

Bài TH 01

1. Phần ôn tập: vẽ chi tiết.

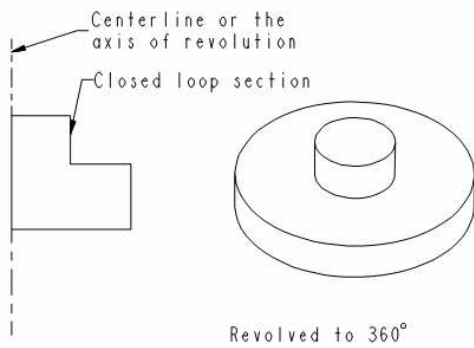
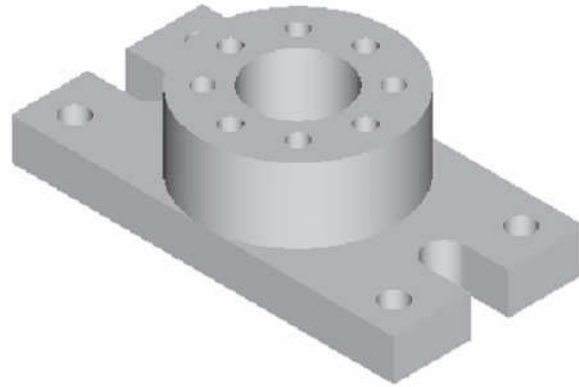
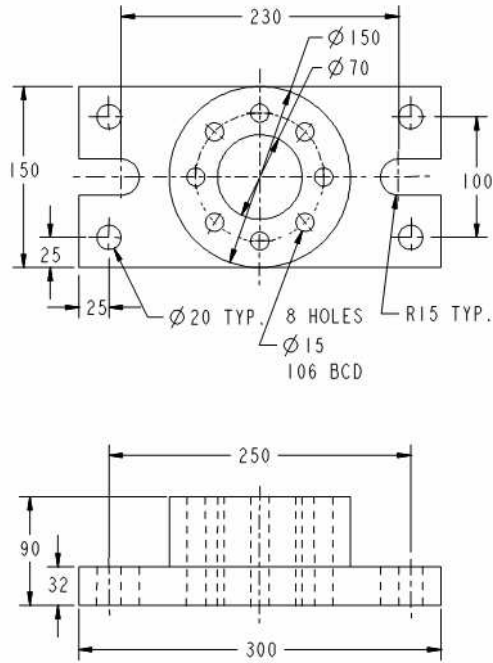


Figure 3-31 Model created using the **Revolve** > **Solid** option

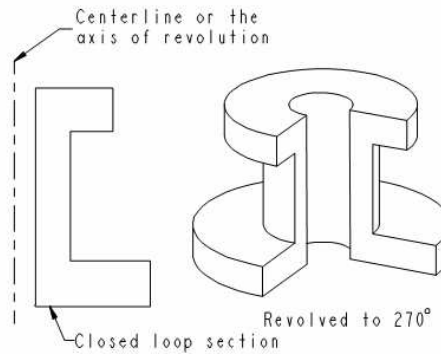


Figure 3-32 Model created using the **Revolve** > **Solid** option

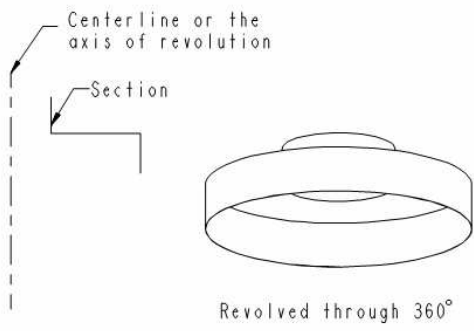


Figure 3-33 Model created using the *Revolve > Thin* option

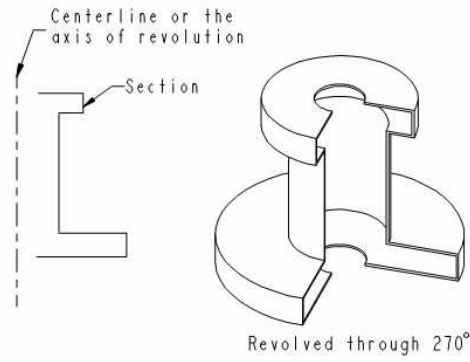


Figure 3-34 Model created using the *Revolve > Thin* option

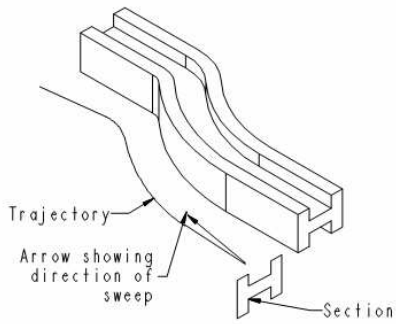


Figure 7-3 Sweep along the sketched trajectory

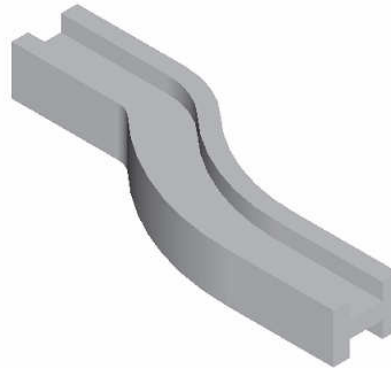


Figure 7-4 Shaded image

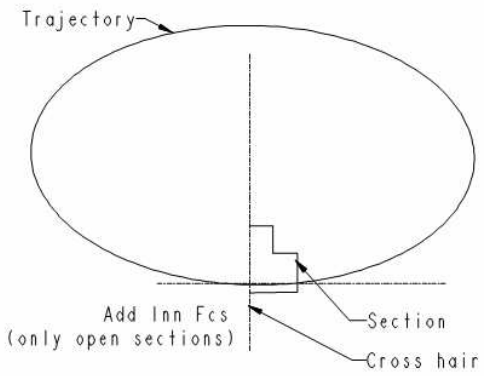


Figure 7-6 Add Inn Fcs option

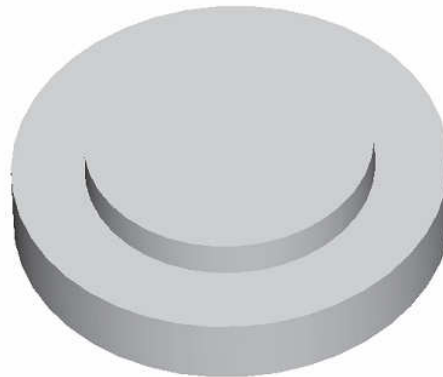


Figure 7-7 Shaded image

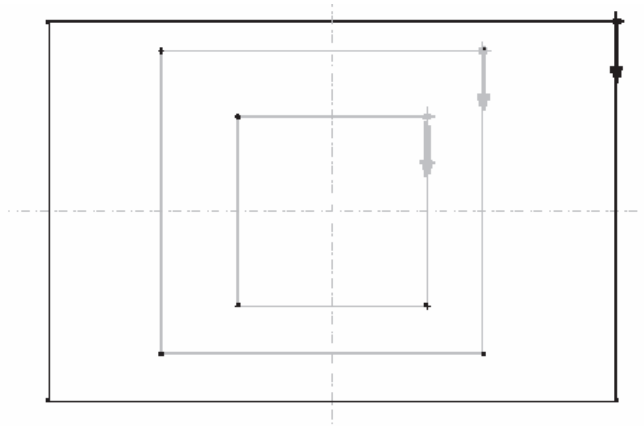


Figure 7-24 Parallel sections



Figure 7-25 Parallel blend with straight edges



Figure 7-26 Parallel blend with smooth edges

2. Phần tự vẽ ở nhà các Tool: EXTRUDE, REVOLVE, SWEEP, BLEND.

TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHỆ

Khoa Cơ Khí

Bài TH 02

Chuyên đề ProE
GVPT Nguyễn Thế Tranh

SỬ DỤNG LỆNH: HELICAL SWEEP ĐỂ THIẾT KẾ LÒ XO, BULÔNG-ĐAI ỐC

A- HELICAL SWEEP TRONG THIẾT KẾ LÒ XO:

I. Giới thiệu chung: Helical Sweep là lệnh chuyên dùng để thiết kế các đường xoắn thí dụ như lò xo, đường xoắn vít, đường xoắn ốc...



Hình 1.1 Loxo với đường sinh thẳng

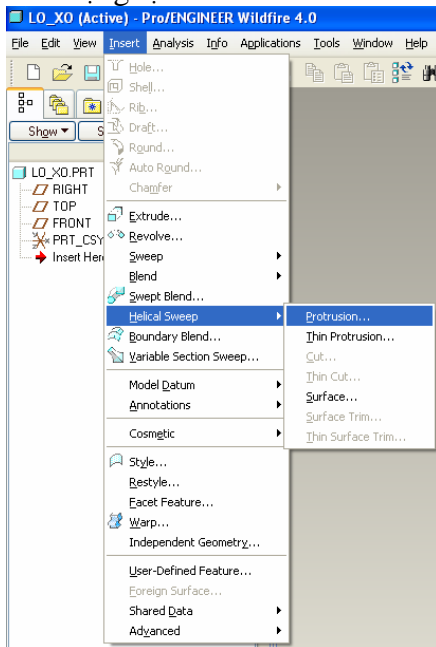


Hình 1.2 Loxo với đường sinh nghiêng



Hình 1.3 Loxo với đường sinh spline

Khởi động lệnh: Insert/Helical Sweep/



Ta có các lựa chọn:

- Protrusion: Tạo khối xoắn vít
- Thin Protrusion: Tạo khối xoắn vít có vỏ mỏng.
- Cut: Cắt bỏ vật liệu theo khối xoắn vít.
- Thin cut: Cắt bỏ vật liệu theo khối xoắn vít có vỏ mỏng.
- Surface: Tạo mặt xoắn vít.
- Surface Trim: Cắt vật liệu bỏ một mặt xoắn vít.
- Thin Surface Trim: Cắt mặt bởi khối xoắn vít có vỏ mỏng.

Chú ý: Hai lựa chọn Surface Trim và Thin Surface Trim chỉ được sử dụng khi bạn đã có mặt hay khối xoắn vít.

II. Sử dụng lệnh vẽ loxo có đường sinh là đường line:

Đầu tiên bạn khởi động lệnh bằng cách thực hiện các bước như trên. (Bạn chọn Protrusion để vẽ một khối xoắn vít).

Sau khi chọn Protrusion màn hình xuất hiện:

1. Menu Attributes
2. Cửa sổ PROTRUSION: Helical Sweep



Hình 1.4: Cửa sổ Protrusion

- **Attributes:** Thiết lập các thông số ban đầu cho đối tượng thiết kế (Thể hiện dưới dạng Menu Manager)
- **Swp Profile:** Thiết lập đường sinh và tâm xoay của đường xoắn vít.
- **Pitch:** Bước xoắn của đường xoắn vít.
- **Section:** Biên dạng cắt của đường xoắn vít

Ý nghĩa của các lựa chọn Protrusion:

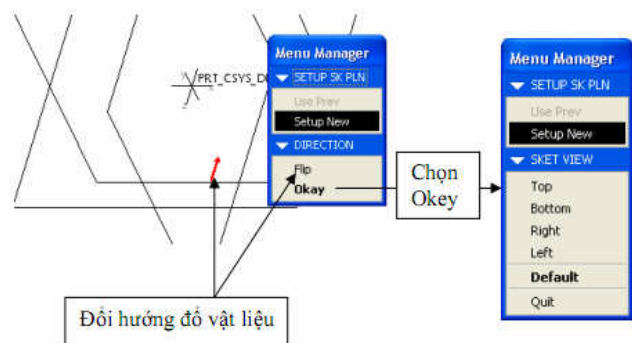


Hình 1.5 Menu Manager

Bạn chọn Done trên Menu Manager để tiếp tục lệnh: Màn hình xuất hiện thông báo (**Select or create a SKETCHING PLANE**) và Menu Setup Plane: Ở đây bạn phải chọn một mặt phẳng để vẽ biên đường sinh và center line. Bạn có thể chọn một mặt phẳng nào đó trong 3 mp mặt định của chương trình hoặc bạn tạo một mp mới bằng chọn lựa Make Datum (Xem bài Make Datum). Đên đây mình chọn mp Front là mp vẽ. Sau khi chọn mp chương trình xuất hiện thông báo Select direction of viewing the sketching plane: Bạn có thể xác định lại hướng đồ vật liệu bằng cách chọn Flip trên Menu hay click vào mũi tên trên màn hình chính.

Ý nghĩa của các lựa chọn Menu Manager:

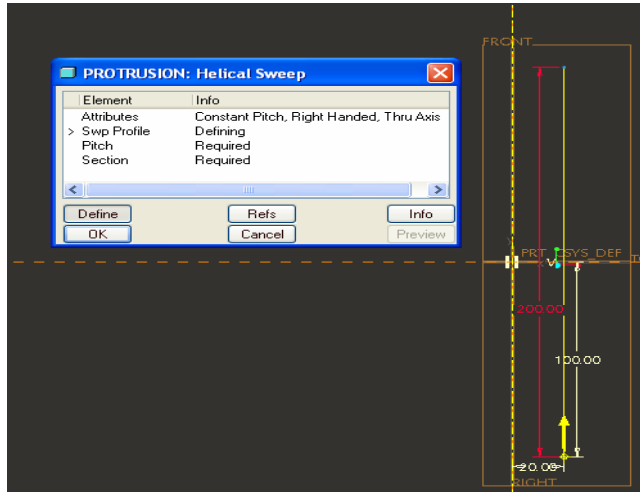
- Constant: Vẽ đường xoắn vít với bước (pitch) không đổi.
- Variable: Vẽ đường xoắn vít với bước (pitch) thay đổi.
- Thru Axis: Biên dạng của đường xoắn vít xoay quanh một đường tâm (centerline).
- Norm To Traj: Biên dạng của đường xoắn vít luôn vuông góc với một đường dẫn.
- Right Handed: Đường xoắn vít xoắn phải.
- Left Handed: Đường xoắn vít xoắn trái.



Bạn thiết lập hướng nhìn trước khi vào môi trường Sketch:

- Bạn có thể chọn một mp để thiết lập hướng nhìn.
- Chọn Default: Theo mật định của chương trình.
- Tôi chọn Default để chương trình tự xác lập hướng nhìn. Ok và ta vào môi trường vẽ phat (Sketch)


Bạn tiến hành vẽ đường center line làm trục xoay và một đường sinh với kích thước như hình:

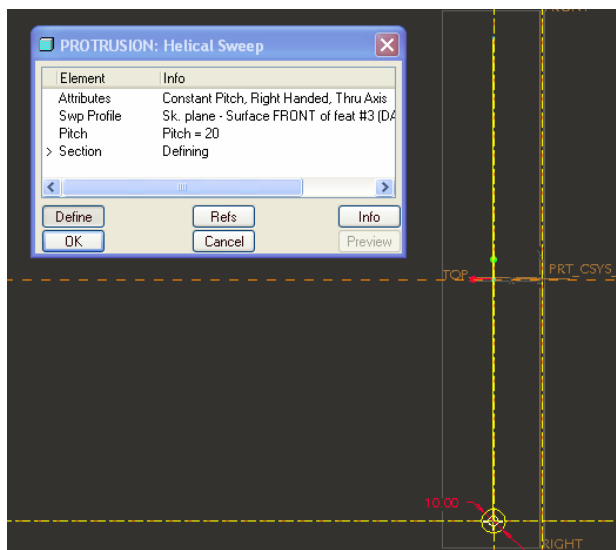


Ghi chú:

- Để vẽ đường centerline và đường line bạn có thể chọn trên thanh công cụ hoặc click-chuột phải vào màn hình và chọn lệnh line hoặc centerline.
- Các thông số bạn chọn lúc ở bước trước được thể hiện trên của số Protrusion.


Trong môi trường Sketcher nếu bạn muốn thay đổi một số thuộc tính của đối tượng thí dụ như màu sắc, kiểu đường... Các bạn chọn vào đối tượng và click-chuột phải chọn Properties.

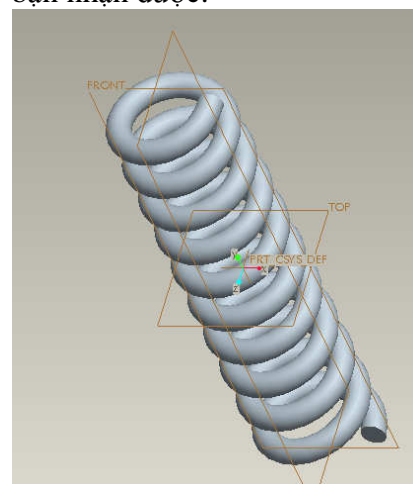
Như vậy là bạn đã có được đường sinh và centerline cho việc xây dựng đường xoắn vít rồi. Tiếp tục bạn chọn biểu tượng  để tiếp tục lệnh. Sau khi chọn chương trình hiện thông báo Enter pitch value: Bạn nhập bước xoắn vít (Ở đây tôi nhập 20). OK và chương trình xuất hiện màn hình mới để ta vẽ section.



Bạn tiến hành vẽ một section với kích thước như hình bên.

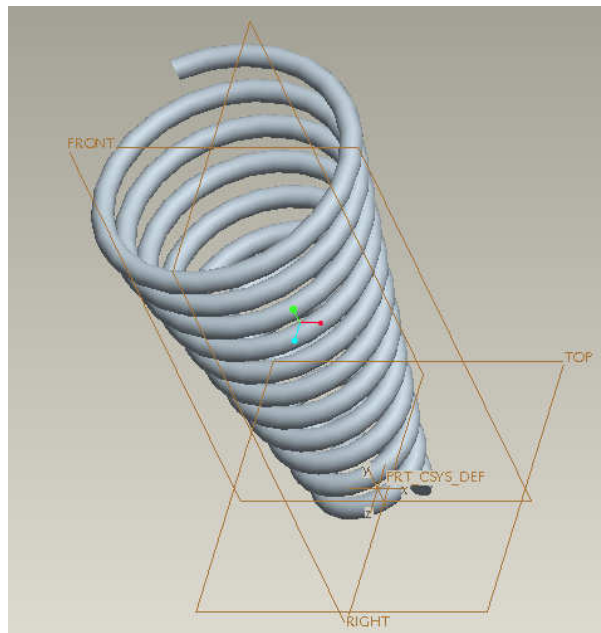
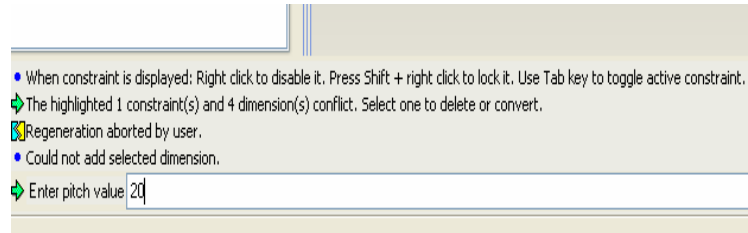
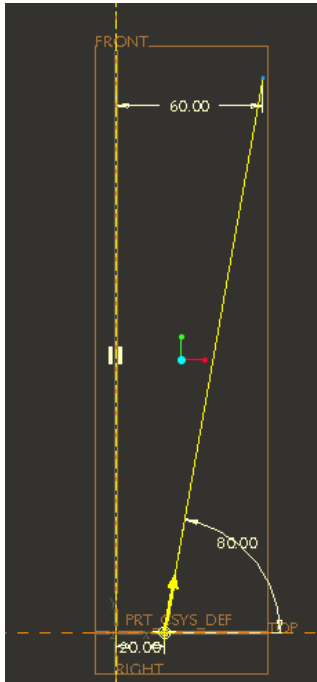
Chú ý: Section của bạn có thể là một đa giác bất kỳ nhưng phải kín. Bạn có thể vẽ section trùng với điểm giao của 2 centerline hoặc vẽ bất kỳ chỗ nào sau đó xác lập các kích thước liên quan.

OK bây giờ bạn tiếp tục chọn biểu tượng  Ok để hoàn thành lệnh vẽ. Kết quả của bạn nhận được:



III. Tạo lò xo côn với bước xoắn không đổi:

Để thực hiện lệnh này các bạn cũng chọn những bước tương tự như trên nhưng đến bước vẽ đường sinh thì các bạn vẽ một đường line nghiêng so với trục OY một góc nào đó.



Ngoài việc thay đổi biên dạng bạn cũng có thể thay đổi:

- Pitch: Chọn vào lựa chọn pitch.
- Section: Chọn lựa chọn section.
- Thay đổi các thông số ban đầu bằng cách chọn vào Attributes.

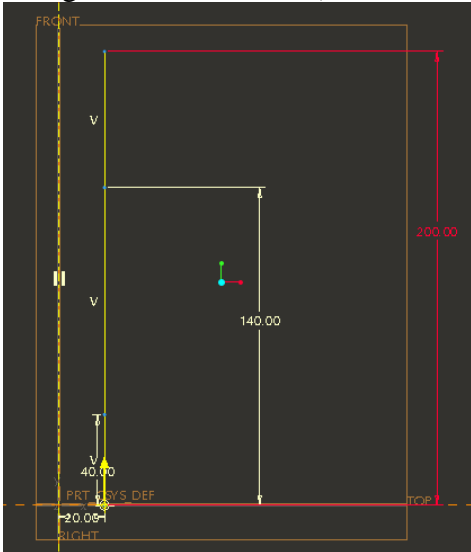
Ghi chú: Để xem lại reference của mp vẽ phát bạn chọn vào lựa chọn Swp Profile và chọn nút Refs. Xuất hiện một menu show refs với các lựa chọn.

- Next: Chọn mp tiếp theo.
- Previous: Chọn mp sau.
- Info: Các thông tin
- Done:

IV. Tạo loxo trụ với bước xoắn thay đổi:

Để thực hiện lệnh này đầu tiên bạn cũng làm những bước như trên đến Menu Attributes bạn chọn Variable thay cho Constant các lựa chọn còn lại bạn giữ mật định. Tiếp tục chương trình sẽ hỏi bạn chọn mp vẽ phất (bạn có thể chọn bất kỳ mp nào mình muốn làm mp vẽ phất:

tương tự các bước trên). Sau khi vào môi trường Sketch bạn thực hiện vẽ như hình:



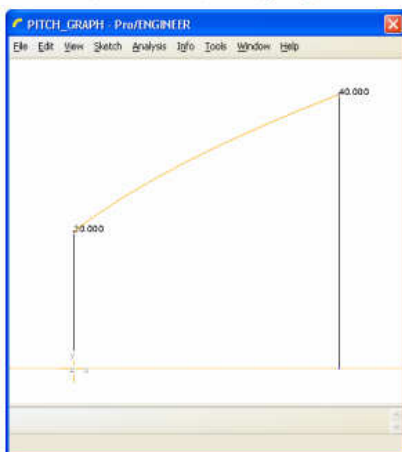
Bạn tạo 2 điểm point với kích thước xác định như hình. Khi đó đường sinh được chia làm 3 phần:

- Phần 1 có chiều dài 40
- Phần 2 có chiều dài 100
- Phần 3 có chiều dài 60

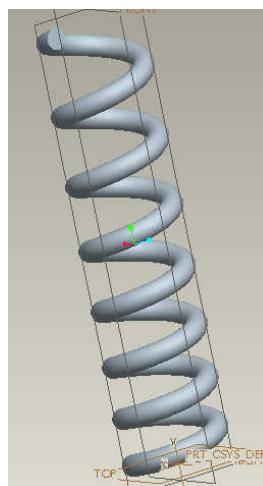
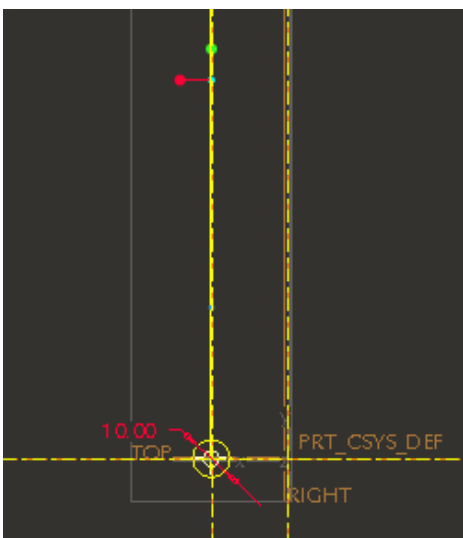
Vậy khi loxo được tạo sẽ đi theo 3pitch khác nhau tương ứng với 3 đoạn đó. Bạn có thể tạo nhiều point hơn nếu muốn loxo bạn nhiều pitch.

Lưu ý: Nếu bạn không thích vẽ Point thì bạn có thể vẽ 3 đoạn thẳng với kích thước như trên nối liền nhau cũng được.

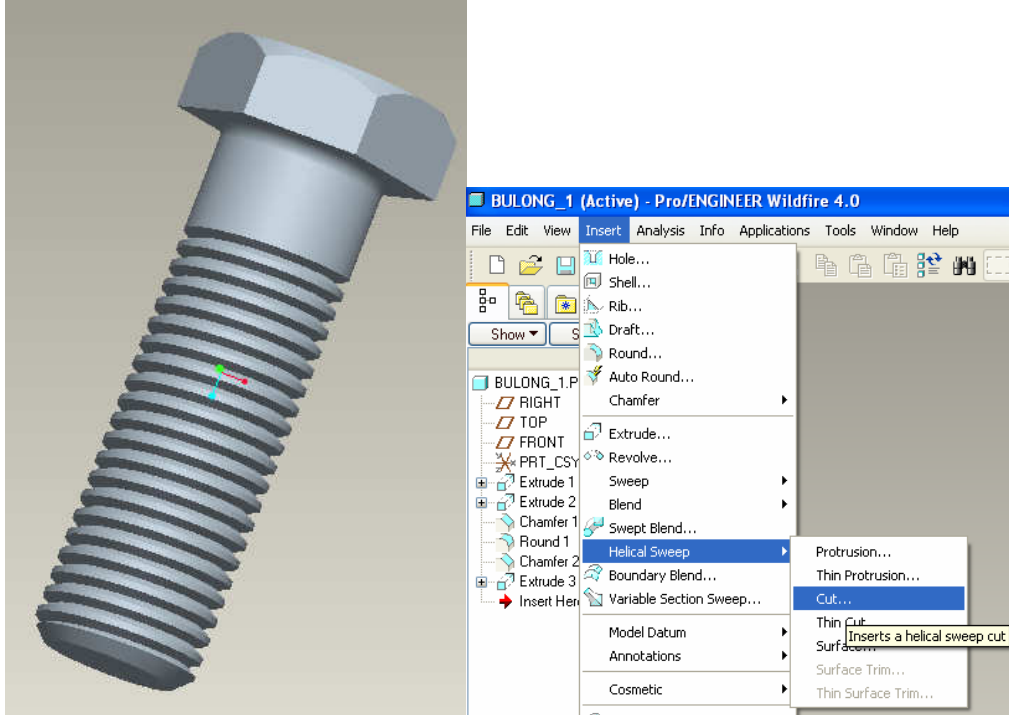
Ok, Bạn chọn biểu tượng kết thúc lệnh, màn hình xuất hiện thông báo nó bạn nhập pitch cho loxo. Bạn chỉ được nhập 2 pitch. Sau đó xuất hiện thêm cửa sổ mới:



Mặc định chương trình chỉ cho bạn nhập 2pitch nếu muốn nhập thêm pitch bạn chọn lựa chọn Add Point và chọn thêm điểm. Ngược lại bạn cũng có thể bỏ bớt Point bằng cách chọn Remove Point hoặc bạn có thể nhập lại pitch khi chọn lựa chọn Change Value. Hoàn thành bạn chọn Done/Done



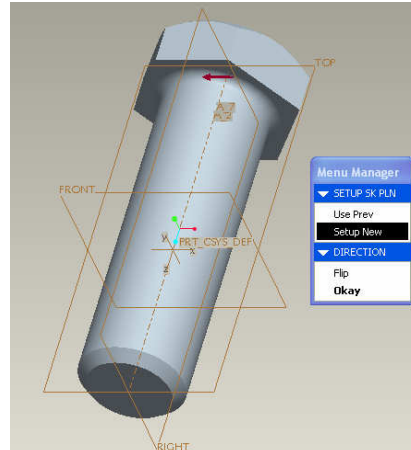
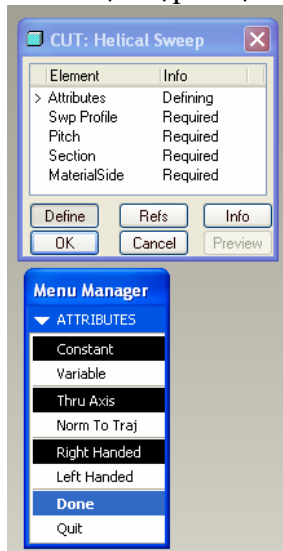
B- HELICAL SWEEP TRONG THIẾT KẾ BULÔNG ĐAI ÓC:



Trình tự thực hiện:

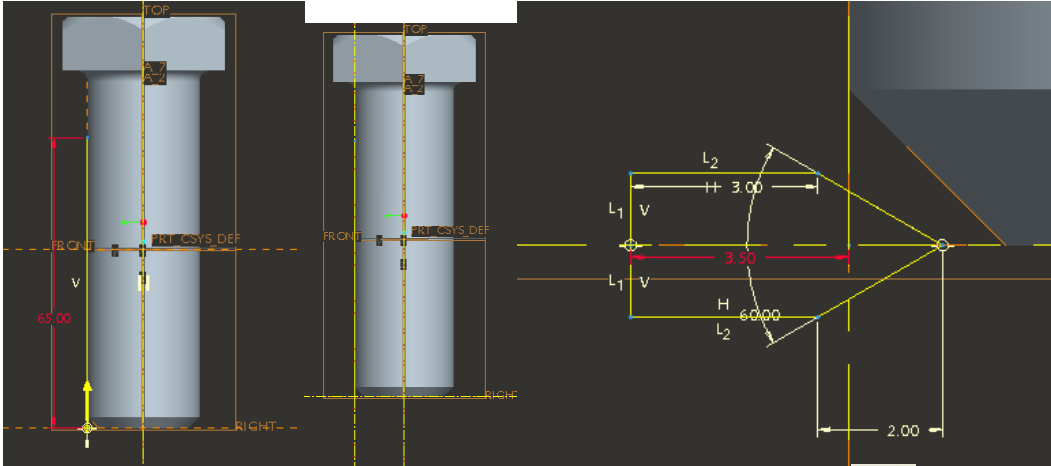
- Dùng lệnh Extrude tool để đùn biên dạng thân Bulong.
- Cắt đầu cho bulong
- Sử dụng lệnh **HELICAL SWEEP/ CUT**


Xuất hiện hộp thoại như sau:



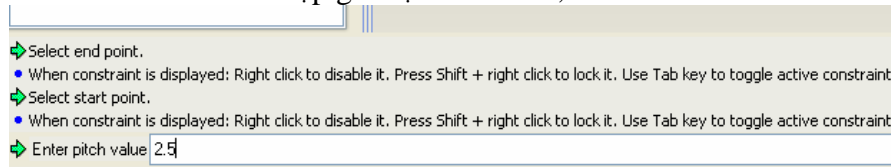
Chọn Done. Chọn mặt phẳng Right để tiếp tục. Okay/ Default

Tiến hành chọn chuẩn và dung lệnh Line để vẽ 1 đường tâm, và một đường thẳng song song với đường tâm.




Hiệu chỉnh kích thước như hình vẽ. Tiếp tục kích vào biểu tượng 

Nhập giá trị bước ren 2,5 mm.

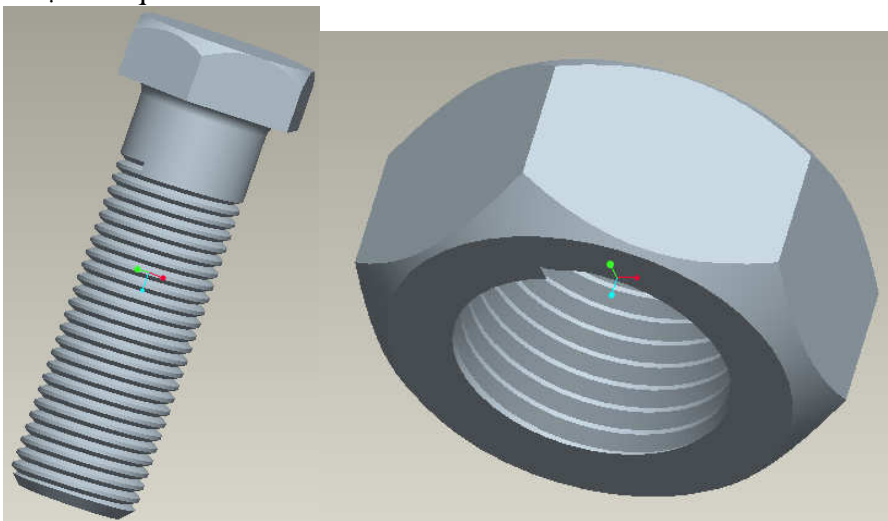


Ok

Bây giờ tiến hành vẽ biên dạng một con dao tiện có góc ở đỉnh 60 độ với các kích thước như hình.

Sau đó kích vào biểu tượng 

Được kết quả như hình vẽ:



Tương tự ta vẽ được đai ốc

VẼ BÁNH RĂNG BIÊN DẠNG THÂN KHAI

Bài thực hành này sẽ vận dụng các lệnh vẽ đã học để vẽ bánh răng có biên dạng thân khai.

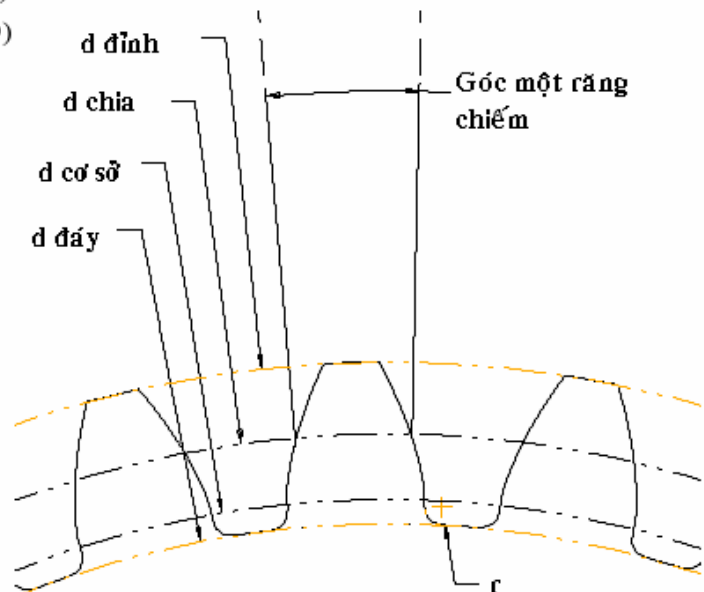
A. CÁC THÔNG SỐ CẦN THIẾT:

THÔNG SỐ	RĂNG THẲNG	RĂNG NGHIÊNG (Góc α)
Môđun	$m = 4$	$m = 4$
Số răng	$Z1 = 50$	$Z1 = 50$
Đường kính vòng chia	$d_{chia} = m * z1$	$d_{chia} = m * z1 / \cos(\alpha)$
Đường kính vòng đỉnh	$d_{đỉnh} = m * (z1 + 2)$	$d_{đỉnh} = m * (z1 / \cos(\alpha) + 2)$
Đường kính chân răng	$d_{chân} = m * (z1 - 2.5)$	$d_{chân} = m * (z1 / \cos(\alpha) - 2.5)$
Bề dày răng	$b = 10 * m$	
Góc bo chân răng	$r = 0.25 * m$	
Đường kính Moayơ	$d_m = 1.5 * d_b$	
Đường kính lỗ	d_b tùy thuộc vào yêu cầu thiết kế	
Chều dày đĩa	$K = 0.5 * b$	
Đường kính trong vành đĩa	$D_0 = d_{đỉnh} - 6 * m$	
Đường kính đường tròn tâm các lỗ trên đĩa	$D' = 0.5 * (D_0 + d_m)$	
Đường kính lỗ trên đĩa	$d_0 = 0.25 * (D_0 - d_m)$	
Chiều dài Moayơ	$l_m = 1.5 * d_b$	
Đường kính đường tròn cơ sở	$d_b = m * Z1 * \cos(20)$	$d_b = m * Z1 * \cos(20) / \cos(\alpha)$

- Phương trình đường thân khai:

$$\begin{cases} R = r_b * \sqrt{1 + \Phi^2} \\ \Theta = \Phi - \arctan(\Phi) \end{cases}$$

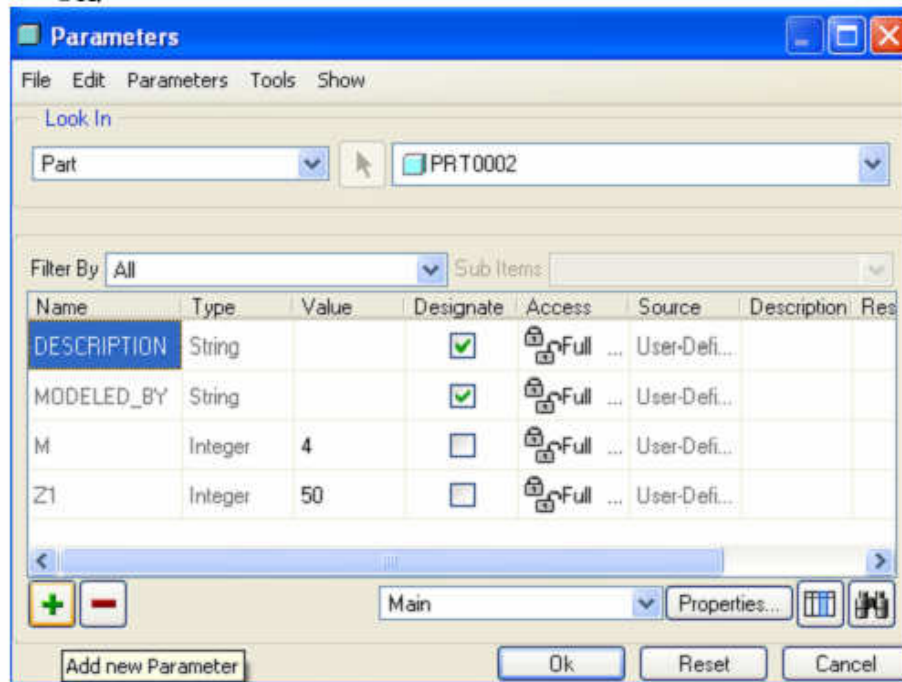
- Góc một bước răng chiếm $360/Z1$
- Góc bề rộng răng chiếm $360/2 * Z1$
- Góc nửa bề rộng răng chiếm $360/4 * Z1$



B. TRÌNH TỰ THỰC HIỆN

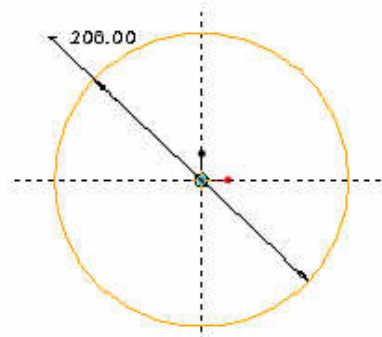
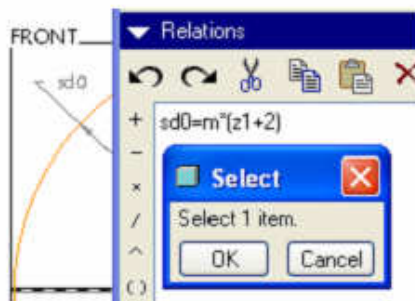
1. Khai báo tham số :

- Tool \ Parameters. Xuất hiện hộp thoại. Ta khai báo tham số **m** và **z1** như hình vẽ. Sau đó nhấn OK.



2. Tạo phôi cho bánh răng

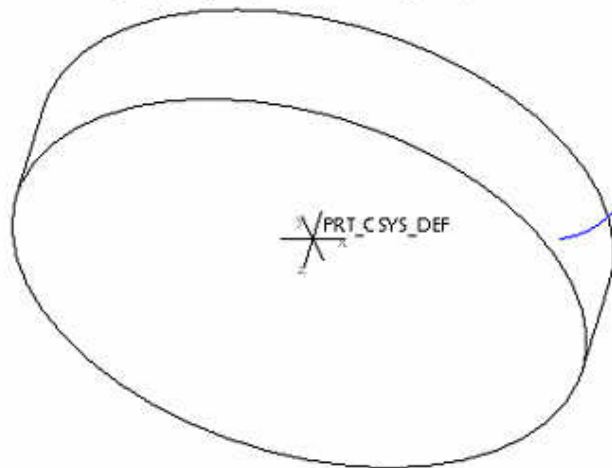
- Sử dụng lệnh Extrude Bothside để tạo phôi cho bánh răng. Lưu ý chọn mặt phẳng FRONT làm mặt phẳng vẽ phác.
- Trong môi trường Sketch, vẽ đường tròn tại giao điểm 2 Reference sau đó gán ràng buộc kích thước bằng cách : Tool \ Relation \ ta thấy xuất hiện hộp đối thoại, đồng thời bên mặt phẳng vẽ phác xuất hiện kích thước sd0. (H.1) (Lưu ý: sd0 có thể là kích thước sdx nào đó tùy thuộc vào cách vẽ mà hệ thống tự sinh ra)
- Nhập $sd0 = m * (z1 + 2)$ đây là đường kính đỉnh răng (H.2)
- Kết thúc vẽ phác , nhập vào giá trị bề dày của bánh răng là $10 * m$



3. Tạo đường Curve thân khai

- Tạo Datum Curve From Equation \Chọn hệ toạ độ CSYS \Chọn Cylindrical \nhập vào dòng lệnh sau :

```
rb=0.5*m*Z1*cos(20)
todeg=180/pi
a=0
theta=t*5
solve
a*todeg-atan(a)=theta
for a
R=rb*(1+a^2)^0.5
```



- Kết quả ta được hình bên.

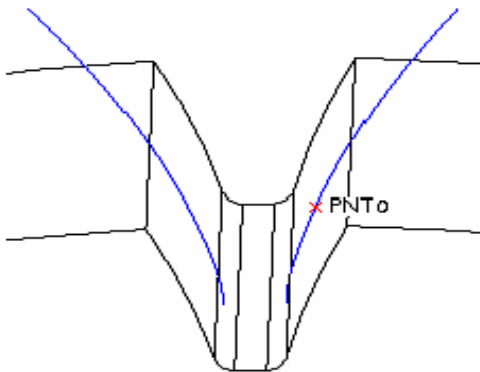
4. Tạo 1 Datum Point là giao điểm giữa đường kính vòng chia và đường thân khai.

- Insert \ Datum Point \ Sketch \ Chọn mặt phẳng FRONT \ Default
- Trong môi trường vẽ phác, chọn thêm Reference là đường Curve
- Vẽ đường tròn đường kính $m*Z1$ (cách gắn quan hệ kích thước tương tự bước trên)
- Vẽ 1 điểm là giao của đường tròn này và đường Curve
- Kết thúc lệnh ta được PNT0.

5. Tạo một Datum Plane (DTM) qua trục phôi và qua điểm PNT0 ta được DTM1

6. Tạo một Datum Plane qua trục phôi và hợp với DTM1 một góc $360/(4*Z1)$ ta được DTM2 (Lưu ý chiều của góc xoay)

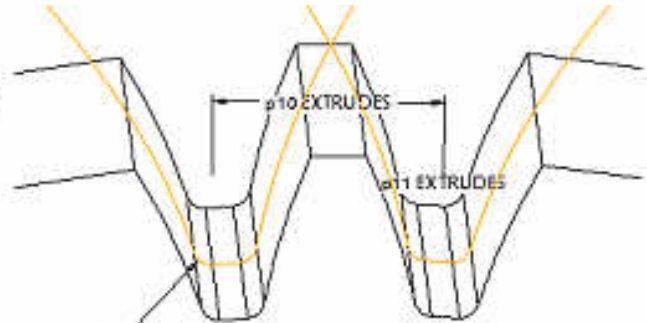
7. Dùng lệnh Mirror để lấy đối xứng đường Curve qua mặt phẳng DTM2. (H.4)



H.5

8. Tạo rãnh rãnh thứ nhất

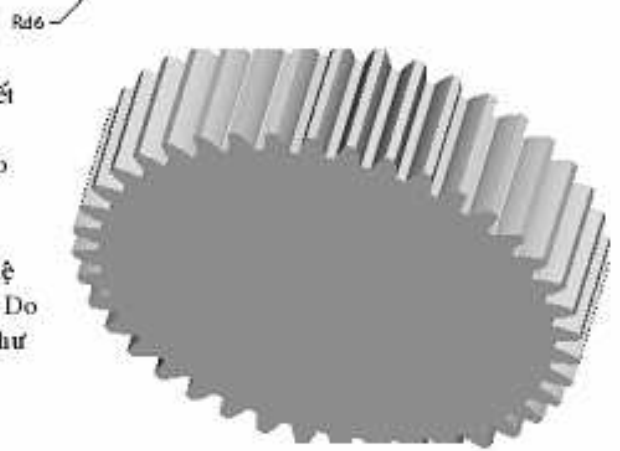
- Sử dụng lệnh Extrude. Chọn mặt vẽ phác chứa đường thân khai (mặt FRONT)
- Trong môi trường Sketch, sử dụng lệnh Use Edge để lấy biên dạng 2 đường thân khai
- Vẽ 1 đường tròn đường kính $m \cdot (Z1 - 2.5)$ đây là đường kính chân răng.
- Bo tròn giữa 2 đường thân khai và đường tròn chân răng với bán kính $0.25 \cdot m$
- Xoá bỏ các cạnh thừa
- Kết thúc vẽ phác \ Chọn Thru all, Kết quả ta được H.5



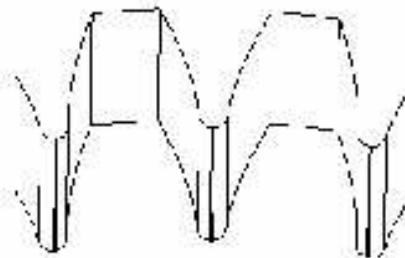
9. Sử dụng lệnh Pattern theo Axis để tạo các rãnh rãnh còn lại. Lưu ý: ta chưa quan tâm tới số răng, ta chỉ nhập giá trị góc là $360/z1$.

10. Tham số hoá bánh răng:

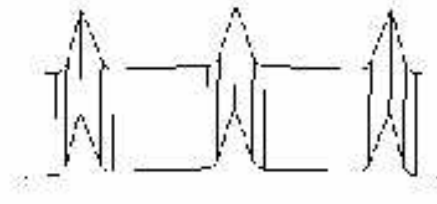
- Từ Tool \ Chọn Relation \ Click vào bất kỳ đối tượng nào thuộc dãy Pattern \ ta được như H.7. Nhập vào tham số $P10 = Z1$
- Kết thúc nhấn Regenerate xem thử, Kết quả ta được hình bên.
- như vậy ta đã hoàn thành xong việc tạo răng cho bánh răng $m=4 ; Z1=50$



Lưu ý: Đối với trường hợp này ta chưa đặt quan hệ cho góc xoay giữa 2 mặt phẳng DTM1 và DTM2. Do đó ta không thay đổi được số răng và sẽ gặp lỗi như sau:



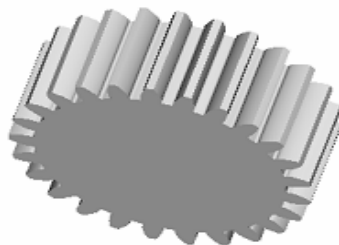
Z nhỏ



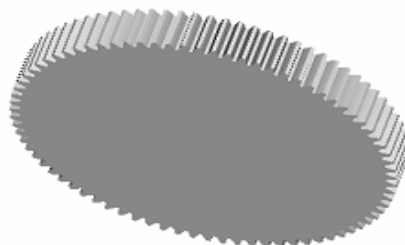
Z lớn

Vì vậy ta phải tham số lại góc giữa DTM1 và DTM2 là $360/(z1 \cdot 4)$.

Ta thử thay đổi số răng.



Z1=25



Z1=60



Z1=200