TRUNG TÂM CAD/CAM/CNC BÁCH KHOA

0911 361 878



TS. PHẠM HỮU LỘC - KS. Đặng Trương Tuyển



DÙNG CHO HỌC VIÊN TRUNG TÂM



(Lưu Hành Nội Bộ)

THÁNG 10.2020 TP. HỒ CHI MINH

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ INVENTOR 2020	4
1.1 Tạo môi trường làm việc, khởi động Inventor 2020	4
1.2.Cách sử dụng chuột	8
Chương 2 Các công cụ thiết kế sketch 2D	
2.1. Nhóm lệnh line	
2.1.1 Lệnh Line	
2.1.2. Spline (Control Vertex)	
2.1.3. Spline (Interpolation)	
2.1.4. Epuation Curve	
2.1.5. Bridge Curve	
2.2.Nhóm lệnh Circle	
2.3.Nhóm lệnh Arc	
2.4.Nhóm lệnh Rectangle	
2.4.1 Rectangle (Two Point)	23
2.4.2. Rectangle (Three Point)	24
2.4.3. Rectangle (Two Point Center)	24
2.4.4. Rectangle (Three Point Center)	25
2.5.Nhóm lệnh Slot (Center to Center)	25
2.5.1. Slot (Overall)	26
2.5.2. Slot (Three Point Arc)	
2.5.3. Slot (Center Point)	27
2.5.4. Slot (Center Point Arc)	27
2.5.5. Polygon	
2.6 Nhóm lệnh hiệu chỉnh sketch	
2.6.1. Lệnh Fillet	
2.6.2. Lệnh Champer	
2.6.3 Lệnh Text	

2.6.4.Lệnh Geometry Text32
2.7. Các công cụ rèn buộc vị trí32
2.7.1 Parallel Constraint
2.7.2.Perpendicular
2.7.3 Horizontal Constraint
2.7.4. Vertical Constraint
2.7.5. Equal
2.7.6. Symmetric
2.7.7. Smooth
2.7.8. Tangent 35
2.7.9. Fix
2.7.10. Concentric
2.7.11Collinear
2.7.12. Coincident
2.7.13. Show constraints
2.8. Các công cụ ràng buộc kích thước 37
2.8.1. Dimension
2.8.2. Automatic Dimension
2.8.3. Lệnh Rectangular38
2.8.4. Lệnh circular 38
2.8.5. Lệnh Mirror 38
2.9. Nhóm lệnh Modify39
2.9.1. Lệnh Scale
2.9.2. Lệnh Stretch
2.9.3. Lệnh Trim 40
2.9.4. Lệnh Extend 40
2.9.5. Lệnh Split 40
2.9.6. Lệnh More 41
2.9.7. Lệnh Copy 41
2.9.8. Lệnh Rotate 42
Chương 3: Thiết kế 3D Model43

3.1. Nhóm lệnh Create	43
3.1.1 Lệnh Extrude	43
3.1.2. Lệnh revolve	49
3.1.3. Lệnh sweep	51
3.1.4. Lệnh Loft	58
3.1.5. Lệnh Coil	62
3.1.6. Lệnh Emboss	67
3.1.7. Lệnh Rib	71
3.2. Các công cụ hiểu chỉnh solid	74
3.2.1. Lệnh hole	74
3.2.2. Lệnh Fillet	78
3.2.3. Lệnh Chamfer	82
3.2.4. Lệnh Sell	85
3.2.5. Lệnh Draft	
3.2.6. Lệnh Thread	90
3.2.7. Lệnh Plane	92
3.3. Nhóm lệnh copy solid	96
3.3.1. Lệnh Mirror	96
3.3.2. Lệnh Rectangular	97
3.3.3. Lệnh Circular	
BÀI TẬP THỰC HÀNH VẼ CÁC ĐỐI TƯỢNG 3D	

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ INVENTOR 2020

1.1. Tạo môi trường làm việc, khởi động Inventor 2020



► Môi trường thiết kế part.

• Khởi động môi trường



- Sketch 2D
- 3D Model



► Môi trường thiết kế lắp ráp Assembly

• Khởi động vào môi trường làm việc



- Lắp ráp mô hình chi tiết
- Mô phỏng chuyển động



► Môi trường thiết kế xuất bản vẽ.

• Khởi động vào môi trường làm việc.



• Xuất bản vẽ chi tiết.



• Xuất bản vẽ lắp ráp.

I □ • D II □ • · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Autodesk Inventor Professional 2020 Mp rap	Search Help & Commands	Q Sign In	· 🛱 🕥 ·	- @ ×
Base Projected Auxiliary Section Detail Overlay Connector	Reak Dank Od Size Cop Househalt Reak New Sheet				
Lorde Software Software Carlos Ca					9 0 0 4 C C
🙆 chuit sún Supr chuart/upr ch	nentiger life regiume den entitige <mark>life refe X</mark> de raik 1				= 10 9

1.2. Cách sử dụng chuột Nút trái Nút phải Nút giữa

- ► Chuột giữa.
- ► Zoom: Phóng to thu nhỏ chi tiết
- •Lăn chuột giữa
- Click chọn biểu tượng Zoom



• Zoom All: phóng to hoặc thu nhỏ mô hình chi tiết Part và cụm Assembly trong màn hình đồ họa.

• Zoom Window: Phóng lớn vùng được chọn bằng khung chữ nhật.

• Zoom In-Out: Phóng to hoặc thu nhỏ bằng cách kéo chuột. giữ chuột trái, kéo chuyển con trỏ từ trên xuống dưới lên trên để thu nhỏ, kéo từ trên xuống để phóng to. Phím tắt F3.

• Zoom Selected: Thu nhỏ phần được chọn. Dùng cho chi tiết Part, cụm chi tiết Assmbly, phóng thu các cạnh.

▶ Pan: Di chuyển vị trí chi tiết. phím tắt F2.

• Nhấn giữ chuột giữa

• Click chọn biểu tượng Pan

Sau đó di chuyển chi tiết đến vị trí bạn muốn



- ► Orbit: Xoay
- shift + nhấn giữ chuột giữa xoay
- Click chọn biểu tượng Free Orbit

Xoay mô hình thay đổi hướng nhìn. Xoay chi tiết hay cụm chi tiết theo các góc nhìn khác nhau.



► Look at: Tạo hướng nhìn vuông góc với đối tượng được chọn. Thu phóng và xoay chi tiết để hiển thị đối tượng theo các mặt, cạnh, đường được chọn.

► View Navigation: các hướng nhìn

Bao gồm: 6 mặt, 8 cạnh, 8 góc để thay đổi hướng quan sát chi tiết 3D.



•6 mặt:

-Top: hướng nhìn tử đỉnh.

- -Bottom: hướng nhìn từ đáy.
- -Front: hướng nhìn từ trước.

Back: hướng nhìn từ sau.
Left: hướng nhìn từ trái.
Right: hướng nhìn từ phải.



• Home: dùng để đưa về hướng nhìn ban đầu được chọn mặc định trước đó.

Cách chọn hướng nhìn mặc định cho home.



• Khi click chọn home chi tiết sẽ xoay về vị trí hướng nhìn ban đầu đã mặc định

Browser bar: hiện thị kết cấu các lệnh đã dùng để thiết kế một chi tiết, mỗi môi trường sẽ có Browser Bar riêng tương ứng với môi trường đó.



- (1) Browser bar trong môi trường Part
- (2) Browser bar trong môi trường xuất bản vẽ

► Tạo quản lý lưu trữ file (Project)



=>Tạo Project để các bạn dễ dàng quản lý file sản phẩm đã thiết kế.

Giúp các bạn dễ dàng tiềm kiếm.

Mỗi sản phẩm gồm nhiều chi tiết các bạn nên tạo mỗi Project khác nhau để tránh xảy ra lỗi sau khi thiết kế.

Chương 2 CÁC CÔNG CỤ THIẾT KẾ SKETCH 2D

-Môi trường thiết kế sketch 2D



2.1. Nhóm lệnh line



Line Line	Vẽ đường thẳng
Spline Control Vertex Spline	Vẽ đường cong bất kỳ
Spline Interpolation Spline	Vẽ đường cong bất kỳ
Equation Curve Equation Curve	Vẽ đường cong theo hàm số
Bridge Curve Bridge Curve	Vẽ đường cong hình cầu

Các lệnh vẽ được chia theo từng nhóm lệnh

Sử dụng lệnh bằng cách click chọn lệnh hoặc dùng phím tắt hoặc click chuột phải chọn lên **create line**

Lệnh line: vẽ đoạn thẳng từ các điểm bạn click chọn (phím tắt L)

2.1.1 Lệnh Line





=>Sau khi vẽ phác thảo xong click chuột phải chọn **ok** hoặc nhấn phím **Esc** để thoát lệnh.

-Lệnh line còn cho phép vẽ đường thẳng kết hợp cung tròn.



-Vẽ đoạn thẳng sau đó nhấn giữ chuột trái tại điểm cuối đoạn thẳng sẽ tạo ra cung tròn.





-Vẽ đường cong có biên dạng được điều chỉnh bởi các điểm nút sau khi thực hiện xong biên dạng thì click chuột vào dấu kết thúc lệnh ở góc trên như hình

2.1.3. Spline (Interpolation)





Vẽ đường cong qua nhiều điểm nhưng tại điểm đầu và điểm cuối luôn tiếp xúc với nhau

B1 chọn điểm bắt đầu

B2 chọn các điểm tiếp theo rồi click chuột dể kết thúc lệnh

2.1.4. Epuation Curve





-Vẽ đường cong theo hàm số

y(t):	0				
tmin:	0		tmax:	1	
Parame	tric 🔻	Cartesian 🔻	Sho	w units	

-Điền các thông số vào ô tương ứng để tạo ra hàm số và biên dạng đường cong theo yêu cầu

2.1.5. Bridge Curve





-Vẽ đường cong tiếp xúc với 2 biên dạng (Line, Spline, Arc)

2.2. Nhóm lệnh Circle





Center Point: vẽ đường tròn biết trước tâm

Tangent: vẽ đường tròn tiếp xúc với 3 đường thẳng cho trước Phím tắt Ctrl+Shift+C ←



2.3. Nhóm lệnh Arc (dùng để vẽ cung tròn)

- -Three Point: vẽ cung tròn qua 3 điểm
- + Bước 1 chọn 2 điểm bắt đầu và kết thúc
- +Bước 2 chọn điểm giữa có thể kéo cung tròn lớn hay nhỏ.

-Tangent: vẽ cung tròn với 1 đường vẽ cho trước tại điểm cuối hoặc điểm đầu của đường vẽ đó.

+Đường vẽ bao gồm: (đoạn thẳng, cung tròn, đường cong...)

-Center point: vẽ cung tròn khi biết tâm điểm đầu và điểm cuối của 1 cung tròn bất kì.(phím tắt A)

+ Bước 1 ta chọn tâm cung tròn

+Bước 2 ta chọn điểm bắt đầu

+bước 3 ta chọn điểm kết thúc đường tròn kết thúc lệnh

2.4. Nhóm lệnh Rectangle

Rect	angle
-	Rectangle
	Two Point
\diamond	Rectangle Three Point
•	Rectangle Two Point Center
\diamond	Rectangle Three Point Center
	Slot Center to Center
\bigcirc	Slot Overall
	Slot Center Point
0	Slot Three Point Arc
0	Slot Center Point Arc
\bigcirc	Polygon Polygon

2.4.1 Rectangle (Two Point)

	1	 	
di secondo de la constante de		 4	2

-Vẽ đường tròn đi qua 2 điểm theo 1 đường chéo

2.4.2. Rectangle (Three Point)

Rectangle Three Point

-vẽ hình chữ nhật đi qua 3 điểm đỉnh của hình chữ nhật.

Bước 1 chọn điểm thứ nhất

Bước 2 chọn diểm thứ hai có thể nhập kích thước của cạnh đó

Bước 3 chọn điểm thứ ba kết thúc tạo hình chữ nhật theo yêu cầu của bạn

2.4.3. Rectangle (Two Point Center)

Rectangle



-Vẽ hình chữ nhật đi qua hai điểm (tâm và cạnh)

Bước 1 chọn tâm hình chữ nhật

Bước 2 chọn cạnh hình chữ nhật rồi kết thúc lệnh

2.4.4. Rectangle (Three Point Center)

Content Center



-Vẽ hình chữ nhật đi qua 3 điểm (Tâm và 2 điểm xác định độ dài của cạnh hình chữ nhật

Bước 1 chọn tâm hình chữ nhật

Bước 2 xác định phương và kích thước của cạnh thứ nhất

Bước 3 xác định phương và kích thước cạnh thứ hai rồi sau đó kết thúc

2.5. Nhóm lệnh Slot (Center to Center)



-Vẽ rãnh tuyến tính khi biết hướng chiều dài đường tâm và chiều rộng của rảnh

Bước 1 chọn tâm cung tròn thứ nhất

Bước 2 xác định hướng và chọn tâm cung tròn thứ hai cóa thể nhập chiều dài rảnh

Bước 3 chọn kéo chiều rộng rãnh theo kích thước bất kỳ

2.5.1. Slot (Overall)



Vẽ rãnh tuyến tính khi biết kích thước và hướng của rảnh Bước 1 chọn điểm giữa cung tròn thứ nhất

Bước 2 chọn điểm giữa cung tròn thứ hai khi đã xác định được hướng của

rãnh và nhập kích thước

Bước 3 xác định chiều rộng của rảnh hoặc nhập kích thước

2.5.2. Slot (Three Point Arc)



-Vẽ rãnh tuyến tính khi biết biên dạng đường tâm và kích thước chiều rộng của rãnh

-Biên dạng đường tâm rãnh được xác định bời 3 điểm

Hai điểm là hai tâm cung tròn và một điểm nằm trên cung nối hai tâm đường tròn

Bước 1 chọn tâm cung tròn thứ nhất và tâm cung tròn thứ hai của rãnh Bước 2 chọn điểm thứ ba xác định cung tròn

Bước 3 chọn chiều rộng rãnh hoặc nhập kích thước

2.5.3. Slot (Center Point)



Vẽ rãnh tuyến tính khi biết tâm rãnh hướng và kích thước

Bước 1 chọn xác định tâm rãnh

Bước 2 xác định hướng và chọn kích thước từ tâm đến tâm cung tròn của rãnh

Bước 3 chọn kích thước chiều rộng rồi kết thúc lệnh

2.5.4. Slot (Center Point Arc)





-Vẽ rãnh tuyến tính khi biết biên dạng đường tâm rãnh và kích thước chiều rộng rãnh

Bước 1 chọn điểm tâm thứ nhất của biên dạng đường tâm rãnh Bước 2 chọn điểm đầu và điểm cuối của biên dạng đường tâm rãnh Bước 3 chọn và nhập kích thước chiều rộng của rãnh

2.5.5. Polygon



2.6 Nhóm lệnh hiệu chỉnh sketch 2.6.1. Lệnh Fillet

🛑 Fillet 🔹



-Dùng để bo tròn các góc giao nhau giữa hai biên dạng (đường thẳng line hoặc cung tròn Arc)

-Cung tròn sau khi bo sẽ tiếp tuyến với hai biên dạng đó



2.6.2. Lệnh Champer







=>Biên dạng thứ nhất khi bo sẽ chia đều cả 2 cạnh với 1 góc mặc định là 45



=>Biên dạng thứ hai khi bo sẽ yêu cầu nhập kích thước khoảng bo của từng cạnh



=>Biên dạng thứ ba khi bo ngoài nhập kích thước bo còn yêu cầu nhập góc bo

2.6.3 Lệnh Text

A Text •



2.6.4.Lệnh Geometry Text



Dùng để tạo chữ hoặc văn bản lên một biên dạng đường thẳng, đường tròn, cung tròn.



2.7. Các công cụ rèn buộc vị trí



2.7.1 Parallel Constraint (ràng buộc song song)



2.7.2.Perpendicular Constraint (ràng buộc vuông góc)





2.7.3 Horizontal Constraint (ràng buộc thẳng theo phương ngang)





2.7.4. Vertical Constraint (Ràng buộc thẳng theo phương thẳng đứng)





2.7.5. Equal (ràng buộc một biên dạng bất kì bằng đúng kích thước với biên dạng còn lại)





2.7.6. Symmetric (ràng buộc đối xứng)









=>Với ràng buộc này 2 biên dạng trong đó phải có 1 biên dạng là Spline

2.7.8. Tangent (ràng buộc tiếp tuyến)





2.7.9. Fix (ràng buộc khóa cố định vị trí các biên dạng vẽ phác)



0



=>Dùng để cố định vị trí tại 1 điểm hoặc cả biên dạng đó

2.7.10. Concentric (ràng buộc đồng tâm giữa 2 đường tròn)



=>Dùng ràng buộc đồng tâm giữa 2 biên dạng (đường tròn hoặc cung tròn)
2.7.11Collinear (ràng buộc 2 đường thẳng nằm thẳng hàng)

 \checkmark



2.7.12. Coincident (ràng buộc một điểm thuộc một đối tượng nào đó)



2.7.13. Show constraints (hiển thị các ràng buộc trên một biên dạng nào đó)



2.8. Các công cụ ràng buộc kích thước

2.8.1. Dimension (Gán kích thước thủ công)





=>Dùng để ràng buộc tư do các kích thước của các biên dạng

2.8.2. Automatic Dimension (ràng buộc kích thước tự động)





=>Dùng để ràng buộc các kích thước của biên dạng một các tự động

2.8.3. Lệnh Rectangular (dùng để sao chép một biên dạng thành nhiều biên dạng tương ứng với cùng một kích thước theo dạng thẳng)



2.8.4. Lệnh circular (dùng để sao chép một biên dạngthành nhiều biên dạng theo dạng vòng tròn)

💦 Circular



2.8.5. Lệnh Mirror (sao chép 1 biên dạng thành một biên dạng mới đối xứng qua một trục)Mirror



2.9. Nhóm lệnh Modify (chỉnh sửa biên dạng)



2.9.1. Lệnh Scale (phóng to hay thu nhỏ các biên dạng theo một yêu cầu tỷ lệ)



2.9.2. Lệnh Stretch (di chuyển và kéo dãn biên dạng)





2.9.3. Lệnh Trim (dùng để cắt xén các biên dạng, phím tắt X)





2.9.4. Lệnh Extend (kéo dài nối biên dạng này với các biên dạng khác cắt ngang nhưng cách xa nhau)



2.9.5. Lệnh Split (cắt và chia 1 biên dạng thành 2 biên dạng thông qua một biên dạng cắt qua nó)



_ ≓| Extend



2.9.6. Lệnh More (dùng di chuyển biên dạng từ vị trí ban đầu sang vị trí khác)



-Khi chọn Copy sẽ giữ vị trí ban đầu

-Khi chọn Optimize for single selection sẽ yêu cầu nhập tọa độ vị trí mới so với điểm đầu

-Khi chọn Base Point sẽ tự động chuyển sang lựa chọn biên dạng

2.9.7. Lệnh Copy (dùng sao chép copy các biên dạng thành nhiêu biên dạng khác)



2.9.8. Lệnh Rotate (quay biên dạng quanh một điểm)





CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ MODEL 3D

-Giao diện thiết kế 3D

ID.BBC.	· · · @!	5 · 🖬 · 🕄	⊗ Generic	+ 🥥 🔛 D	efault	• 🖗 🍕 fx +	Ŧ			Autodesk Inventor Pr	rofessional 20	20 Part1			Search Help	& Comman	ds &	Sign In	· 🗑 🔞 ·	_ & ×
3D Model Ske	etch Annotat	e Inspect	Tools Mana Decal	ge View Envir	Chamfer	Get Started Co	ilaborate 📼	•	Axis •	C Rectangular	<u>∦</u> Mirror	🕋 🥐 Face	E Stitch	Nuled Surface	🕱 Replace Face	-	6	•		
Start 2D Sketch	volve	Derive	Import	Hole Fillet	Shell Draft	Combine Thicken/ Offset	Direct	Shape Generator	Plane UCS	Circular		Box Convert	Patch	Trim	Repair Bodies	Stress Analysis	Convert to Sheet Metal			
Sketch	0	eate			h	lodify 🕶	-	Explore	Work Features	Pattern		Create Freeform		Surface	-	Simulation	Convert			
Model × + Q =																				US X
+ 🚺- View: Master + 🎦 Origin																				FRONT
- 😡 End of Part																				
	1	►x																		
	Part1	×																		=

3.1. Nhóm lệnh Create



3.1.1 Lệnh Extrude (Dùng để xây dựng khối chi tiết 3D bằng cách nâng biên dạng sketch 2D theo phương vuông góc với sketch)



Chú ý: Muốn thực hiện được lệnh này trước hết ta cần phải vẽ phác một biên dạng sketch 2D yêu cầu nó phải kín mới có thể Extrude được.

Hộp thoại Extrude	Properties 🗙 🕂		\equiv
Input Geometry	Extrude > Sketch1		i 💿
Drafilas	 Input Geometry 		
Projues	Profiles	🕨 🗋 1 Profile	۲
	From	🕨 🖉 1 Sketch Plane	
=>xác định biên dạng cân	 Behavior 		
dun	Direction	🚬 🖌 📈 🖌	Ŧ
	Distance A	10,000 mm	→ ⊥
Solid	 Advanced Propertie 	2S	
	Taper A	0,00 deg	
	iMate		
=>Tạo khôi đặc	 Match Shape 		
Surface 🔲	ОК	Cancel	+
=>Tạo mô hình mặt			

Behavior

Direction (Các tùy chọn hướng đùn)

Direction	🚬 🧹 📈 🖌
-----------	---------

N	Direction 1	Đùn theo hướng thứ nhất
¥	Direction 2	Đùn theo hướng thứ hai
×	Direction 3	Đùn theo hai hướng đều nhau
X	Direction 4	Đùn theo hai hướng không đều nhau

Extents (Xác định giới hạn khối đùn)

Distance A (Nhập chiều cao khối đùn)

10,000 mm Distance A

þ.

=>Sau khi ta tạo được khối 3D đầu tiên và bắt đầu đắp biên dạng tiếp theo sử dụng hộp thoại Extrude lúc đó phần mềm sẽ tự động cho ta thêm 3 lựa chọn, đối với phiên bản 2020 thì phần mềm sẽ để ngay phía bên phải của Distance A.



≡↓≡	Through All	Chỉ thực hiện được với chế độ Cut, cắt toàn bộ chiều dài
Ŧ	То	Chiều dài khối được xác định từ mặt phẳng vẽ phác đến mặt phẳng được chọn
å	To Next	Chiều dày khối được xác định từ mặt phẳng vẽ phác đến mặt phẳng gần nhất

<u>Output</u>

Boolean (Các công cụ chọn khi đùn khối đặc)



4	Join	Cộng thêm khối
₽	Cut	Trừ khối
	Intersect	Lấy phần chung giao nhau

*	New solid	Tạo khối mới
Join		
8	Cộng khối	
Properties Extrude	× + _> Sketch2	
* Input	Geometry	
Profiles	i 🔥 🗈 1 Profile	<u>•</u>
From	🔭 🖉 1 Sketch Plane	
* Behav	vior	\mathbf{h}
Direction		
- Outer		
Boolea		
* Advar	and Properties	
Taper	A 0,00 deg	
im im	ate	
Ma Ma	atch Shape	
	OK Cancel	• •

Cut



Intersect



Lấy phần chung giao nhau



New solid



Tạo khối mới



Advanced Properties

Taper A (Tạo độ nghiên cho khối đùn)

 Advanced Properties 		
Taper A	0,00 deg	
iMate		
Match Shape		

-Nhập giá trị góc tùy vào giá trị nhập vào dương hay âm mà phần mềm sẽ tạo góc côn theo đúng với giá trị đó.

3.1.2. Lệnh revolve



Revolve (R)

Creates a feature or body by revolving one or more sketched profiles about an axis.

You can revolve profiles through any angle up to 360 degrees. The axis of revolution can be part of the profile or offset from it. The profile and axis must be coplanar.



- ⇒ Để tạo được biên dạng khối solid thành công thì biên dạng Skecth 2D phải kín
- ⇒ Nếu biên dạng skectch 2D không kín sẽ chỉ tạo ra biên dạng mặt surface
- ⇒ Phím tắt lệnh R+Enter

Tạo khối bằng cách xoay một hình dạng bất kì được vẽ phác sketch 2D quanh một trục tạo ra biên dạng như mông muốn.



<u>Hôp thoai Revolve</u>



=>Hầu như hộp thoại và các thành phần cách sử dụng ý nghĩa trong hộp thoại của Revolve tương tự so với lệnh Extrude, khác biệt nhỏ ở đây là thay vì nhập kích thước chiều cao của khối ở phần Extrude thì ở lệnh này ta nhập kích thước góc quay và quay theo cách các bạn nhập Input và kiểu Output.

3.1.3. Lệnh sweep



-Mô tả:

+ Quét biên dạng Sketch 2D
 chạy theo một biên dạng (đường dẫn) cho trước để tạo thành khối solid hoặc surface

-Yêu cầu:

+ Để thực thiện được lệnh này, phải có ít nhất một biên dạng sketch 2D và một đường dẫn trên 2 mặt phẳng giao nhau. Sweep (Ctrl+Shift+S)

Sweeps one or more sketch profiles along a selected path to create a feature or body.

If you sweep multiple profiles, they must exist in the same sketch. The path can be an open or closed loop, but must pierce the profile plane.



+ Biên dạng có thể sketch 2D hoặc 3D.

+ Đường dẫn phải phải xuyên hoặc giáp với bề mặt chứ biên dạng.

-Hộp thoại Sweep



-Behavior (kiểu tạo biên dạng solid)

 Behavior 		
Orientation	Hy Hy 🖸	Ŧ

=>Phần này có ba kiểu tạo biên dạng solid tôi sẽ trình bày bên dưới.

-Kiểu 1 Follow Path (quét biên dạng theo một đường dẫn)

 Behavior 		
Orientation	₩ H N	Ŧ
Taper	0	+
Twist	0	Þ

-Biên dạng được quét uốn lượn theo đường dẫn và tiết diện sẽ vuông góc với đường dẫn.

-Ta có thể nhập góc côn ở ô Taper và độ xoắn ở ô Twist



-Kiểu 2 quét Fixed (quét biên dạng theo một đường dẫn)

 Behavior 		
Orientation	₩ H N	Ŧ

-Biên dạng được quét uốn lượn theo đường dẫn giống như kiểu Follow Path nhưng tiết diện sẽ song song với nhau trong suốt ciều dài đường dẫn.

-Đối với kiểu này phần mềm sẽ không cho phép ta lựa chọn nhập góc.





Kiểu 3 quét Guide (quét biên dạng theo một đường dẫn và một đường biên)

-Khi chọn thuộc tính X&Y Scaling

 \Rightarrow Biên dạng được điều chỉnh theo đường biên theo 2 phương X và Y



-Khi chọn thuộc tính X Scaling

 \Rightarrow Biên dạng được điều chỉnh theo đường biên theo phương X



-Khi chọn thuộc tính **No Scaling**

⇒ Biên dạng sẽ không thay đổi theo đường biên.



3.1.4. Lệnh Loft



Mô tả

-Tạo liên kết giữa các biên dạng 2D (có biên dạng khác/giống) ở các mặt phẳng khác nhau tạo thành khối solid hoặc surface

-có thể thêm một hay nhiều đường biên.

Ghi chú:

-Muốn thực hiện được cần phải có ít nhất hai biên dạng ở hai mặt phẳng khác nhau.

Loft (Ctrl+Shift+L)

Creates a transitional shape between two or more sketches.

Select a series of profiles to define the shape. You can select rails or a centerline to refine the shape further. Point mapping prevents twisting. You can use loft to create new bodies.



Press F1 for more help



-Dưới đây tôi sẽ trình bày phần tuỳ chọn các biên dạng



Rails

- Đường dẫn là các đường biên giới hạn bên ngoài của chi tiết.
- -Đường dẫn phải giao với các biên dạng sketch 2D.
- -Nếu không có đường dẫn thì chi tiết tự nội suy theo các biên dạng.



Center Line

-Đường dẫn là đường nối qua đi qua các tâm của mặt phẳng chứa biên dạng sketch.



Area Loft

-Đường dẫn vẫn là đường nối tâm các biên dạng sketch, ngoài các biên dạng sketch đã tạo từ trước ta còn tạo thêm biên dạng phụ quyết định hình dạng mô hình.

=>Rails



=>Center Line

Loft Curves Conditions Transition	×	
Sections Sketch1 Sketch2 Click to add	Center Line Sketch3 Center Line Sketch3	R
Solids Output	Closed Loop Merge Tangent Faces	

=>Area Loft

Loft Curves Conditions	Transition		>	
Solids	ons h1 h2 Click to add Output Section Dimension Section Dimensio	Closed L Closed L Closed L Merge T Cons tion Position tion Size □ ← ←	Center Line Sketch4 Placed Sections Point 1- Click to add Click to add Coop angent Faces OK Cancel 0,530364 > 698,5707000 mm^2 > OK Cancel	Position = (Start) Area = (841,0415900 mm^2) Position = 0,530364 Area = 698,5707000 mm^2 Area = (583,4426800 mm^2)
Xác định v	ị trí xác đ	ịnh	Nhập gi	iá trị diện tích của biên dạng phụ

Trung Tâm CAD/CAM/CNC Bách Khoa

3.1.5. Lệnh Coil

 Coil

-Tạo lò xo hoặc tạo ren trên bề mặt hình trụ

-Để lệnh này hoàn thành theo mong muốn của bạn thì phải vẽ phác 2D một biên dạng và một trục xoay

Coil Coil Shape Coil Size Coil End	Hướng xoắn 🗙		
Profile Axis Solid Output	Rotation	Biên dạng	R
	Cancel		
	Đường dẫn		

62

-Cửa sổ Coil size (xác định kiểu xoắn)

oil Shape	Coll Size	Coil Ends		
Гуре				
Pitch and	Revolutio	n	~	
Revolution	and Hei	ght		
Revolution Pitch and I Spiral Revolution	n and Heig Height	ght Taper		

=>Có bốn cách xác định kiểu xoắn

Pitch and Revolution	Nhập giá trị bước xoắn và số vòng xoắn
Revolution and Height	Nhập giá trị số vòng xoắn và chiều cao đường xoắn
Pitch and Height	Nhập giá trị bước xoắn và chiều cao đường xoắn
Spiral	Tạo đường xoắn Acsimet

-Pitch and Revolution



-Revolution and Height



-Pitch and Height



-Spiral



-Cửa sổ Coil Ends (điều chỉnh vị trí bắt đầu và kết thúc)





3.1.6. Lệnh Emboss

🗞 Emboss

-Để thực hiện được lệnh này cần phải có một bề mặt solid và một biên dạng đã phác thảo.



Kiểu Emboss

Emboss from face	Biên dạng nổi lên bề mặt chi tiết
Engrave from face	biên dạng khắc vào chi tiết
Emboss/ Engrave from plane	Biên dạng nổi lên bề mặt chi tiết và cao bằng khoảng cách từ mặt phẳng chứa biên dạng đến bề mặt solid, bạn có thể cho độ vuốt của biên dạng hoặc ngược lại

-Emboss from face (biên dạng nổi lên bề mặt chi tiết)



-Engrave from face (biên dạng khắc vào chi tiết)



-Emboss/ Engrave from plane (biên dạng nổi lên bề mặt chi tiết và cao bằng khoảng cách từ mặt phẳng chứa biên dạng đến bề mặt solid, bạn có thể cho độ vuốt của biên dạng hoặc ngược lại)



3.1.7. Lệnh Rib

🍐 Rib

Tạo gân tăng cứng cho các chi tiết

Để thực hiện được lệnh này bạn phải vẽ phác thảo một biên dạng nằm trên một mặt phẳng có đầy đủ kích thước hình dạng của biên dạng đó.

Rib	Chọn kiểu tạo gân	Chọn biên dạng X
	Shape Draft Boss	
Ň	Profile 🛶	Thickness 1 mm Kích thước gân
	Solid	
		Kiểu gân
	Extend Profile	Chọn hướng tạo
Kéo dài biê	n dang đến các mặt phẳng	gan
?		OK Cancel

=>Đến đây tôi chọn kiểu tạo gân đầu tiên là


Normal to sketch plane



+ Khi bạn chọn kiểu này sẽ mở rộng thêm hai cửa số

Cửa sổ thứ nhất cho ta phép bạn nhập độ nghiên cho gân.

Rib		×
	Shape Draft Boss	
	Hold Thickness: At Top At Root Draft Angle	
?	Cancel	

+Cửa sổ thứ hai cho phép bạn nhập kích thước mở rộng gân.

Rib : Rib	1 X
	Shape Draft Boss
<u>k</u>	Centers
	Offset
	Draft Angle
?	OK Cancel



Parallel to sketch plane

-Tạo gân có chiều dày vuông góc với mặt phẳng chưa biên dạng Các tuỳ chọn thứ nhất



Tuỳ chọn thứ 2



3.2. Các công cụ hiểu chỉnh solid 3.2.1. Lệnh hole



-Tạo lỗ trên chi tiết, các lỗ này có thể là lỗ khoan, lỗ thông suốt, lỗ bậc, lỗ côn, lỗ ren.

-Yêu cầu: bạn muốn tạo lỗ hole thì đầu tiên phải là khối solid tiếp theo là một điểm point tại vị trí bạn muốn hole.

Phím tắt H

Hộp thoại hole

Properties × +	\equiv
Hole > Sketch3	•
Last Used Chọn loại lỗ có ren hoặc không ren	- + 🌣
► Input Geometry	~1 1 1 2 (1 A 1
▼ Туре	Chọn kiêu có bậc hay
	Khong bậc
Seat	
▼ Behavior	Chọn kích thước khi khoan
Termination	*
Direction	Hurána khoan
Drill Point	
19,0	50 mm
Xác định hình dạng đầu	75 mm
mũi khoan	
25,620	mm
118 deg 6,756 mr	- m >
 Advanced Properties 	
iMate	
Extend Start	
OK Cancel	+

Chọn loại lỗ



Chọn kiểu bậc hoặc không bậc





3.2.2. Lệnh Fillet



Bo tròn các cạnh của chi tiết

Yêu cầu: phải có một biên dạng khối solid

Phím tắt F

Cửa sổ làm việc

Fillet		×
	Constant Variable Setbacks Edges Radius Type O Selected 1 Image: Click to add	Select mode © Edge Coop Coop Feature Solids All Fillets All Rounds
?	✓ ↔	Cancel Apply >>

=>Ở phiên bản này có 3 kiểu và 3 biên dạng Fillet đầu tiên tôi sẽ đi vào ba kiểu trước, sau đó đến ba biên dạng.

Kiểu thứ nhất kiểu Constant (bo cạnh với bán kính không thay đổi)

Fillet		×	
	Constant Variable Set	Type Select mode Edge Loop Feature	
?	Nhập kích thước	Solids Solids All Fillets All Rounds Cancel Apply >>	
Edge		Bo một cạnh	
Loop		Bo tất cả các cạnh trên cùng một mặt phẳng	
Feature		Bo tất cả các cạnh trên chi tiết	
All Fillets		Chọn khi chỉ bo tất cả các cạnh bên trong của chi tiết	
All Rounds		Chọn khi bo tất cả các cạnh bên ngoài	



Chi tiết khi chọn All Fillets

Fillet	🏠 Constant 🛐 Variable 🗿 Setbacks	×	
	Edges Radius Type 13 Selected 2 mm S Click to add	Select mode © Edge O Loop O Feature Solids I All Fillets V All Rounds	
?		Cancel Apply >>	

Chi tiết khi chọn All Rounds

Kiểu thứ hai Variable (bo tròn cạnh có bán kính không đổi)



Bạn có thể cho thêm kích thước và thay đổi bất kỳ các điểm point nằm trên đường Fillet



Kiểu Setback (tạo cung bo tròn tạo vị trí giao nhau của ba cạnh)



Để dùng được kiểu này trước hết bạn hãy dùng kiểu Constant để Fillet tất cả ba cạnh sau đó bạn chuyển sang kiểu Setbacks chọn điểm góc của ba cạnh sau đó tuỳ chỉnh kích thước theo ý muốn.

Chọn biên dạng Fillet

Kiểu biên dạng đầu là kiểu thường dùng tôi đã dùng từ đầu nên phần này tôi sẽ hướng dẫn hai kiểu còn lại.

Face Fillet (bo tròn tại giao tuyến của hai mặt phẳng)



Full Round Fillet (Tạo cung bo tiếp xúc giữa ba mặt phẳng)



3.2.3. Lệnh Chamfer



Vát cạnh chi tiết

Chamfer		;	×
Chamfer Par	tial		
	Edges	Distance 2 mm >	
	Edge Chain	Setback	
		¥ ¥	
	Preserve All Features		
?	OK	Cancel Apply	

+
Ở lệnh nay có ba lựa chọn cho bạn dùng đề vát



Lựa chọn thứ nhất

Chamfer X	
Chamfer Partial	
Preserve All Features	
Cancel Apply	Bạn chỉ cần chọn cạnh là đường giao nhau giữa 2 mặt phần mềm sẽ hiểu và nhập kích thước cần vát

Lựa chọn thứ hai

Chamfer X	
Image: Setback Image: S	
	Với tuỳ chọn này bạn phải chọn một trong 2 mặt và đường giao nhau của hai mặt đó và nhập kích thước và góc

Lựa chọn thứ ba

Chamfer X	
Chamfer Partial Image: Chamfer Partial Image: Champer Partial Imag	
	Với tuỳ chọn này bạn chọn đường giao nhau giữa 2 mặt phẳng và nhập 2 kích thước
Chamfer Chamfer Partial Distance 1	 Setback chọn khi bạn muốn tạo điểm vát tại vị trí giao nhau của 3 cạnh vát
Edge Chain Edge Chain Preserve All Features OK Cancel Apply	
Chamfer	× Khi không chọn nó sẽ không
Chamfer Partial	tạo vát tại giao điểm này
Edges	

3.2.4. Lệnh Sell

🗊 Shell

=Tạo vỏ chi tiết

=Yêu cầu: phải có một chi tiết solid.

	Các kiế	ều tạo vỏ		
Shell				Chọn mặt của chi tiết
				cân tạo vỏ
Shell	More			
3		Ren	nove Face	s
7	ł.	Autom	atic Face (Chain
3		🎼 Sol	ids	
				Thickness
	Nhập kích	thước vỏ		1 mm >
?	⊠ tr	-1 	ОК	Cancel >>

Các kiểu tạo vỏ

Inside	Tạo vỏ theo hướng bên trong theo tính từ đường biên dạng
🎽 Out side	Tạo vỏ theo hướng ra bên ngoài đường biên dạng
诸 Both	Tạo vỏ phân bố đều hai bên của đường biên dạng

Mở rộng cửa sổ Shell

ở phần dưới cửa sổ phần mềm cho phép bạn được chọn một bề mặt có kích thước không đồng nhất với phần trên.

Shell		×		
Shell More	emove Faces matic Face Chain iolids 			
Unique face thickness	OK Cancel		+	
1 Selected 5 Click to add				

3.2.5. Lệnh Draft



Tạo độ vuốt độ nghiên cho chi tiết

Yêu cầu: thực hiện lệnh này cần một biên dạng solid thì mới hiệu chỉnh được.

Hộp thoại Draft

Face Draft	Cho kích th	ước góc vát] ×
Image: Second secon	Pull Direction		Draft Angle
Các kiêu vát	in en al s		
Autom	atic Face Chain atic Blending		
₽⊻∽	OK	Cancel	Apply >>
		A	

-Có ba kiểu vát



-Kiểu Fixed Edge

Face Draft	Chọn cạnh cố đị	nh	×
	Pull Direction	Draft Angle	
	Chọn mặt Automatic Face Chain Automatic Blending		
		Appry	

-Kiểu Fixed Plane



-Kiểu Parting Line

Face Draft X	
Pull Direction Draft Angle Parting Tool Faces	Lưu ý ở phần tuỳ chọn này bạn chọn cạnh cố định phải vuông góc với đường phân chia
Automatic Face Chain Automatic Blending Automatic Blending Automatic Apply	

3.2.6. Lệnh Thread



-Tạo ren trên khối trụ solid

-Hộp thoại Thread

Properties × +		≡
Thread		
No Preset		· + 🌣
 Input Geometry 		
Face	🕨 🖉 1 Surface	۲
 Threads 		
Туре	ANSI Metric M Profile	*
Size	10	Ψ
Designation	M10x1.5	Ŧ
Class	6g	Ψ
Direction	DR	-
 Behavior 		
Depth	(20,000 mm)	▶ ≢
 Advanced Properties 		
ОК	Cancel	+

Face	Chọn mặt tạo ren
Туре	Chọn tiêu chuẩn ren
Size	Chọn kích thước trục tạo ren
Designation	Chọn bước ren
Direction	Chọn kiểu ren trái hoặc phải

Properties 🗙 🕂		Ξ	
Thread1			
No Preset		· + 🌣	
▼ Input Geometry			
Face	N 1 Surface		
▼ Threads			
Туре	ANSI Metric M Profile	*	
Size	10		
Designation	M10x1.5	*	
Class	6g	×	
Direction	DR		
▼ Behavior			
Depth	(20,000 mm)	► =	
Advanced Properti	ies		
ОК	Cancel	+	

3.2.7. Lệnh Plane



-Dùng để tạo mặt phẳng phụ khi thiết kế các chi tiết phức tạp.



=>Phần này tôi sẽ trình bày cho các bạn một vài kiểu tạo mặt phẳng hay dùng nhất.

Offset from Plane

-Tạo mặt phẳng song song với mặt phẳng đã chọn và nhập khoảng cách



Parallel to Plane through Point

-Tạo mặt phẳng từ một điểm cho trước và một mặt song song với nó





-Tạo mặt phẳng nằm giữa hai mặt khi bạn chọn, hai mặt có thể là vuông góc hoặc song song.



-Mặt được tạo thành bởi một đường và một mặt phẳng sau đó nhập cho nó một góc theo mong muốn.





-Mặt được tạo bởi một điểm đầu với đường thẳng chứa điểm đó mặt đượ tạo thành sẽ vuông góc với đường đó.



3.3. Nhóm lệnh copy solid 3.3.1. Lệnh Mirror

/ Mirror

-Tạo một đối tượng mới đối xứng với đối tượng đã có sẵn, ở đây là các khối solid đã được tạo trước đó.

Cửa sổ làm việc



3.3.2. Lệnh Rectangular

Rectangular

-Sao chép các đối tượng thành nhiều đối tượng theo hàng và cột.

Rectangular Pattern	x
Features	Chọn đối tượng
Direction 1	Direction 2
6 > ♦ 1 > Spacing ∨	§ 8 → ♦ 10 mm → Spacing →
С	Cancel >> Chọn hướng sao chép

3.3.3. Lệnh Circular

Circular

-Sao chép các đối tượng xoay quanh một trục.

		16	-0
Circular Pattern		×	
Feat	ures Rotation Axis s		6
Placement 	Orientation Rotational		
X	Base Point	2	
	OK Cancel	>> <	

=> Đây là giáo trình mô tả tất cả các lệnh trong **INVENTOR** phần cơ bản dành cho học viên trung tâm chúc các bạn học tốt.

-Dưới đây là bài tập thực hành.

BÀI TẬP THỰC HÀNH VẼ CÁC ĐỐI TƯỢNG 3D





















5.1.c











101 Trung Tâm CAD/CAM/CNC Bách Khoa



5.1.e



5.1.f

Trung Tâm CAD/CAM/CNC Bách Khoa



103 Trung Tâm CAD/CAM/CNC Bách Khoa









105 Trung Tâm CAD/CAM/CNC Bách Khoa 👃 🕹 Bài tập 3









106







5.3.d

Trung Tâm CAD/CAM/CNC Bách Khoa




108 Trung Tâm CAD/CAM/CNC Bách Khoa







Bài tập 5



110







