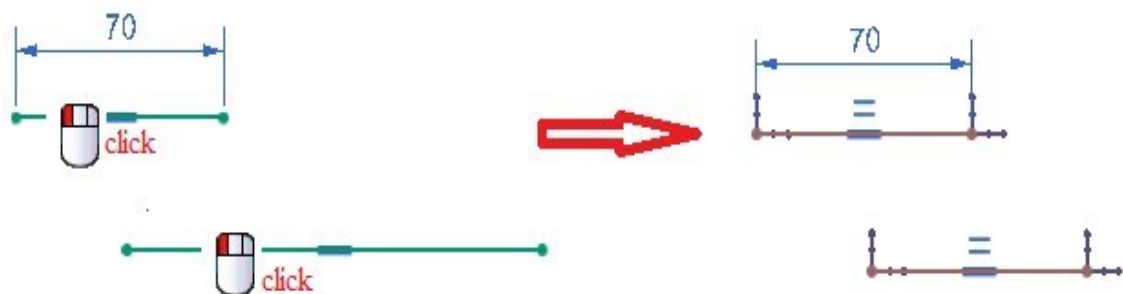
Hình 5.10

+ **Concentric**  : ràng buộc đồng tâm của hai hay nhiều đường tròn, cung tròn.



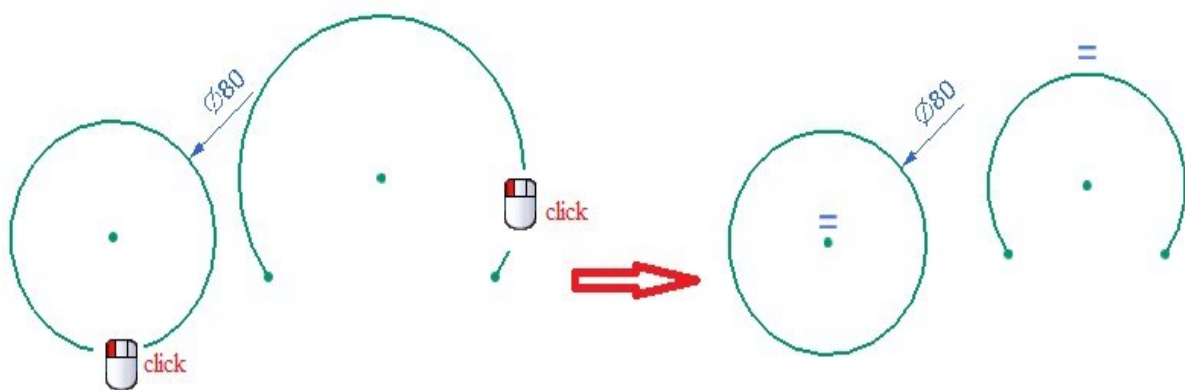
Hình 5.11

+ **Aqual Length**  : ràng buộc hai hay nhiều đường thẳng bằng nhau.



Hình 5.12

+ **Aqual Radius**  : ràng buộc hai hay nhiều đường tròn, cung tròn bằng nhau.

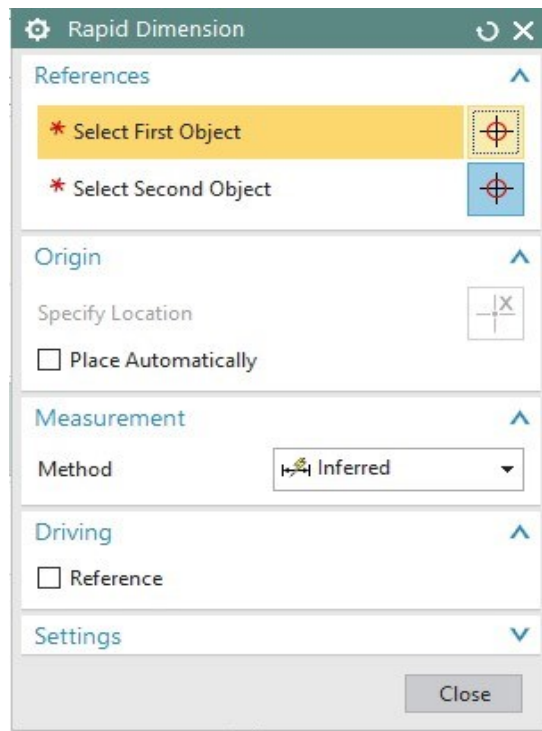


Hình 5.13

5.2. Ràng buộc kích thước-Dimensional Constraints

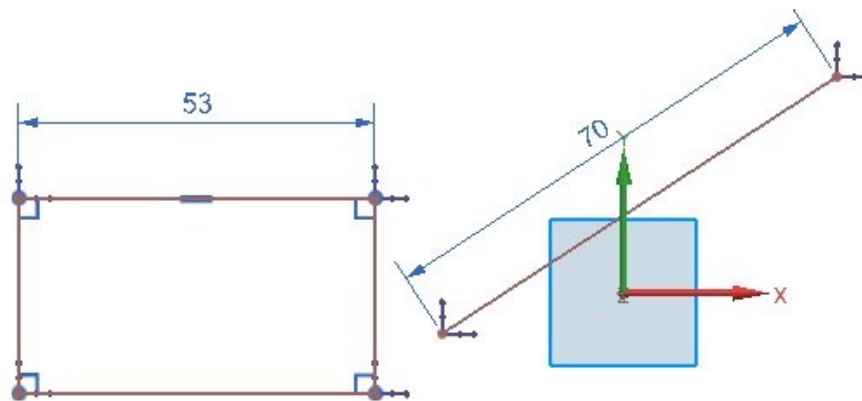


- Kích thước  là loại ràng buộc kích thước tổng hợp bao gồm nhiều loại ràng buộc kích thước riêng lẻ:



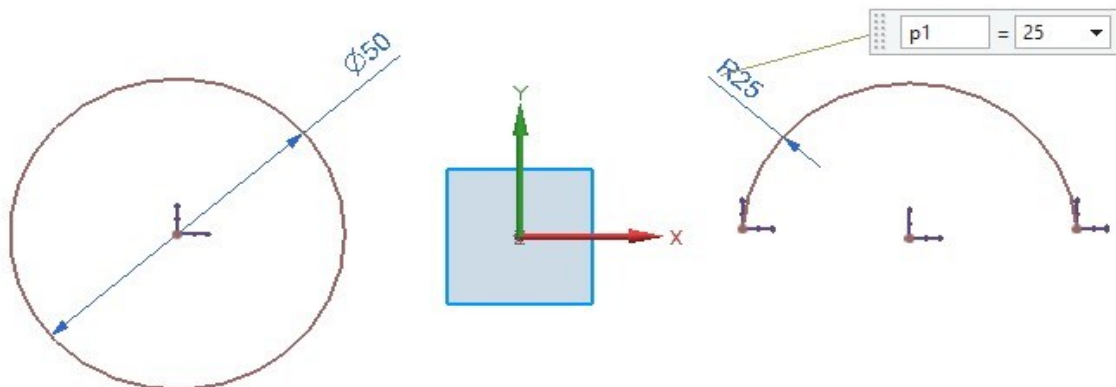
Hình 5.14

+  **Linear Dimension** : đo kích thước theo đường thẳng.



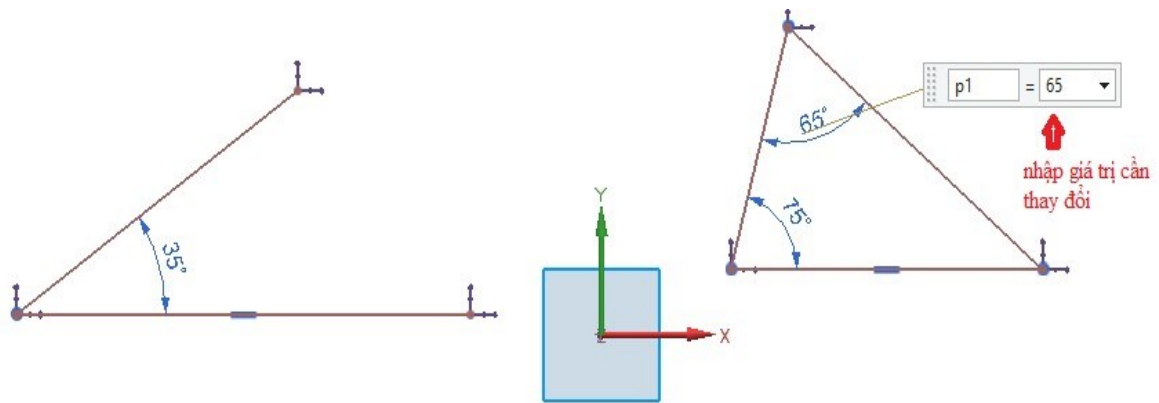
Hình 5.15

+  **Radial Dimension** : đo kích thước theo đường kính, bán kính.



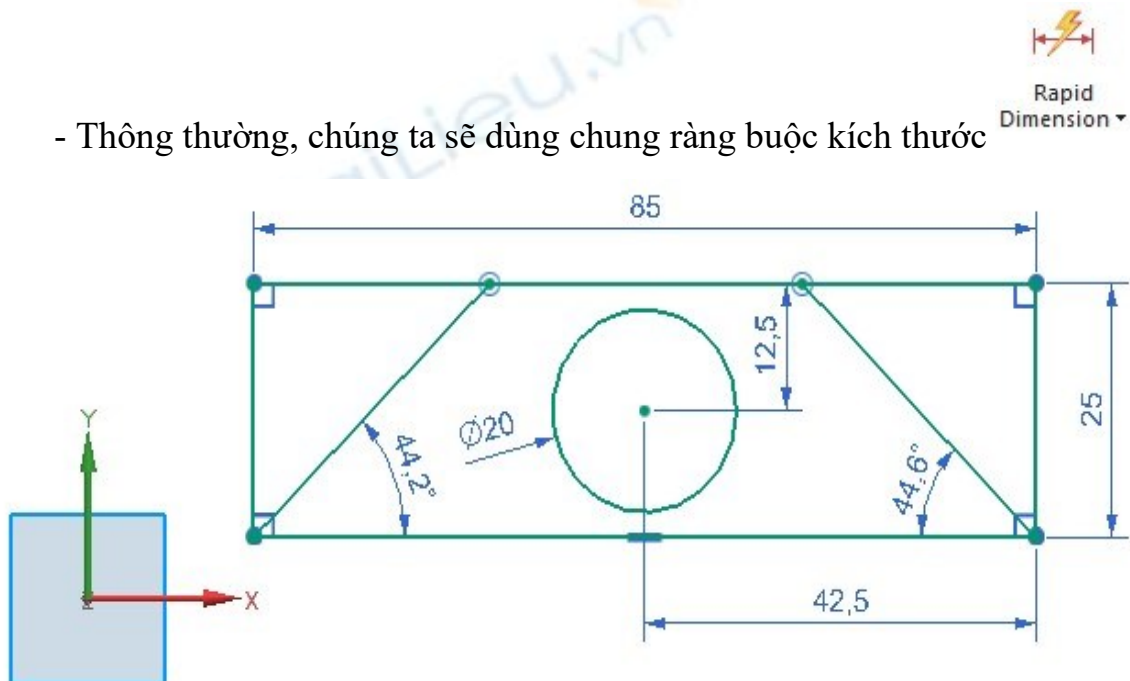
Hình 5.16

+  Angular Dimension đo kích thước theo góc.



Hình 5.17

- Thông thường, chúng ta sẽ dùng chung ràng buộc kích thước



Sketch needs 2 constraints



thước còn thiếu 2
kích thước

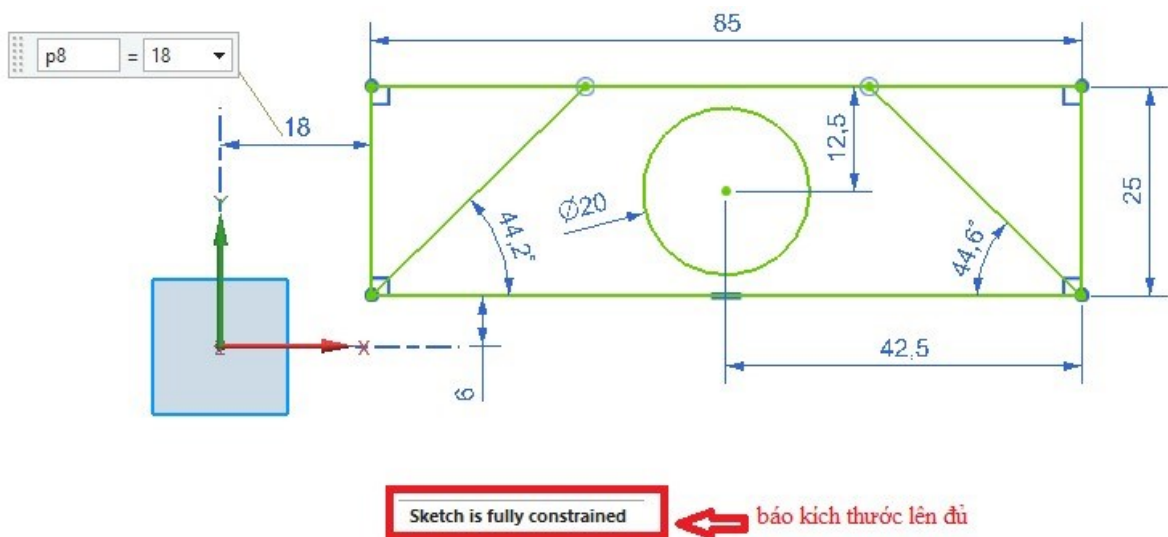
Hình 5.18

- Khi lên kích thước còn thiếu thì phần mềm sẽ chú thích cho chúng ta thấy chưa lên đủ kích thước ở dưới màn hình

Sketch needs 2 constraints

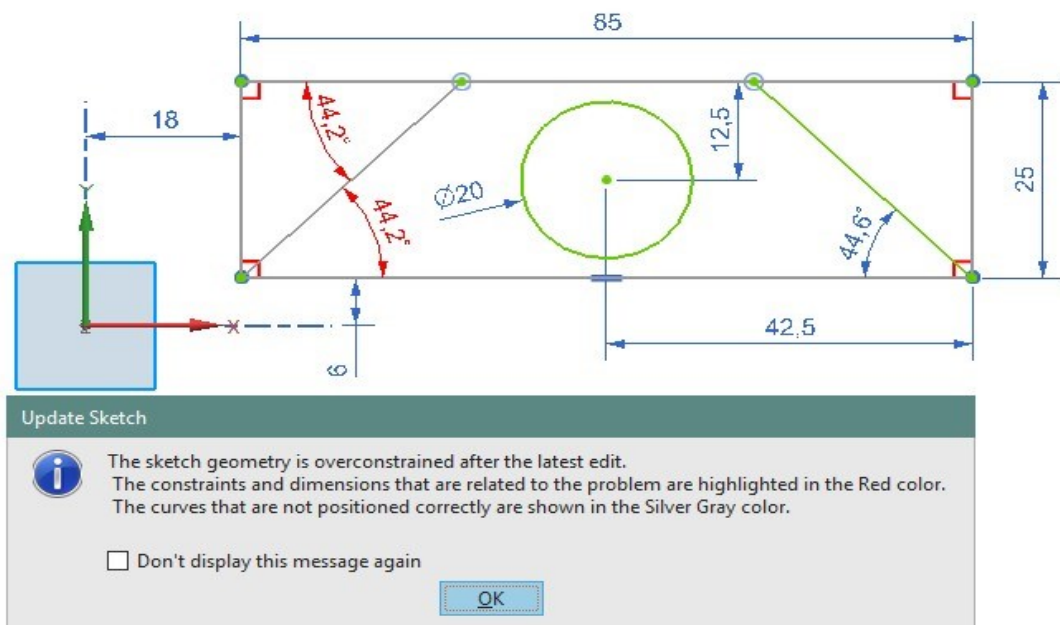
thì chúng ta sẽ phải lên kích thước đầy đủ

Sketch is fully constrained



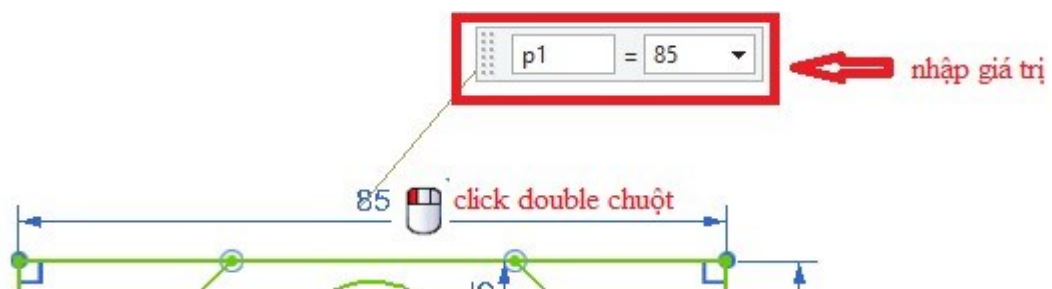
Hình 5.19

- Trường hợp lên dư kích thước thì phần mềm báo lỗi màu đỏ.



Hình 5.20

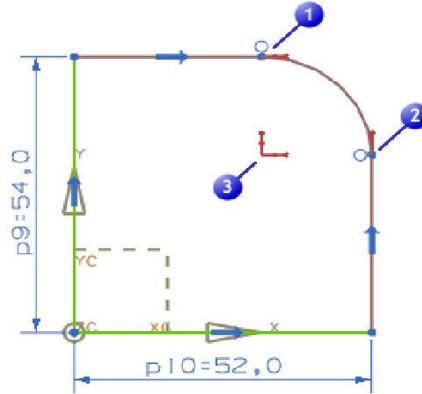
- Để chỉnh sửa giá trị kích thước thì chỉ cần Click Double chuột vào đường ghi kích thước và nhập giá trị vào.



Hình 5.21

5.3. Các mũi tên thể hiện bậc tự do

- Mũi tên bậc tự do (DOF)  thể hiện khả năng di chuyển của các điểm trên nó. Có ba bậc tự do: **Positional**, **Rotational**, và **Radial**. Ví dụ dưới thể hiện **Positional Constraints**:



Hình 5.22

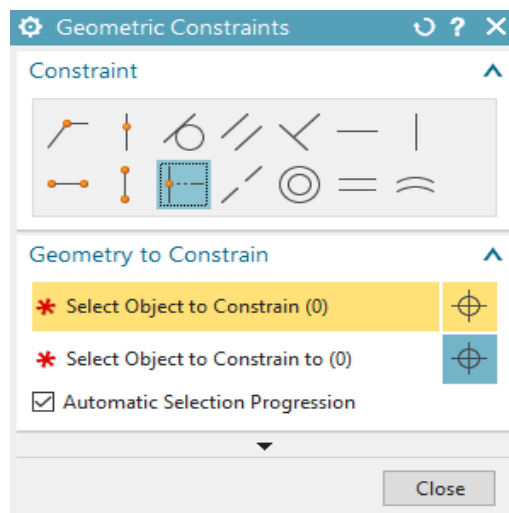
- + 1. Chỉ di chuyển được theo phương **X**.
- + 2. Chỉ di chuyển được theo phương **Y**.
- + 3. Di chuyển được theo phương **X** và **Y**.

- Khi bạn ràng buộc điểm nào đó không di chuyển theo phương cho trước thì NX sẽ tự động xóa bỏ mũi tên tự do theo hướng đó. Khi các mũi tên không còn hiển thị nghĩa là phác thảo được ràng buộc hoàn toàn.

- Việc phác thảo được ràng buộc rất quan trọng để hoàn thành phác thảo, nếu không bạn phải thêm ràng buộc cho đến khi phác thảo được ràng buộc hoàn toàn.

5.4. Tạo các ràng buộc hình học

- Sử dụng **Geometric Constraints**  để tạo các ràng buộc hình học.



Hình 5.23

5.5. Xem nhanh về các ràng buộc hình học

Xem nhanh về các ràng buộc hình học.

Constraint nhập	Command Icon	Icon in vùng đồ họa	Description
Fixed			Thể hiện giá trị cố định và tùy thuộc vào đối tượng được chọn mà có nghĩa khác nhau cho điểm - Cố định vị trí cho đường thẳng - Cố định góc đường thẳng, cung tròn hoặc cung Elip. - Cố định vị trí của các điểm cuối, tâm cung tròn, tâm cung Elip, tâm đường tròn, tâm hình Elip - Cố định vị trí của các đối tượng này, cung tròn hoặc đường tròn - Cố định bán kính và vị trí của tâm, cung Elip hoặc Elip. - Cố định các bán kính và vị trí tâm, các điểm điều khiển của Spline - Cố định vị trí của các điểm điều khiển.
Fully Fixed			Tạo đủ các ràng buộc sao cho ràng buộc hoàn toàn vị trí và hướng của hình học phác thảo chỉ trong một bước.
Coincident			Giúp hai hay nhiều điểm về cùng một vị trí.

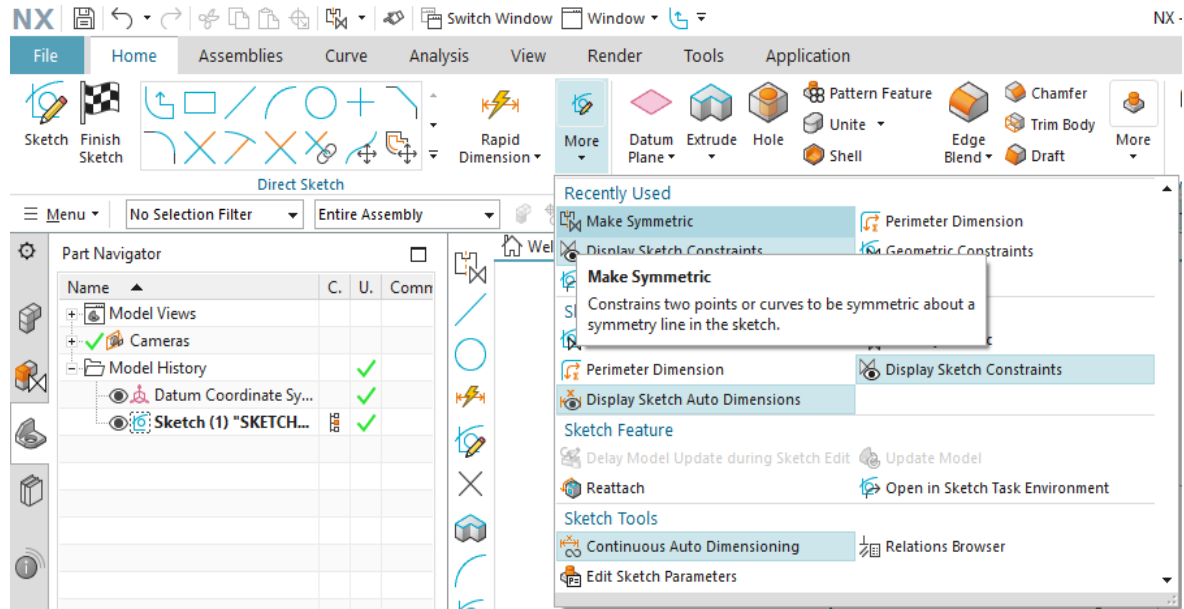
Concentric			Giúp hai hay nhiều đường tròn, hoặc cung Elip có cùng bán kính
Collinear			Giúp cho hai hay nhiều đường thẳng cùng nằm trùng với một đường được chọn.
Point On Curve			Giúp điểm được nằm trên một đường được chọn
Point on String			Giúp một điểm nằm trên đường chiếu (Projected Curve) Bạn phải chọn điểm trước rồi mới chọn dây đường. Lưu ý: Lệnh này chỉ dùng được cho các đường chiếu
Midpoint			Xác định vị trí của điểm nằm giữa hai điểm hoặc giữa cung
Horizontal			Giúp một đường nằm theo phương ngang
Vertical			Giúp một đường nằm theo phương đứng
Parallel			Giúp hai hay nhiều đường, hoặc các hình Elip song song với nhau.
Perpendicular			Giúp hai đường hoặc các hình Elip vuông góc với nhau
Tangent			Giúp hai đối tượng tiếp xúc hoặc tiếp tuyến nhau.
Equal Length			Cho hai hay nhiều đường có cùng chiều dài
Equal Radius			Giúp hai hay nhiều cung có cùng bán kính

Constant Length			Cho một đường có chiều dài không đổi.
Constant Angle			Cố định góc cho một đường
Mirror Curve			Thể hiện hai đối tượng là đối xứng của nhau
Make Symmetric			Thể hiện hai đường đối xứng
Pattern Curve			Thể hiện các đối tượng xếp dãy hướng kính
			Thể hiện đối tượng xếp dãy tuyến tính.
			Thể hiện đối tượng xếp dãy theo cả hai hướng.
Offset Curve			Xác định các điểm trên đường Spline nằm trên đường tiếp tuyến với Spline .
Scale, Uniform			Giúp đường Spline giữ nguyên hình dạng (đồng dạng) khi các điểm cuối của nó bị thay đổi
Scale, Non-Uniform			Khi hai điểm cuối thay đổi thì đường spline bị kéo dãn và không giữ nguyên trạng thái ban đầu.
Trim			Đây là ràng buộc cắt bỏ các đường dư
Associative Trim			Lệnh Trim này dùng cho các đường Spline khi muốn tự bỏ cắt các phần dư của nó. Curve→Trim Curve.
Associative Offset (legacy)			Lệnh Offset dùng cho các đường Spline

5.6 Ràng buộc đối xứng cho các đường.

- Sử dụng lệnh **Make Symmetric** .

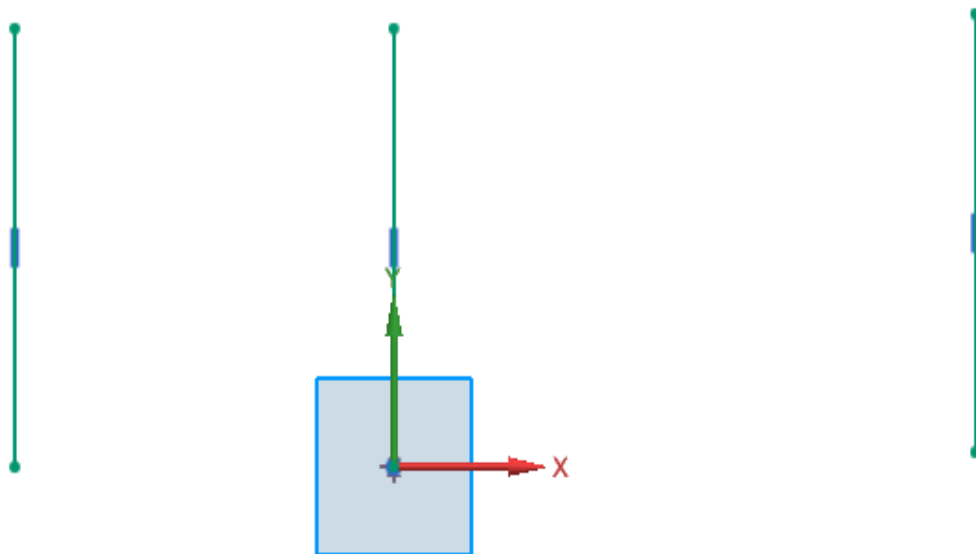
- Các tính năng của ràng buộc hình học xem lại phần 5.5.



Hình 5.24

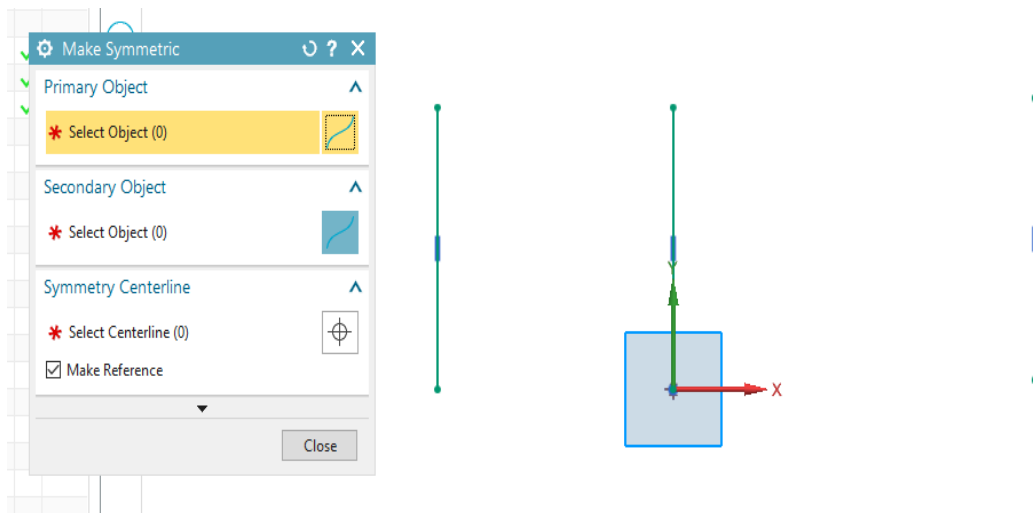
- Ví dụ minh họa:

+ Bước 1: Vẽ hai đường thẳng và 1 trục.



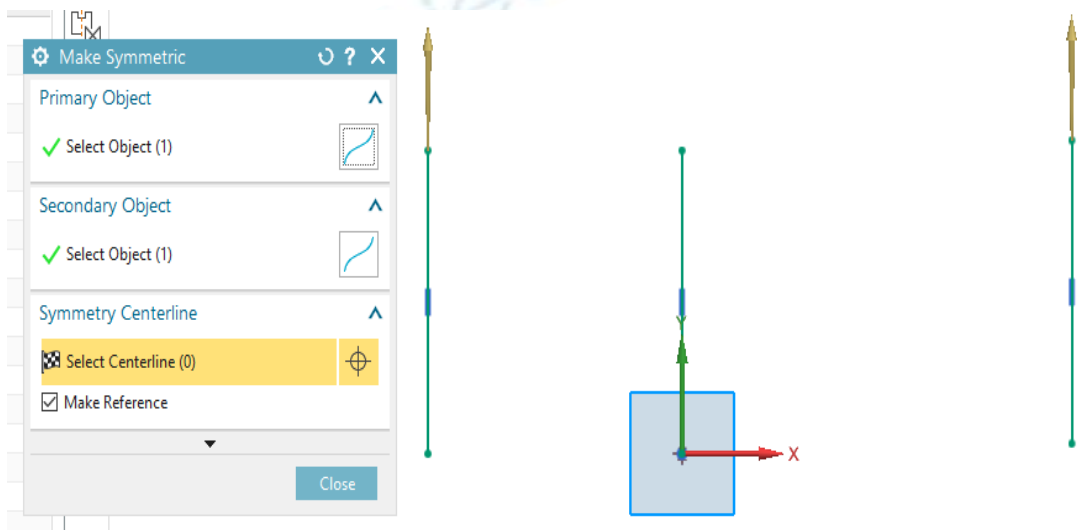
Hình 5.25

+ Bước 2: Gọi lệnh **Make Symmetric**.



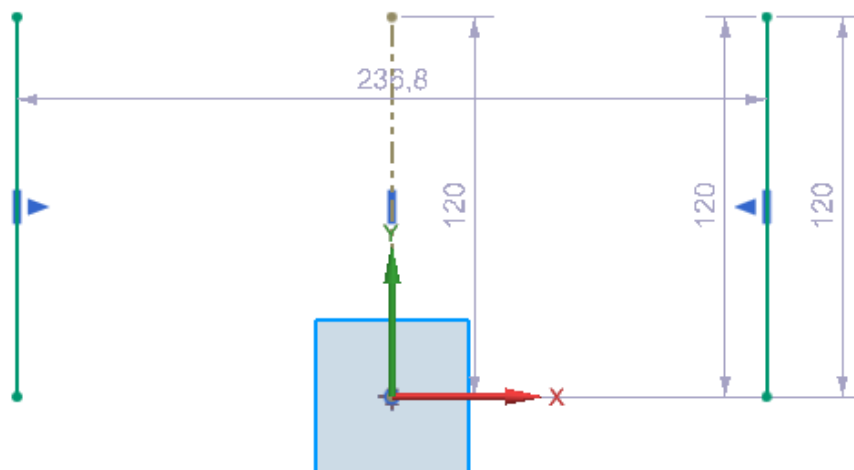
Hình 5.26

+ Bước 3: Chọn đối tượng thứ nhất, chọn đối tượng thứ 2, chọn trục đối xứng.



Hình 5.27

+ Bước 4: Nhấn **Ok**



Hình 5.28

Chương 6

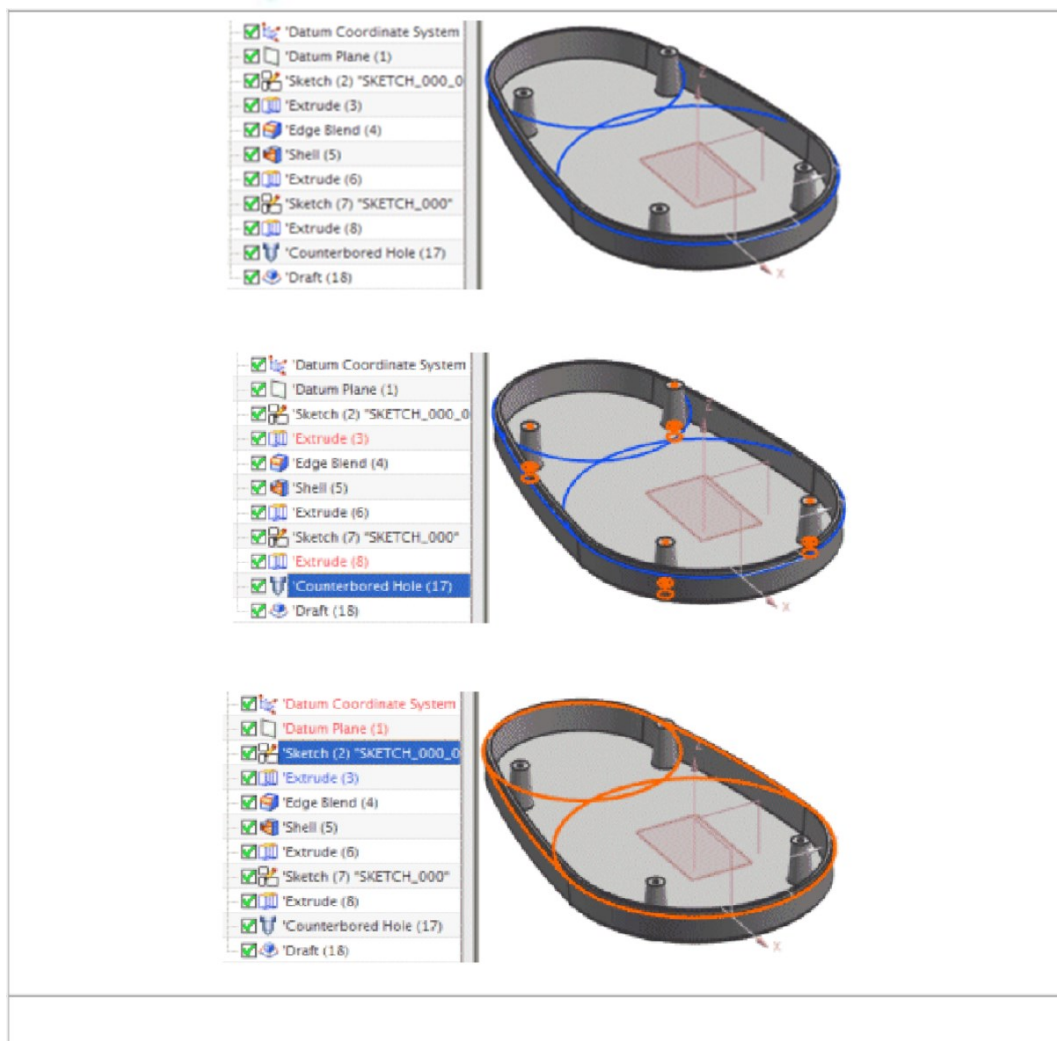
Công cụ mô hình 3D dạng khối (Solid)

Mục tiêu của bài

- Thực hiện các lệnh tạo ra, chỉnh sửa, hoàn thiện các hình khối 3 chiều;
- Trình bày các phương thức quan sát hình khối, tấm;
- Tạo mặt phẳng làm việc, trục làm việc, điểm làm việc trên các khối.
- Sử dụng được các chi tiết trong thư viện phần mềm.

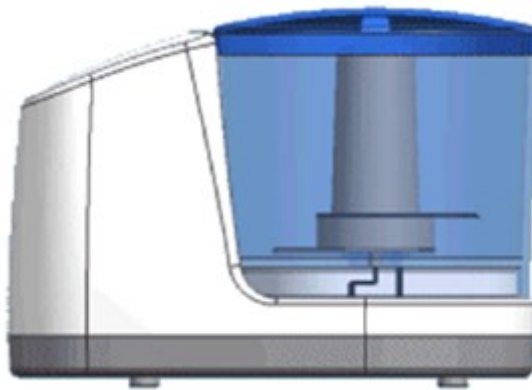
6.1. Tổng quan

- Trước tiên bạn cần hiểu cách quản lý đối tượng trong môi trường 3D.
- Khi tiến hành thiết kế, các lệnh thao tác, đối tượng được tạo sẽ nằm trong thư mục quản lý **Part Navigator**, chỉ cần nhìn vào đó là bạn nắm được toàn bộ quy trình thiết kế, đồng thời có thể tác động nhanh vào từng chi tiết, từng lệnh để hiệu chỉnh thiết kế nếu muốn, phía dưới là cách xem và ý nghĩa của các ký hiệu trong **Part Navigator**.



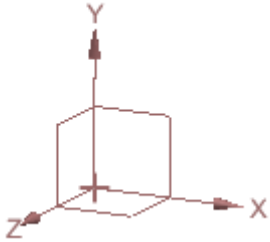
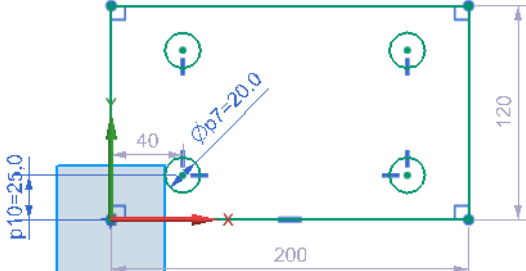
Hình 6.1 Xem lược sử của mô hình trong **Part Navigator**

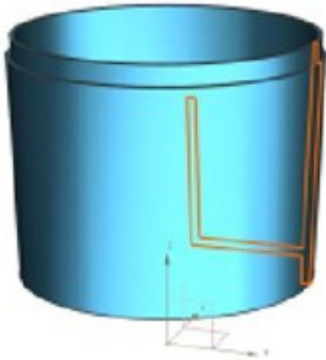
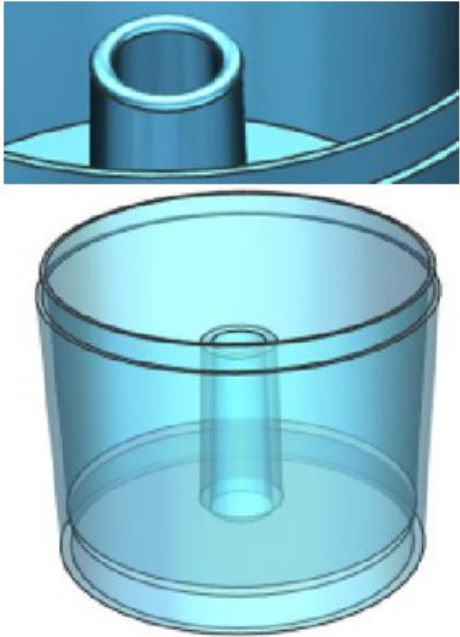
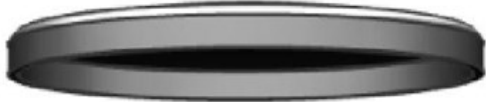
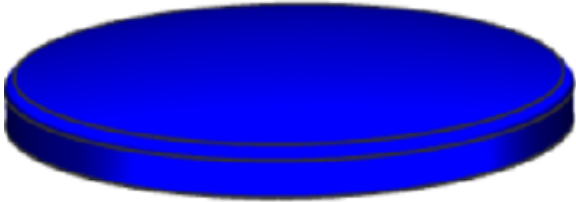
- Hiểu được thông tin thể hiện trong **Part Navigator**  :
- + Mỗi **Feature** trong mô hình sẽ được liệt kê **Part Navigator**.
- + Loại **Feature** được thể hiện thông qua hình minh họa bên cạnh tên của nó.
- + Khi chọn các **Feature** trong danh sách thì tương ứng các tùy chọn ở vùng đồ họa tương ứng sẽ sáng lên.
- + Ngược lại khi chọn các thành phần ở đồ họa thì các danh mục tương ứng cũng sáng lên trong **Part Navigator**.
- + Khi chọn một đối tượng mà đối tượng khác cũng sáng lên nghĩa là các đối tượng này có liên quan với nhau.



Hình 6.2

- Tiếp theo ta xem kí hiệu của các thành phần trong khối lắp của hình trên.

Feature	Tên mô tả	Hình minh họa
	Datum Coordinate System Đây là hệ trục tọa độ, chúng có thể xem là mẫu khi thiết kế sản phẩm	
	Sketch Phác thảo được tạo từ một mặt chuẩn trong hệ tọa độ. Kích thước và ràng buộc giúp xác định tiết diện của nó.	

	Revole Toàn bộ phác thảo được xoay quanh trục chuẩn (Datum Axis).	
	Edge Blend Một vài cạnh được bo tròn Để dễ xem các đối tượng bên trong, bạn nhấp phải vào đối tượng và chọn Edit Display rồi tùy chỉnh mức Transparency. Ẩn các thành phần hệ tọa độ và các phác thảo thông qua Part Navigator.	
	Shell Tạo thành mỏng cho nắp và mặt dưới được loại bỏ	
	Shell Thay đổi màu cho chi tiết bằng cách nhấp phải vào nó và chọn Edit Object Display. ẩn hệ tọa độ từ Part Navigator	

- Bạn có thể hiệu chỉnh phác thảo bằng nhiều cách.

Để hiệu chỉnh phác thảo:

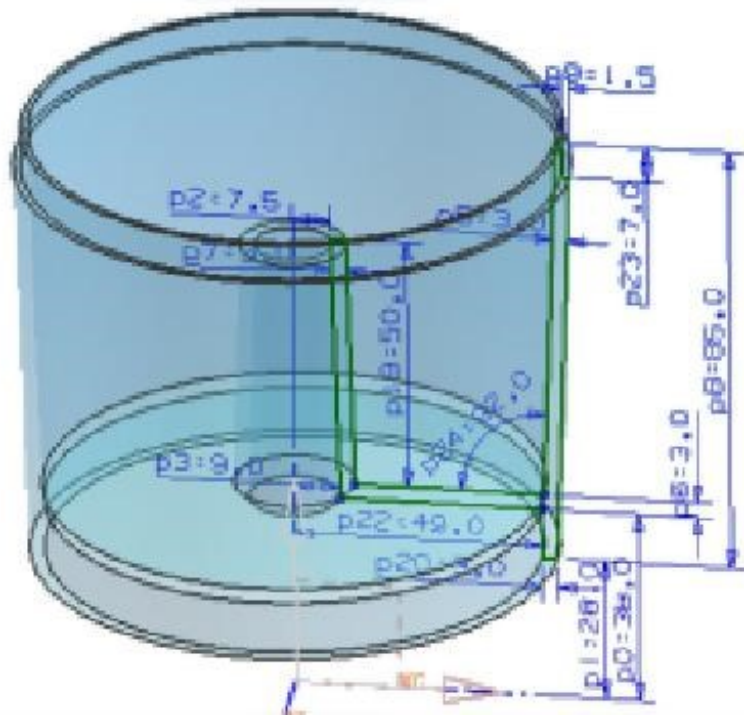
+ Chọn phác thảo trong **Part Navigator** hoặc từ cửa sổ đồ họa.

+  **Edit** hoặc **Edit With Rollback**.

+ Hiệu chỉnh kích thước hoặc ràng buộc của phác thảo.

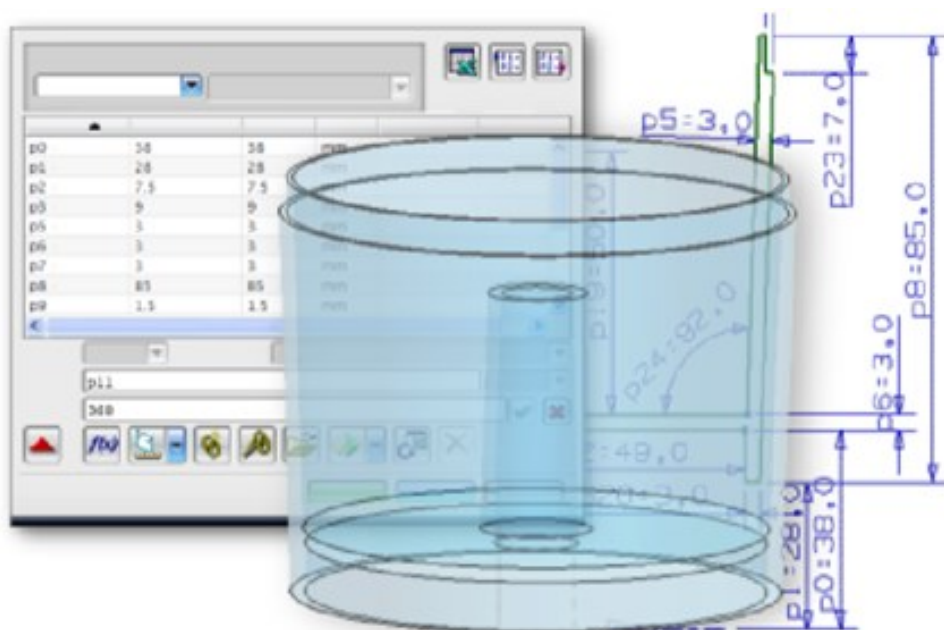
+ Nhấp **Finish Sketch** 

- Để thay đổi kích thước mà không ảnh hưởng đến các ràng buộc thì bạn nhấp phải và chọn **Edit Feature Parameters**.



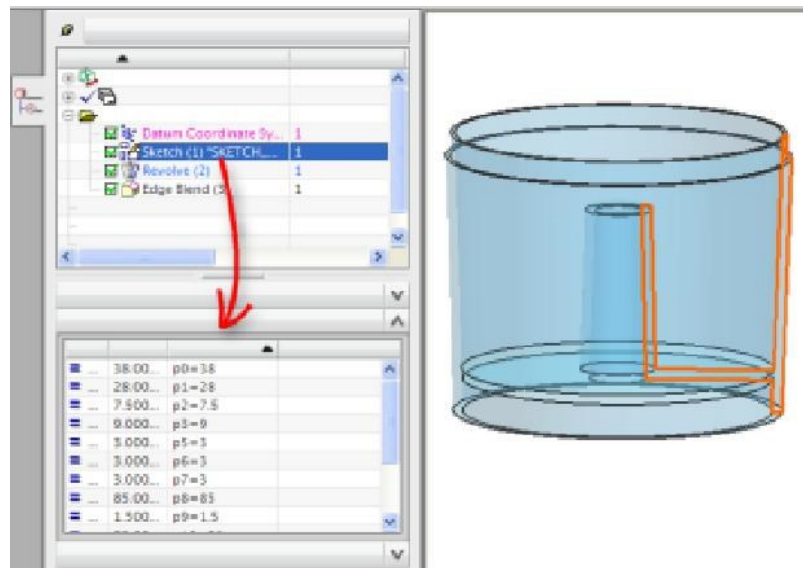
Hình 6.3

- Cách nhanh nhất để hiệu chỉnh là nhấp đúp trực tiếp vào chúng.



Hình 6.4. Sử dụng hàm (Expressions) để tạo mối liên hệ giữa các thông số

- Để hiệu chỉnh hàm chọn **To Edit The Feature**, chọn chúng trong **Part Navigator** và mở rộng mục **Details** ở phía cuối cùng.



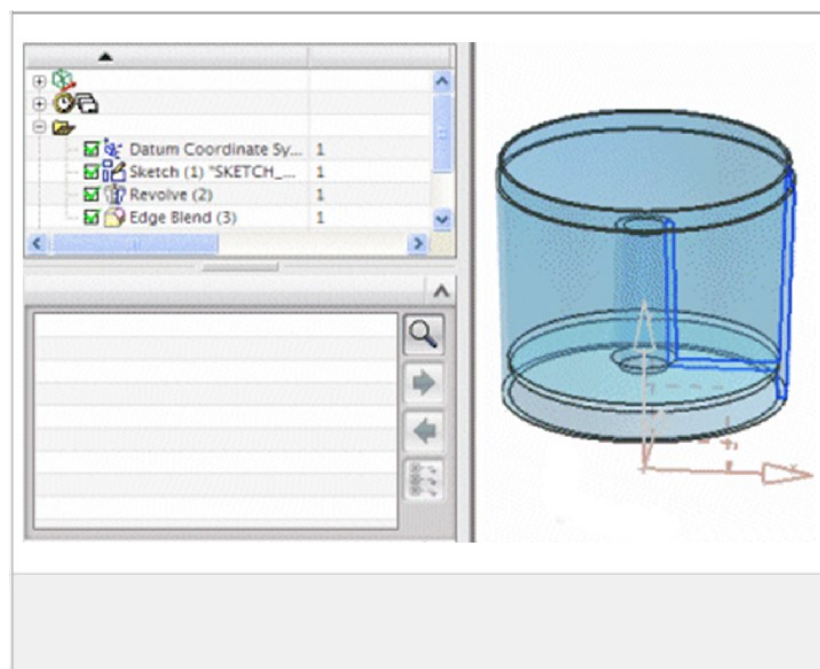
Hình 6.5

- Để xem và hiệu chỉnh từng thông số riêng lẻ **The File**, sử dụng **Menu**



Tools→Expression

+ Tuy là hàm nhưng cũng có những hàm rất đơn giản đến cả hàm số học phức tạp.



Hình 6.6

+ Ở đây các thành phần *Con* thường phục thuộc vào các thành phần *Cha*.

- Những thành phần có màu xanh dương trong **Part Navigator** gọi là “*Children*” và những thành phần cha trên nó là “*Parents*” có màu đỏ.