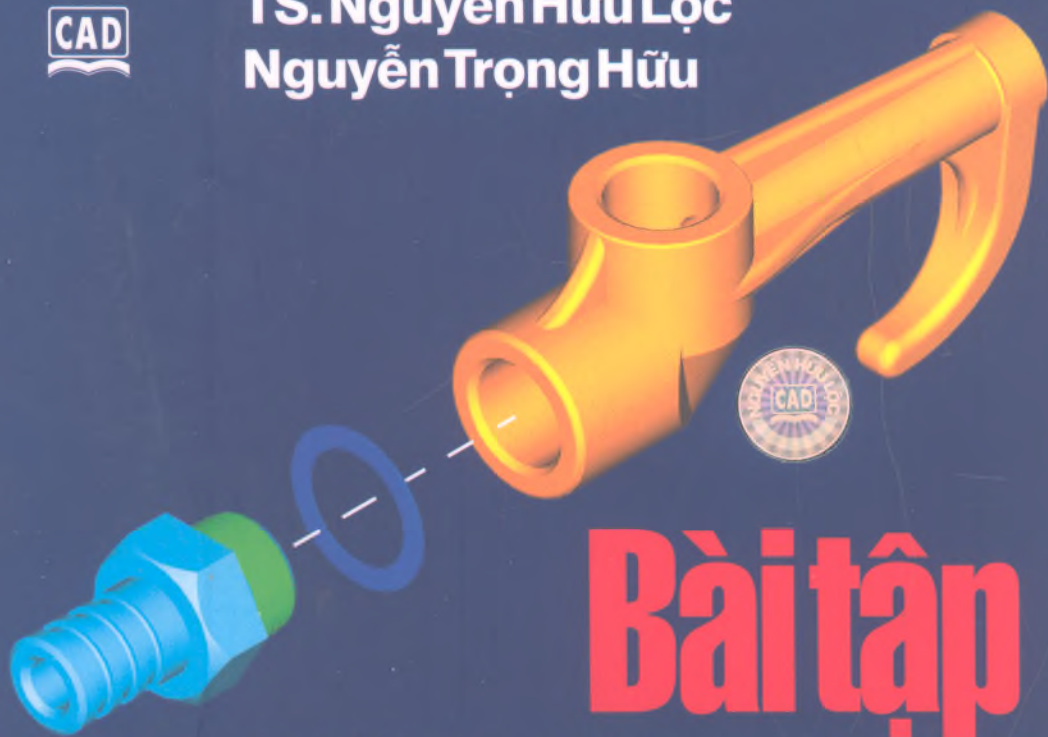




TS. Nguyễn Hữu Lộc  
Nguyễn Trọng Hữu



# Bài tập

Thiết kế mô hình ba chiều với

# Mechanical Desktop



NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP TP. HỒ CHÍ MINH

TS NGUYỄN HỮU LỘC  
NGUYỄN TRỌNG HỮU

**BÀI TẬP THIẾT KẾ  
MÔ HÌNH BA CHIỀU  
VỚI**

**Mechanical Desktop**



**NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

# LỜI NÓI ĐẦU

Trên thế giới hiện nay xu hướng thiết kế mô hình ba chiều (3D) phát triển mạnh và mô hình hóa hình học đóng vai trò quan trọng nhất trong quá trình thiết kế kỹ thuật. Một trong những phần mềm sử dụng để thiết kế mô hình ba chiều là **Mechanical Desktop**. Sách này được biên soạn cùng với sách **Thiết kế các mô hình ba chiều với Mechanical Desktop** với mục đích rèn luyện kỹ năng thực hành thiết kế mô hình sản phẩm trên máy tính.

Sách bao gồm 17 bài tập liên quan đến 04 nội dung chính của phần mềm **Mechanical Desktop**:

- Mô hình solid (part modeling) gồm 12 bài, từ bài 1 đến 12.
- Mô hình lắp ráp (assembly modeling) gồm 2 bài 13 và 14.
- Bản vẽ hai chiều từ mô hình ba chiều (drawing) bài 15.
- Mô hình mặt cong (surface modeling) gồm hai bài 16 và 17.

Mô hình solid được tham khảo theo mô hình bộ đề ôn tập thi tay nghề "Vẽ và thiết kế bằng máy tính" toàn quốc năm 2004 [6].

Xin cảm ơn các bạn có ý kiến đóng góp, phê bình những thiếu sót của sách để cho các lần xuất bản sau sách được hoàn thiện hơn. Mọi ý kiến đóng góp, phê bình và thắc mắc xin gửi về địa chỉ:

**Nhà xuất bản Tổng hợp Thành phố Hồ Chí Minh, 62 Nguyễn Thị Minh Khai, Quận 1**

hoặc

**Bộ môn Thiết Kế máy, 268 Lý Thường Kiệt, Quận 10, Trường Đại học Bách khoa, Thành phố Hồ Chí Minh.**

hoặc email: [nhlcad@yahoo.com](mailto:nhlcad@yahoo.com)

TP. Hồ Chí Minh, 04/2005

**CÁC TÁC GIẢ**

# NỘI DUNG

<b>Lời nói đầu</b>		<b>3</b>
<b>Nội dung</b>		<b>5</b>
<b>Bài 1</b>	<b>Mô hình vòng đệm</b>	<b>17</b>
1.1	Nội dung	17
1.2	Các lệnh sử dụng	17
1.3	Các bước thực hiện	17
1.3.1	Vẽ phác biên dạng	19
1.3.2	Tạo biên dạng	19
1.3.3	Tạo ràng buộc giữa các đối tượng	20
1.3.4	Đặt kích thước cho các đối tượng	20
1.3.5	Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	21
1.3.6	Tạo cửa nhìn quan sát khối	22
1.3.7	Chọn màu cho mô hình	22
1.3.8	Tổ bóng cho mô hình	23
<b>Bài 2</b>	<b>Mô hình chốt chặn</b>	<b>25</b>
2.1	Nội dung	25
2.2	Các lệnh sử dụng	25
2.3	Các bước thực hiện	25
2.3.1	Tạo khối cơ sở	25
1-	Vẽ phác biên dạng	25
2-	Tạo biên dạng	26
3-	Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	26
4-	Tạo cửa nhìn quan sát khối	26
2.3.2	Vát mép các cạnh bằng lệnh <b>Amchamfer</b>	27
2.3.3	Chọn màu và tổ bóng cho mô hình	28
<b>Bài 3</b>	<b>Mô hình ống lót</b>	<b>29</b>
3.1	Nội dung	29
3.2	Các lệnh sử dụng	29
3.3	Các bước thực hiện	29
2.3.1	Tạo khối trụ dưới	30
1-	Vẽ phác biên dạng	31
2-	Tạo biên dạng	31
3-	Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	31
4-	Tạo cửa nhìn quan sát khối	31
2.3.2	Tạo khối trụ phía trên	32
1-	Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh <b>Amskpin</b>	32
2-	Vẽ phác biên dạng	32
3-	Tạo biên dạng	33
4-	Tạo ràng buộc giữa các đối tượng	33
5-	Đặt kích thước cho các đối tượng	34
6-	Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	34
2.3.3	Tạo lỗ xuyên suốt bằng lệnh <b>Hole</b>	35
2.3.4	Chọn màu và tổ bóng cho mô hình	36
<b>Bài 4</b>	<b>Mô hình chi tiết 10</b>	<b>39</b>

4.1	Nội dung	39
4.2	Các lệnh sử dụng	39
4.3	Các bước thực hiện	39
4.3.1	Tạo khối trụ	39
	1- Vẽ phác biên dạng	40
	2- Tạo biên dạng	40
	3- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	40
	4- Tạo cửa nhìn quan sát khối	41
4.3.2	Tạo bậc phía dưới	41
	1- Vẽ phác biên dạng	41
	2- Tạo biên dạng	41
	3- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	41
4.3.3	Tạo bậc phía trên	42
	1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh <b>Amskpln</b>	42
	2- Vẽ phác biên dạng	42
	3- Tạo biên dạng	42
	4- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	43
4.3.4	Chọn màu và tổ bóng cho mô hình	43
<b>Bài 5</b>	<b>Mô hình ống bơm</b>	<b>45</b>
5.1	Nội dung	45
5.2	Các lệnh sử dụng	45
5.3	Các bước thực hiện	46
5.3.1	Tạo khối cơ sở	46
	1- Vẽ phác biên dạng	46
	2- Tạo biên dạng	46
	3- Tạo ràng buộc và đặt kích thước giữa các đối tượng của biên dạng	47
	4- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amrevolve</b>	48
	5- Tạo cửa nhìn quan sát khối	48
5.3.2	Tạo lỗ trên thanh trụ dài	49
	1- Tạo mặt phẳng làm việc	49
	2- Chuyển về khung nhìn phẳng	50
	3- Vẽ phác biên dạng cho đường dẫn	50
	4- Tạo đường dẫn 2D	51
	5- Tạo cửa nhìn quan sát khối	51
	6- Vẽ phác biên dạng	52
	7- Tạo biên dạng	52
	8- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amsweep</b>	53
5.3.3	Bo tròn các cạnh	53
5.3.4	Chọn màu và tổ bóng cho mô hình	55
<b>Bài 6</b>	<b>Mô hình miệng ống</b>	<b>56</b>
6.1	Nội dung	56
6.2	Các lệnh sử dụng	56
6.3	Các bước thực hiện	57
6.3.1	Tạo khối cơ sở	57
	1- Vẽ phác biên dạng	57
	2- Tạo biên dạng	57

3-	Tạo ràng buộc giữa các đối tượng	57
4-	Đặt thuộc giữa các đối tượng	59
5-	Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amrevolve</b>	62
6-	Tạo cửa nhìn quan sát khối	62
6.3.2	Tạo rãnh	63
1-	Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh <b>Amskpin</b>	63
2-	Chuyển về khung nhìn phẳng	63
3-	Vẽ phác biên dạng	63
4-	Tạo biên dạng	64
5-	Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	64
6.3.3	Tạo ren cho khối trụ bằng lệnh <b>Amthread</b>	65
6.3.4	Chọn màu và tô bóng cho mô hình	66
<b>Bài 7</b>	<b>Mô hình lò xo nén</b>	<b>67</b>
7.1	Nội dung	67
7.2	Các lệnh sử dụng	67
7.3	Các bước thực hiện	67
7.3.1	Vào thư viện lấy chi tiết tiêu chuẩn	67
7.3.2	Tạo cửa nhìn quan sát khối	69
7.3.3	Chọn màu và tô bóng cho mô hình	70
1-	Chọn màu cho mô hình	70
2-	Tô bóng mô hình	70
<b>Bài 8</b>	<b>Mô hình ống lót 2</b>	<b>71</b>
8.1	Nội dung	71
8.2	Các lệnh sử dụng	71
8.3	Các bước thực hiện	72
8.3.1	Tạo khối cơ sở	72
1-	Vẽ phác biên dạng	72
2-	Tạo biên dạng	72
3-	Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amrevolve</b>	72
4-	Tạo cửa nhìn quan sát khối	73
8.3.2	Tạo bốn lỗ xung quanh ống lót	73
1-	Tạo mặt phẳng làm việc	73
2-	Chuyển về khung nhìn phẳng	75
3-	Vẽ phác biên dạng	75
4-	Tạo biên dạng	75
5-	Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amrevolve</b>	76
6-	Tạo bốn lỗ xung quanh ống lót	76
8.3.3	Chọn màu và tô bóng cho mô hình	78
<b>Bài 9</b>	<b>Mô hình nút xả hơi</b>	<b>79</b>
9.1	Nội dung	79
9.2	Các lệnh sử dụng	79
9.3	Các bước thực hiện	80
9.3.1	Tạo Solid 1	80
1-	Vẽ phác biên dạng	80
2-	Tạo biên dạng	80

3- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	80
4- Tạo cửa nhìn quan sát khối	81
9.3.2 Tạo Solid 2	81
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh <b>Amskpin</b>	81
2- Vẽ phác biên dạng	82
3- Tạo biên dạng	82
4- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	82
9.3.3 Tạo Solid 3	83
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh <b>Amskpin</b>	83
2- Vẽ phác biên dạng	83
3- Tạo biên dạng	84
4- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	84
9.3.4 Tạo bậc trên Solid 3	84
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh <b>Amskpin</b>	85
2- Vẽ phác biên dạng	85
3- Tạo biên dạng	86
4- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	86
9.3.5 Tạo Solid 4	87
1- Sao chép cạnh bằng lệnh <b>Ampartedge</b>	87
2- Tạo biên dạng	88
3- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	88
9.3.6 Bo tròn các cạnh bằng lệnh <b>Amfillet</b>	89
9.3.7 Vát mép cạnh	91
9.3.8 Chọn màu và tổ bóng cho mô hình	92
<b>Bài 10</b>	<b>Mô hình ống nối</b>
	<b>95</b>
10.1 Nội dung	95
10.2 Các lệnh sử dụng	95
10.3 Các bước thực hiện	96
10.3.1 Tạo phần trụ phía dưới	96
1- Vẽ phác biên dạng	96
2- Tạo biên dạng	96
3- Tạo ràng buộc giữa các đối tượng	97
4- Đặt kích thước cho các đối tượng	100
3- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amrevolve</b>	102
4- Tạo cửa nhìn quan sát khối	102
10.3.2 Tạo khối lục giác	103
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh <b>Amskpin</b>	103
2- Vẽ phác biên dạng	103
3- Tạo biên dạng	104
4- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	104
10.3.3 Tạo khối trụ nhỏ phía trên khối lục giác	105
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh <b>Amskpin</b>	105
2- Vẽ phác biên dạng	106
3- Tạo biên dạng	106
4- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	106
10.3.4 Tạo khối trụ lớn phía trên khối lục giác	107
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh <b>Amskpin</b>	107
2- Vẽ phác biên dạng	107

3- Tạo biên dạng	107	
4- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	108	
10.3.5 Vát mép khối lục giác	108	
1- Tạo trục làm việc	108	
2- Tạo mặt phẳng làm việc	109	
3- Chuyển về khung nhìn phẳng	110	
4- Vẽ phác biên dạng	111	
5- Tạo biên dạng	111	
6- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amrevolve</b>	111	
7- Tạo cửa nhìn quan sát khối	112	
10.3.6 Tạo ren cho chi tiết	112	
10.3.7 Tạo lỗ cho chi tiết	114	
10.3.8 Bo tròn và vát mép các cạnh	115	
1- Bo tròn các cạnh	115	
2- Vát mép cạnh chi tiết	117	
10.3.9 Chọn màu và tô bóng cho mô hình	117	
<b>Bài 11</b>	<b>Mô hình nắp vận</b>	<b>119</b>
11.1 Nội dung	119	
11.2 Các lệnh sử dụng	119	
11.3 Các bước thực hiện	120	
11.3.1 Tạo khối cơ sở	120	
1- Vẽ phác biên dạng	120	
2- Tạo biên dạng	120	
3- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amvolve</b>	121	
4- Tạo cửa nhìn quan sát khối	121	
11.3.2 Tạo gay nhám cho chi tiết	121	
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh <b>Amskpln</b>	122	
2- Chuyển sang khung nhìn phẳng	123	
3- Vẽ phác biên dạng	123	
4- Tạo biên dạng	123	
5- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	123	
6- Tạo cửa nhìn quan sát khối	124	
7- Xoay Solid 2 quanh khối trụ tạo gay nhám	125	
11.3.3 Tạo ren cho chi tiết bằng lệnh <b>Thread</b>	126	
11.3.4 Vát mép cạnh chi tiết	127	
11.3.5 Chọn màu và tô bóng cho mô hình	128	
<b>Bài 12</b>	<b>Mô hình thân súng phun</b>	<b>129</b>
12.1 Nội dung	129	
12.2 Các lệnh sử dụng	129	
12.3 Các bước thực hiện	130	
12.3.1 Tạo khối trụ ngang phía trước	130	
1- Tạo ba mặt phẳng cơ sở	131	
2- Tạo cửa nhìn quan sát khối	131	
3- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh <b>Amskpln</b>	132	
4- Chuyển về khung nhìn phẳng	132	
5- Vẽ phác biên dạng	133	
6- Tạo biên dạng	133	



7- Tạo solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	134
12.3.2 Cắt bỏ một phần khối trụ ngang phía trước	135
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh <b>Amskpln</b>	135
2- Vẽ phác biên dạng	137
3- Tạo biên dạng	137
4- Tạo ràng buộc và đặt kích thước cho các đối tượng của biên dạng	138
5- Cắt bỏ một phần khối trụ ngang bằng lệnh <b>Amextrude</b>	144
12.3.3 Tạo khối trụ giữa	145
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác	145
2- Chuyển sang khung nhìn phẳng	145
3- Vẽ phác biên dạng	146
4- Tạo biên dạng	146
5- Tạo ràng buộc và đặt kích thước các đối tượng của biên dạng	147
6- Tạo khối trụ giữa bằng lệnh <b>Amrevolve</b>	147
7- Chuyển sang khung nhìn hình chiếu trục đo	148
12.3.4 Cắt bỏ phần dư	149
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác	149
2- Chuyển từ khung nhìn hình chiếu trục đo về khung nhìn phẳng	149
3- Vẽ phác biên dạng	150
4- Tạo biên dạng	151
5- Cắt bỏ phần dư bằng lệnh <b>Amextrude</b>	151
12.3.5 Tạo khối trụ ngang phía sau	152
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác	152
2- Chuyển từ khung nhìn hình chiếu trục đo về khung nhìn phẳng	152
3- Vẽ phác biên dạng	153
4- Tạo biên dạng	154
5- Tạo khối trụ ngang phía sau bằng lệnh <b>Amextrude</b>	154
6- Tạo cửa nhìn quan sát khối	154
12.3.6 Tạo khối trụ ngang phía sau cùng	155
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác	155
2- Vẽ phác biên dạng	156
3- Tạo biên dạng	157
4- Tạo khối trụ ngang phía sau cùng bằng lệnh <b>Amextrude</b>	157
12.3.7 Tạo gân tăng cứng phía trên khối trụ ngang	158
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác	158
2- Vẽ phác biên dạng	160
3- Tạo biên dạng	160
4- Chuyển sang khung nhìn hình chiếu trục đo	160
5- Tạo gân tăng cứng bằng lệnh <b>Rib</b>	160
6- Tạo cửa nhìn quan sát khối	162
12.3.8 Tạo gân tăng cứng trước khối trụ đứng	162
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác	162

2- Vẽ phác biên dạng	163
3- Tạo biên dạng	164
4- Tạo gân tăng cứng bằng lệnh <b>Rib</b>	164
12.3.9 Tạo tay cầm phía sau	165
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác	165
2- Vẽ phác biên dạng	165
3- Tạo biên dạng	165
4- Tạo Solid quét bằng lệnh <b>Amextrude</b>	166
12.3.10 Hoàn chỉnh tay cầm	167
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác	167
2- Vẽ phác biên dạng	168
3- Tạo biên dạng	168
4- Cắt bỏ một phần khối vừa tạo bằng lệnh <b>Amextrude</b>	169
12.3.11 Tạo gân tăng cứng nằm ngang	170
1- Tạo mặt phẳng làm việc	170
2- Vẽ phác biên dạng	173
3- Tạo biên dạng	173
4- Tạo gân tăng cứng nằm ngang bằng lệnh <b>Amrib</b>	173
12.3.12 Tạo gân tăng cứng cho tay cầm	175
1- Tạo mặt phẳng làm việc	175
2- Vẽ phác biên dạng	175
3- Tạo biên dạng	175
4- Tạo gân tăng cứng cho tay cầm bằng lệnh <b>Amrib</b>	175
12.3.13 Tạo gân tăng cứng phía dưới khối trụ ngang	177
1- Tạo mặt phẳng làm việc	177
2- Vẽ phác biên dạng	177
3- Tạo biên dạng	177
4- Tạo gân tăng cứng phía dưới ống trụ ngang bằng lệnh <b>Amrib</b>	177
12.3.14 Ẩn các mặt phẳng cơ sở	179
12.3.15 Bo tròn các cạnh gân tăng cứng phía trước khối trụ đứng và phía trên khối trụ ngang	180
12.3.16 Bo tròn cạnh của tay cầm với góc bo ở các đoạn có bán kính thay đổi	182
12.3.17 Bo tròn cạnh giao tuyến giữa khối trụ đứng và gân phía dưới khối trụ ngang	185
12.3.18 Bo tròn các cạnh hai gân tăng cứng nằm ngang với bán kính bo thay đổi	186
12.3.19 Tạo lỗ cho khối trụ ngang phía trước	187
12.3.20 Tạo lỗ phun nhiên liệu	189
1- Tạo mặt phẳng vẽ phác	189
2- Tạo đường dẫn 2D	190
3- Vẽ phác biên dạng	192
4- Tạo biên dạng	192
5- Quét đường tròn theo đường dẫn 2D tạo lỗ phun nhiên liệu	193

12.3.21	Tạo lỗ cho khối trụ thẳng đứng	194
1-	Tạo lỗ đường kính 11mm	194
2-	Tạo lỗ đường kính 24mm, sâu 57.5mm	195
3-	Tạo lỗ đường kính 30mm, sâu 48mm	196
4-	Tạo lỗ ren M36	197
12.3.22	Vát mép cạnh khối trụ ngang và khối trụ đứng	198
12.3.23	Tạo lỗ cho khối trụ ngang phía sau	200
1-	Tạo lỗ đường kính 24mm sâu 5mm	200
2-	Tạo lỗ sâu 29mm và có ren một đoạn 19mm	200
12.3.24	Tạo lỗ thông giữa khối trụ đứng và khối trụ ngang	202
12.3.25	Chọn màu và tô bóng cho mô hình	203
<b>Bài 13</b>	<b>Lắp ráp các chi tiết với nhau thành mô hình súng phun</b>	<b>205</b>
13.1	Nội dung	205
13.2	Các lệnh sử dụng	205
13.3	Các bước thực hiện	206
13.3.1	Tải các chi tiết đã vẽ vào bản vẽ hiện hành	206
13.3.2	Lắp ráp các chi tiết	211
1-	Lắp lò xo vào thân	211
2-	Lắp ống lót vào thân	215
3-	Lắp chi tiết 10 vào cụm chi tiết	218
4-	Lắp nút xả hơi vào chi tiết 10	220
5-	Lắp ống lót 2	221
6-	Lắp vòng đệm vào thân	223
7-	Lắp vòng đệm nút vào nắp vận	225
8-	Sao chép vòng đệm nút	226
9-	Lắp vòng đệm nút thứ hai	227
10-	Lắp vòng đệm ống bơm vào cụm chi tiết	228
11-	Lắp ống bơm vào cụm chi tiết	229
12-	Lắp chốt chặn	231
13-	Lắp nắp vận và các chi tiết vào thân	234
14-	Xoay chốt song song với khối trụ ngang của thân	235
15-	Lắp vòng đệm thứ hai vào thân	236
16-	Lắp ống nối vào thân	237
17-	Lắp miệng ống vào thân	239
13.3.3	Chọn màu và tô bóng cho mô hình	241
<b>Bài 14</b>	<b>Tách các chi tiết để thể hiện trình tự tháo lắp</b>	<b>242</b>
14.1	Nội dung	243
14.2	Các lệnh sử dụng	243
14.3	Các bước thực hiện	243
14.3.1	Gán mặt cắt cho các chi tiết	243
14.3.2	Tách các chi tiết thể hiện trình tự tháo lắp	245
14.3.3	Thay đổi khoảng cách giữa các chi tiết	247

	sau khi tách	
	14.3.4 Tạo đường lắp ráp	256
	14.3.5 Tô bóng mô hình	260
<b>Bài 15</b>	<b>Chuyển mô hình ba chiều thành bản vẽ kỹ thuật hai chiều</b>	<b>261</b>
15.1	Nội dung	261
15.2	Các lệnh sử dụng	262
15.3	Các bước thực hiện	262
15.3.1	Tạo bản lắp 2D	262
1-	Ẩn các chi tiết dạng trụ	262
2-	Tạo các hình chiếu	264
3-	Tạo các chữ số vị trí	279
4-	Tạo bảng kê chi tiết	280
15.3.2	Tạo bản tách các chi tiết	286
1-	Định giới hạn khổ giấy	286
2-	Tạo hình chiếu	287
3-	Ghi chữ số vị trí	288
4-	Tạo bảng kê chi tiết	290
5-	Hoàn thiện bản vẽ	292
15.3.3	Chèn ảnh vào bản vẽ	292
1-	Tạo tập tin ảnh	294
2-	Thêm layout mới	294
3-	Chèn ảnh vào bản vẽ	294
4-	Ẩn khung chữ nhật bao quanh ảnh	296
5-	Chèn khung tên vào bản vẽ	297
<b>Bài 16</b>	<b>Mô hình vỏ máy nhắn tin</b>	<b>298</b>
16.1	Nội dung	298
16.2	Các lệnh sử dụng	298
16.3	Các bước thực hiện	299
16.3.1	Tạo các mặt cong cơ sở	299
1-	vẽ phác biện dạng	299
2-	Tạo mặt phẳng vẽ phác	299
3-	Tạo các mặt cong cơ sở	300
16.3.2	Tạo mặt cong phía trên	303
1-	Vẽ phác biên dạng	303
2-	Tạo mặt cong	304
16.3.3	Tạo các mặt cong bo tròn	305
1-	Tạo các mặt cong bo tròn thứ nhất	305
2-	Tạo mặt cong bo tròn có bán kính thay đổi	306
16.3.4	Tạo các mặt cong đối xứng	307
16.3.5	Nhóm các đối tượng	308
16.3.6	Sao chép các cạnh và ẩn các đối tượng	310
16.3.7	Hoàn chỉnh mô hình	311
16.3.8	Chọn màu và tô bóng mô hình	313
<b>Bài 17</b>	<b>Mô hình vỏ ổ tã</b>	<b>314</b>
17.1	Nội dung	314

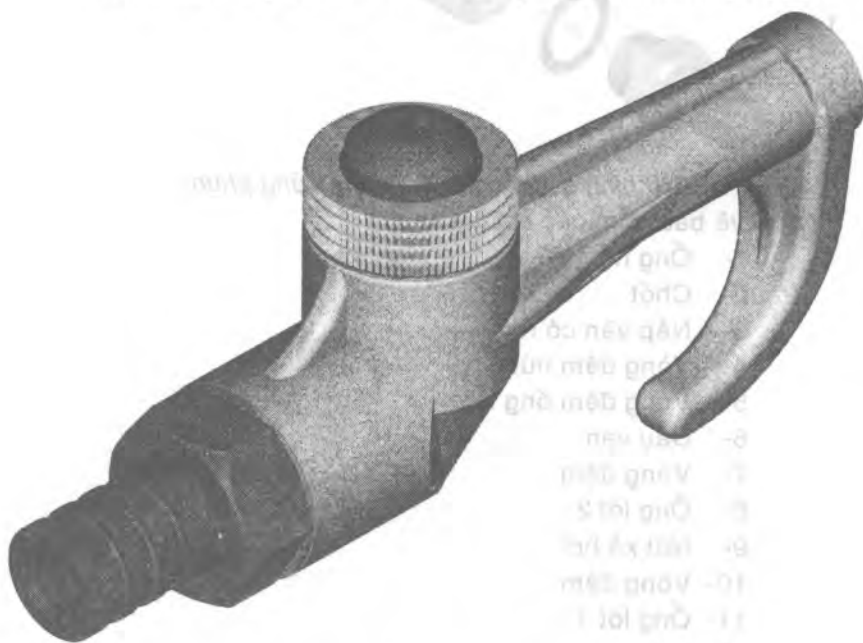
17.2 Các lệnh sử dụng	314
17.3 Các bước thực hiện	315
17.3.1 Tạo các mặt cong cơ sở	315
1- Vẽ phác biên dạng	315
2- Quay UCS một góc $90^\circ$ quanh trục X	316
3- Quay UCS một góc $90^\circ$ quanh trục Y	317
4- Tạo các mặt cong cơ sở	318
17.3.2 Tạo mặt cong đối xứng	320
17.3.3 Tạo các mặt cong bo tròn	321
1- Tạo các mặt cong bo tròn thứ nhất	321
2- Tạo các mặt cong bo tròn thứ hai	322
17.3.4 Tạo mặt cong phía trên	323
1- Chuyển UCS thành WCS	323
2- Vẽ phác biên dạng	324
3- Tạo mặt cong	326
17.3.5 Tạo các mặt cong bo tròn phía trên	327
17.3.6 Tạo các mặt giao giữa các mặt cong bo tròn	328
17.3.7 Hiệu chỉnh phần thân	329
1- Quay UCS một góc $90^\circ$ quanh trục X	329
2- Ẩn các mặt cong	331
3- Xén mặt cong	331
4- Tạo mặt kẻ	332
5- Lấy đối xứng mặt cong	333
17.3.8 Tạo phần mũi	334
1- Chuyển UCS thành WCS	334
2- Vẽ phác biên dạng	334
3- Tạo đường dẫn quét biên dạng	335
4- Tạo mặt cong	336
5- Ẩn các mặt cong	336
6- Xén mặt cong	337
7- Hiện các mặt cong đã ẩn	338
17.3.9 Chọn màu và tô bóng mô hình	338
<b>Tài liệu tham khảo</b>	<b>339</b>

# MÔ HÌNH SÚNG PHUN

Trong bài tập này, các bạn sẽ được hướng dẫn xây dựng mô hình súng phun bao gồm các phần như sau:

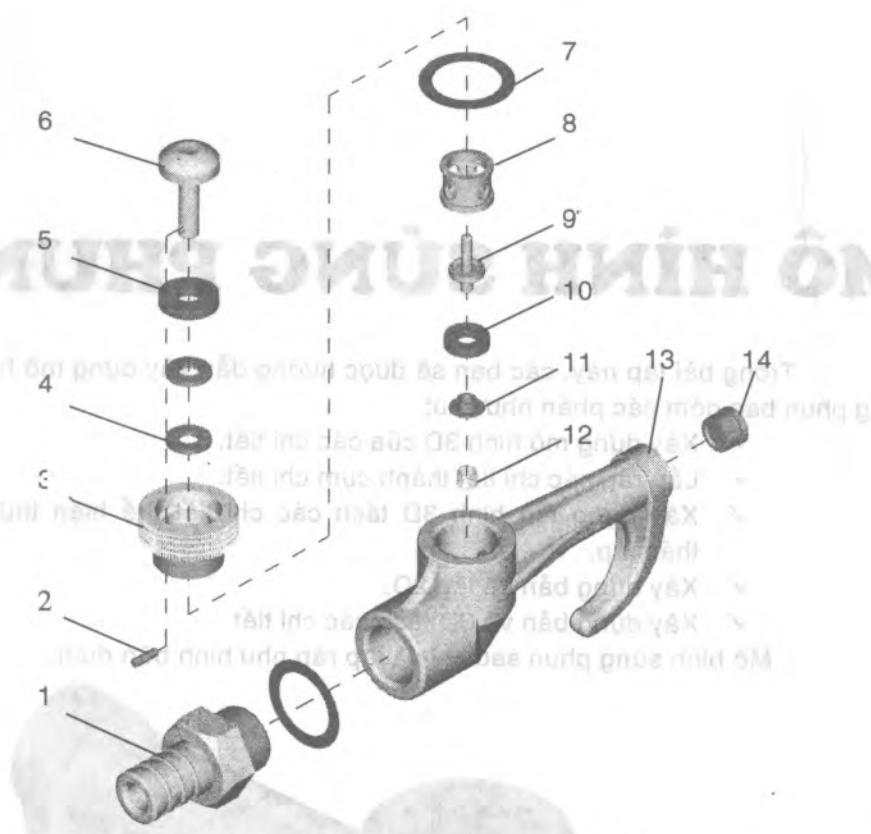
- ✓ Xây dựng mô hình 3D của các chi tiết.
- ✓ Lắp ráp các chi tiết thành cụm chi tiết.
- ✓ Xây dựng mô hình 3D tách các chi tiết thể hiện thứ tự tháo lắp.
- ✓ Xây dựng bản vẽ lắp 2D.
- ✓ Xây dựng bản vẽ 3D tách các chi tiết.

Mô hình súng phun sau khi đã lắp ráp như hình bên dưới.



*Mô hình súng phun sau khi lắp ráp*

Sau khi lắp ráp xong, chúng ta tiến hành tách các chi tiết để thể hiện trình tự tháo lắp như hình bên dưới.



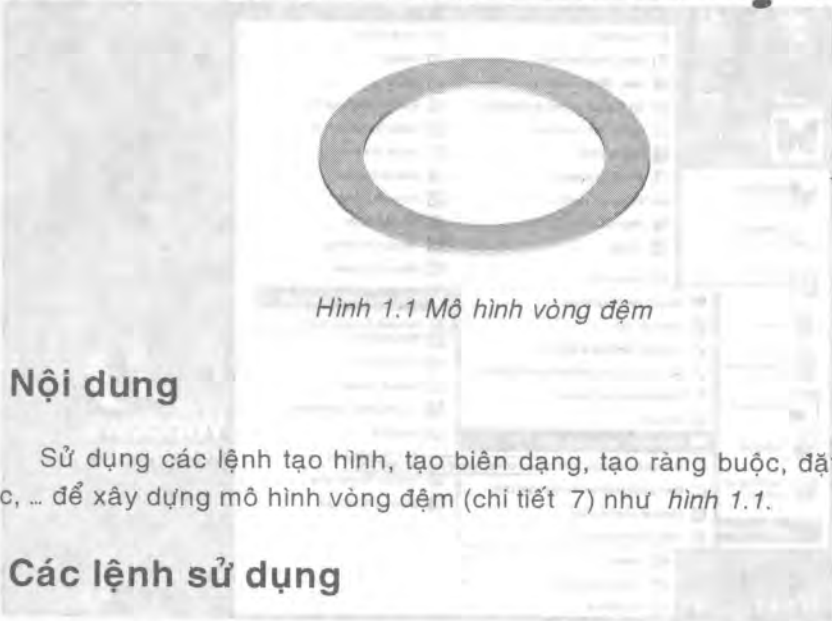
Mô hình các chi tiết tách của súng phun

- Bản vẽ bao gồm các chi tiết sau:

- 1- Ống nối
- 2- Chốt
- 3- Nắp vặn có ren
- 4- Vòng đệm nút
- 5- Vòng đệm ống bơm
- 6- Đầu van
- 7- Vòng đệm
- 8- Ống lót 2
- 9- Nút xả hơi
- 10- Vòng đệm
- 11- Ống lót 1
- 12- Lò xo
- 13- Ống nối
- 14- Chốt

Trong các bài tập lần lượt chúng tôi giới thiệu trình tự vẽ các chi tiết trên và tạo bản vẽ lắp (tách).

## MÔ HÌNH VÒNG ĐỆM



Hình 1.1 Mô hình vòng đệm

### 1.1 Nội dung

Sử dụng các lệnh tạo hình, tạo biên dạng, tạo ràng buộc, đặt kích thước, ... để xây dựng mô hình vòng đệm (chi tiết 7) như hình 1.1.

### 1.2 Các lệnh sử dụng

Các lệnh tạo hình và hiệu chỉnh như trong **AutoCAD**, ví dụ **Line**, **Circle**, **Extend**, **Trim**, ...

Lệnh **Amrofile** để biến các đối tượng thành biên dạng (*profile*) phác thảo.

Lệnh **Amdcon** để tạo ràng buộc giữa các đối tượng trong Profile.

Lệnh **Ampartdim** dùng để đặt kích thước cho các đối tượng của biên dạng trong phác thảo.

Lệnh **Amxtrude** dùng để quét biên dạng (*profile*) thành khối rắn.


### 1.3 Các bước thực hiện

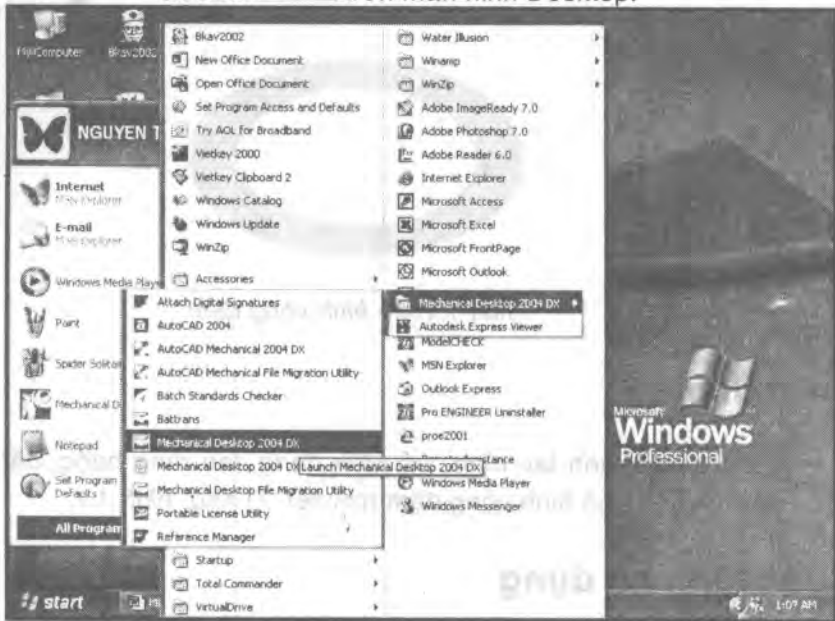
- Để xây dựng mô hình vòng đệm, trước tiên chúng ta khởi động chương trình MECHANICAL DESKTOP 2004DX bằng một trong các cách sau:

- Chọn **Start > All Programs > Autodesk > Mechanical Desktop 200DX > Mechanical Desktop 200DX**.



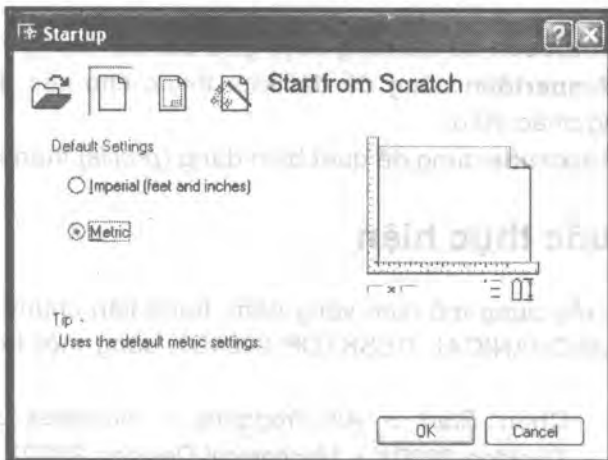
- Nhấp đúp chuột vào biểu tượng Mechanical Desktop

200DX  trên màn hình Desktop.



Hình 1.2

- Sau một lúc hộp thoại **Startup** xuất hiện như hình 1.3.



Hình 1.3 Hộp thoại **Startup**

- Chúng ta chọn *Metric* để chọn hệ mét. Sau đó nhấn nút *OK* từ hộp thoại.

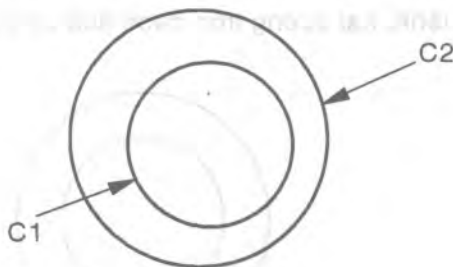
- Sau khi nhấn *OK*, cửa sổ làm việc xuất hiện như hình 1.4.



Hình 1.4

### 1.3.1 Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Circle** để vẽ hai đường tròn C1 và C2 như hình 1.5.




Hình 1.5

### 1.3.2 Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển đường tròn thành biên dạng phác thảo.

- Vào lệnh **Amprofile** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Đưa con trỏ chuột vào điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Sketch Solving > Profile**.

- Chọn *Part > Sketch Solving > Profile*.
- Nhập **Amprofile** (hay lệnh tắt **PP**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

*Select objects for sketch:* (Chọn hai đường tròn C1 và C2 hình 1.5)

*Select objects for sketch:* ↵

### 1.3.3 Tạo ràng buộc giữa các đối tượng của biên dạng

- Sử dụng lệnh **AMDDCON** để tạo các ràng buộc giữa các đối tượng của biên dạng theo trình tự sau:

Command: **AMDDCON** (hoặc **JJ**) ↵

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/ Radius/ Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: **CN** ↵ (Concentric – đồng tâm)

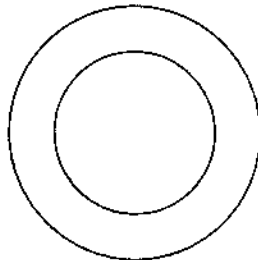
*Select object to be reoriented:* (Chọn đường C1 hình 1.5)

*Select object to be made concentric to:* (Chọn đường tròn C2 hình 1.5)

*Select object to be reoriented:* ↵

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/ Radius/ Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: ↵

- Kết thúc lệnh, hai đường tròn được đưa về đồng tâm với nhau như hình 1.6.



Hình 1.6

### 3.1.4 Đặt kích thước cho các đối tượng của biên dạng

- Sử dụng lệnh **Ampardim** để đặt kích thước:
- Vào lệnh **Ampardim** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Dimensioning > New Dimension*.

- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Dimensioning > New Dimensioning*.
- Nhập **Ampardim** từ bàn phím (lệnh tắt **II**) và nhấn ENTER.

Select first object: (Chọn đường tròn C1 hình 1.5)

Select second object: (Chọn một điểm để đặt kích thước như hình 1.7)

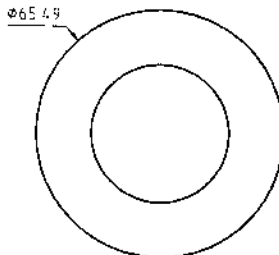
Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <65.49>: **50** ↵

Select first object: (Chọn đường tròn C2 hình 1.5)

Select second object: (Chọn một điểm bất kỳ để đặt kích thước)

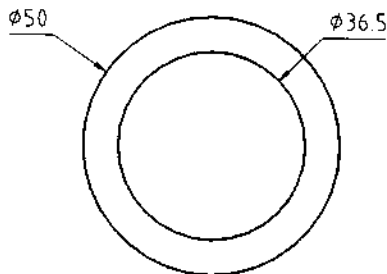
Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <40.99>: **36.5** ↵

Select first object: ↵



Hình 1.7


- Kết thúc lệnh, biên dạng được điều chỉnh như hình 1.8.



Hình 1.8

### 3.1.5 Tạo solid quét bằng lệnh Amextrude


- Vào lệnh **Amextrude** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Sketched Features > Extrude*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketched & Work Features > Extrude*.
- Hay nhập **Amextrude** từ bàn phím (lệnh tắt **G**) và nhấn ENTER.

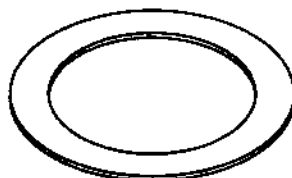
- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta nhập giá trị **1** vào ô *Distance*, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

### 1.3.6 Tạo cửa nhìn quan sát khối

- Tạo cửa nhìn quan sát khối bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Front Left Isometric*.
- Nhập **8** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trực đo từ trái sang như *hình 1.9*.



Hình 1.9

### 1.3.7 Chọn màu cho mô hình

- Chọn màu cho mô hình theo trình tự sau:

- Đưa con trỏ chuột vào trình **Desktop Browser**, chọn vào *Part1*, sau đó nhấp chuột phải, trên menu vừa xuất hiện chọn *Properties > Color*.

- Hộp thoại **Select Color** xuất hiện như *hình 1.10*. Ta chọn một màu bất kỳ để gán cho mô hình, sau đó nhấn nút **OK**.

**Chú ý:** Khi chọn màu nào thì màu đó sẽ hiển thị ở dưới ô soạn thảo của hộp thoại *Color* như *hình 1.10*.



Hình 1.10 Hộp thoại **Select Color**

### 1.3.8 Tô bóng cho mô hình

- Sử dụng lệnh **Shade** tô bóng cho mô hình bằng một trong các cách sau:

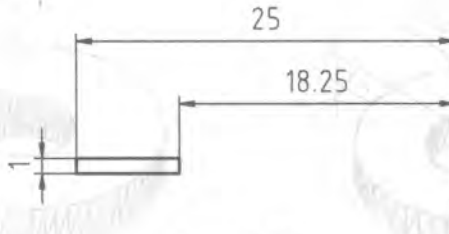
- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > Shade > Gouraud Shade, Edges On.*

- Sau khi chọn màu và tô bóng, mô hình có dạng như hình 1.1.

- Sau đó, ta lưu bản vẽ theo đường dẫn sau đây: *C:> Sung phun > Vong dem.*

**Chú ý:** Ta có thể thực hiện theo cách thứ hai như sau:

1- Sử dụng các lệnh tạo hình và hiệu chỉnh như trong **AutoCAD**, vẽ phác biên dạng như hình 1.12.



Hình 1.12

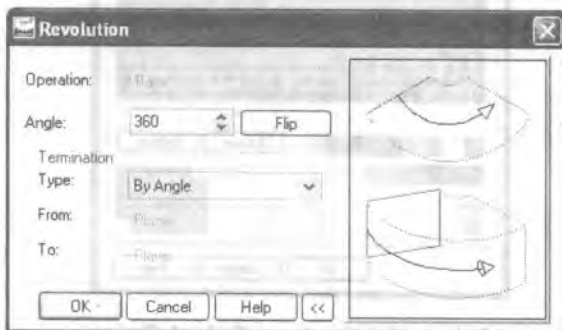
2- Sử dụng lệnh **Amprofile** tạo biên dạng cho các đối tượng vừa vẽ.

3- Sử dụng lệnh **Amrevolve** xoay biên dạng quanh trục xoay.

Command: **Amrevolve** ↵

Select revolution axis: (Chọn đường thẳng dài nhất bên phải hình 1.12)

- Hộp thoại **Revolution** xuất hiện. Ta chọn góc xoay là  $360^\circ$  bằng cách nhập giá trị **360** vào ô Angle, các thông số còn lại chọn theo mặc định, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.



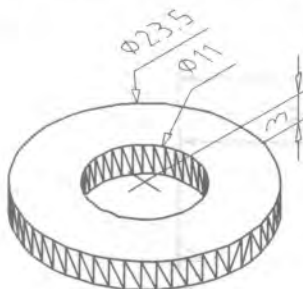
Hình 1.13 Hộp thoại **Revolution**

- Kết thúc lệnh, ta có mô hình như hình 1.14.

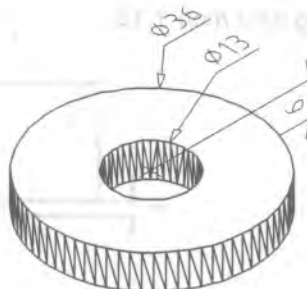


Hình 1.14

- Tương tự với các lệnh và các bước thực hiện như trên, ta xây dựng mô hình vòng đệm nút (hình 1.15a – chi tiết 4) và vòng đệm ống bơm (hình 1.15b - chi tiết 5) có kích thước như hình 1.15.



a) Vòng đệm nút



b) Vòng đệm ống bơm

Hình 1.15 Vòng đệm nút và vòng đệm ống bơm

- Sau khi xây dựng mô hình vòng đệm nút và vòng đệm ống bơm ta lưu vào cùng thư mục C:> *Sung phun* > *Vòng đệm nút (Vòng đệm ống*

## BÀI TẬP 2

# MÔ HÌNH CHỐT CHẶN



Hình 2.1 Mô hình chốt chặn

## 2.1 Nội dung

Sử dụng các lệnh tạo hình, tạo biên dạng, tạo rãnh buộc, đặt kích thước, ... để xây dựng mô hình chốt chặn (chi tiết 2) như hình 2.1.

## 2.2 Các lệnh sử dụng

Các lệnh tạo hình và hiệu chỉnh như trong **AutoCAD**, ví dụ **Line**, **Circle**, **Extend**, **Trim**, ...

Lệnh **Amprofile** để biến các đối tượng thành biên dạng (*profile*) phác thảo.

Lệnh **Amextrude** dùng để quét biên dạng (*profile*) thành khối rắn.

Lệnh **Amchamder** dùng để vát mép của chi tiết.

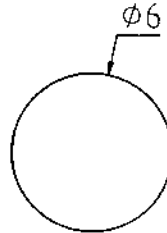
## 2.3 Các bước thực hiện

### 2.3.1 Tạo khối cơ sở

1 - Vẽ phác biên dạng



- Sử dụng lệnh **Circle** để vẽ đường tròn đường kính 6mm.




Hình 2.2

## 2- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển đường tròn thành biên dạng của phác thảo.

- Vào lệnh **Amprofile** bằng một trong các cách sau:


- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketch Solving > Profile*.
- Chọn *Part > Sketch Solving > Profile*.
- Nhập **Amprofile** (lệnh tắt **PP**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

*Select objects for sketch:* (Chọn đường tròn vừa vẽ)

*Select objects for sketch:* ↵


## 3- Tạo solid quét bằng lệnh **Amxtrude**.

- Vào lệnh **Amxtrude** bằng một trong các cách sau:

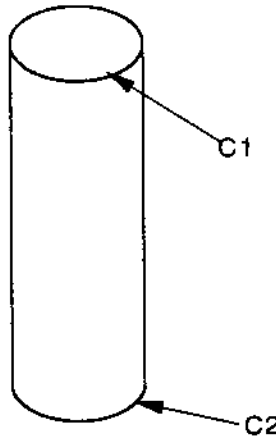
- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Sketched Features > Extrude*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketched & Work Features > Extrude*.
- Nhập **Amextrude** (lệnh tắt **G**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta chọn *Blind* ở ô *Type* và nhập giá trị **16** vào ô *Distance*, sau đó nhấn nút **OK**.

4- Tạo cửa nhìn quan sát khối bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Front Left Isometric*.
- Nhập **8** từ bàn phím và nhấn ENTER


- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trục đo từ trái sang như hình 2.3.



Hình 2.3

### 2.3.2 Vát mép các cạnh bằng lệnh Amchamfer

- Vào lệnh **Amchamfer** bằng một trong các cách sau:

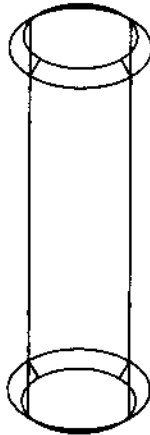
- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Placed Features > Chamfer*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Placed Features > Chamfer*.
- Nhập **Amchamfer** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Chamfer** xuất hiện. Ta chọn *Equal Distance* ở ô *Operation* và nhập giá trị **0.5** vào ô *Distance1*, sau đó nhấn nút OK.

*Select edges or faces to chamfer:* (Chọn đường tròn C1 hình 2.3)

*Select edges or face to chamfer <continue>:* (Chọn đường tròn C2 hình 2.3)

*Select edges or face to chamfer <continue>:* ↵



Hình 2.4

- Kết thúc lệnh, hai đầu chốt được vát mép như hình 2.4.


### 2.3.3 Chọn màu và tô bóng cho mô hình

1- Chọn màu cho mô hình theo trình tự sau:

- Đưa con trỏ chuột vào trình **Desktop Browser**, chọn vào *Part1*, sau đó nhấp chuột phải, trên menu vừa xuất hiện chọn *Properties > Color*.

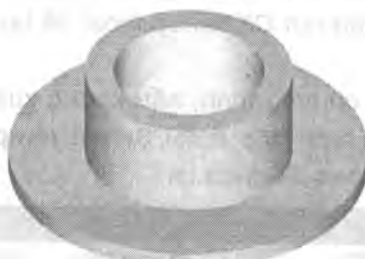
- Xuất hiện hộp thoại **Select Color**. Ta chọn một màu bất kỳ để gán cho mô hình, sau đó nhấn nút *OK*.

2- Tô bóng cho mô hình bằng một trong các cách sau:

- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
  - Chọn *View > Shade > Gouraud Shade, Edges On*.
- Sau khi tô bóng, mô hình có dạng như hình 2.1.
- Lưu bản vẽ theo đường dẫn sau: *C:\> Sung phun > Chot*.

## BÀI TẬP 3

# MÔ HÌNH ỐNG LÓT



Hình 3.1 Mô hình ống lót

### 3.1 Nội dung

Sử dụng các lệnh tạo hình, tạo biên dạng, tạo ràng buộc, đặt kích thước, ... để xây dựng mô hình ống lót (chi tiết 11) như hình 3.1.

### 3.2 Các lệnh sử dụng

Lệnh **Amskpln** để chọn mặt phẳng trong không gian làm mặt phẳng phác thảo (để vẽ và tạo biên dạng).

Các lệnh tạo hình và hiệu chỉnh như trong **AutoCAD**, ví dụ **Line**, **Circle**, **Extend**, **Trim**,...

Lệnh **Amprofile** để biến các đối tượng thành biên dạng (*profile*) phác thảo.

Lệnh **Amddcon** để tạo ràng buộc giữa các đối tượng trong Profile.

Lệnh **Ampartdim** dùng để đặt kích thước cho các đối tượng của biên dạng trong phác thảo.


Lệnh **Amextrude** dùng để quét biên dạng (*profile*) thành khối rắn.

Lệnh **Amhole** dùng để khoan lỗ trên chi tiết.

### 3.3 Các bước thực hiện

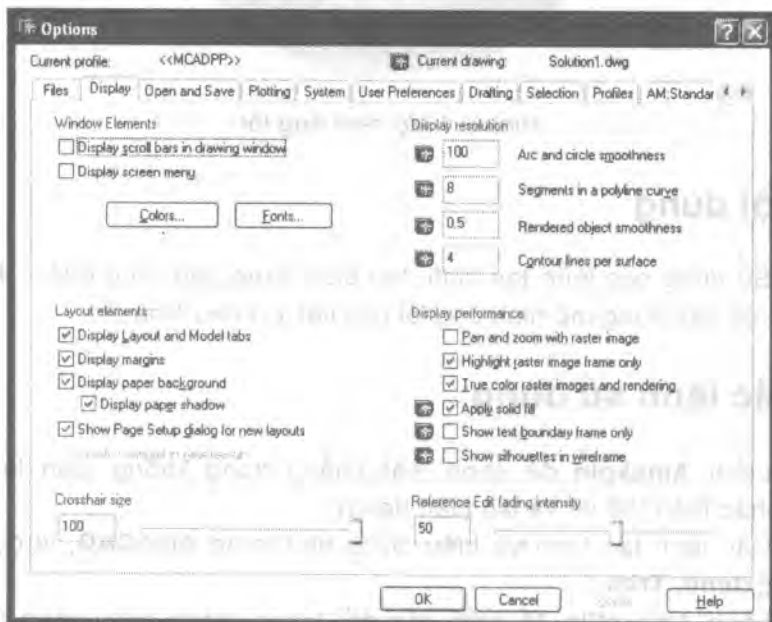
#### 3.3.1 Tạo khối trụ dưới

- Trước tiên, ta mở một bản vẽ mới bằng một trong các cách sau:

- Chọn vào biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *File > New*.
- Nhấn tổ hợp phím **Ctrl + N**.


- Hộp thoại **Creat New Drawing** xuất hiện. Ta nhấp chọn *Metric* để chọn hệ mét, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại để tạo bản vẽ mới.

**Chú ý:** Khi khởi động chương trình, nếu không xuất hiện hộp thoại **Creat New Drawing** mà xuất hiện hộp thoại **Select template**, ta vào hộp thoại **Options** bằng lệnh **Options** để chọn lại.



Hình 3.3 Hộp thoại **Options**

- Vào lệnh **Options** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Assist > Options*.
- Nhập **Options** (lệnh tắt **OP**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Options** xuất hiện như hình 3.3.

- Trong hộp thoại **Options**, ta chọn trang **System**, sau đó chọn *Show Startup dialog box* ở ô *Startup*. Sau khi chọn xong ta nhấn nút **OK**.

- Từ đây, mỗi lần khởi động chương trình hay mở bản vẽ mới, hộp thoại **Creat New Drawing** xuất hiện.


### 1- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Circle** vẽ đường tròn đường kính 19mm.

### 2- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển đường tròn thành biên dạng phác thảo.

- Vào lệnh **Amprofile** bằng một trong các cách sau:


- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Sketch Solving > Profile*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketch Solving > Profile*.
- Nhập **Amprofile** (hay lệnh tắt **PP**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

*Select objects for sketch:* (Chọn đường tròn đường kính 19mm vừa vẽ)

*Select objects for sketch:* ↵


### 3- Tạo solid quét bằng lệnh **Amextrude**

- Vào lệnh **Amextrude** bằng một trong các cách sau:

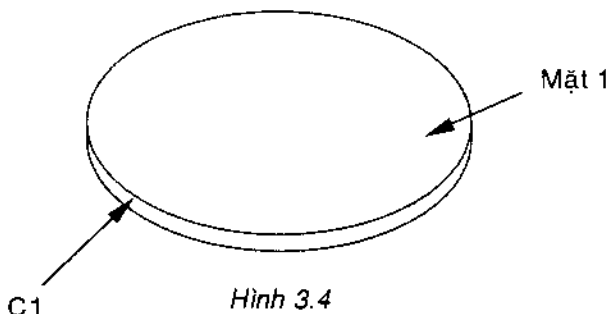
- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Sketched Features > Extrude*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketched & Work Features > Extrude*.
- Nhập **Amextrude** từ bàn phím (lệnh tắt **G**) và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta nhập giá trị 1 vào ô *Distance*, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

### 4- Tạo cửa nhìn quan sát khối bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Front Left Isometric*.
- Nhập **8** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trục đo từ trái sang như *hình 3.4*.




Hình 3.4

### 3.3.2 Tạo khối trụ phía trên

1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh **Amskpln**

- Chọn mặt 1 *hình 3.4* là mặt phẳng vẽ phác.

- Vào lệnh **Amskpln** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > New Sketch Plane*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *New Sketch Plane*.
- Nhập **Amskpln** (lệnh tắt **SS**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

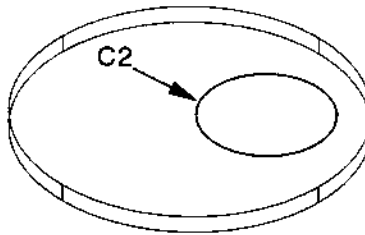
*Select work plane, planar face or [World Xy/ World Yx/ World Zx]:* (Chọn đường tròn C1 *hình 3.4*)

*Plane=Parametric*

*Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>:* ↵

2- Vẽ phác biên dạng

- Ta sử dụng lệnh **Circle** vẽ đường tròn C2 có tâm và bán kính bất kỳ như *hình 3.5*.



Hình 3.5

3- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển đường tròn thành biên dạng phức tạp theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (lệnh tắt **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn đường tròn C2 hình 3.5)

Select objects for sketch: ↵

4- Tạo ràng buộc giữa các đối tượng của biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amddcon** để tạo các ràng buộc giữa các đối tượng của biên dạng theo trình tự sau:

Command: **Amddcon** ↵ (lệnh tắt **JJ**)

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/ Radius/ Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: **CN** ↵ (Concentric – đồng tâm)

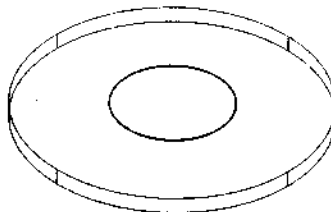
Select object to be reoriented: (Chọn đường tròn C1 hình 3.4)

Select object to be made concentric to: (Chọn đường tròn C2 hình 3.5)

Select object to be reoriented: ↵

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/ Radius/ Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: ↵

- Sau khi kết thúc lệnh, hai đường tròn được đưa về đồng tâm với nhau như hình 3.6.




Hình 3.6



### 5- Đặt kích thước cho các đối tượng của biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amptdim** để đặt kích thước cho các đối tượng của biên dạng:

- Vào lệnh **Amptdim** bằng một trong các cách sau:

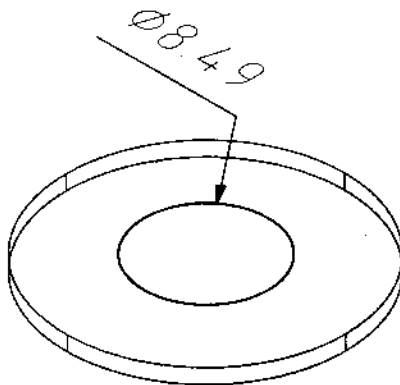
- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Dimensioning > New Dimension*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Dimensioning > New Dimensioning*.
- Nhập **Amptdim** từ bàn phím (lệnh tắt II) và nhấn ENTER.

*Select first object:* (Chọn đường tròn C2 hình 3.5)

*Select second object:* (Chọn một điểm để đặt kích thước như hình 3.7)

*Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <8.49>: 11 ↵*

*Select first object:* ↵

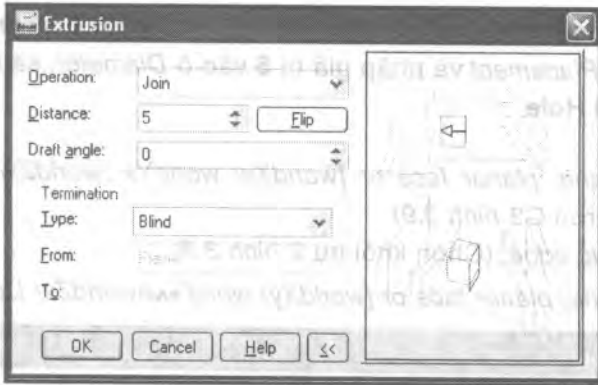


Hình 3.7

### 6- Tạo solid quét bằng lệnh **Amextrude**

Command: **Amextrude** ↵ (hoặc **G**)

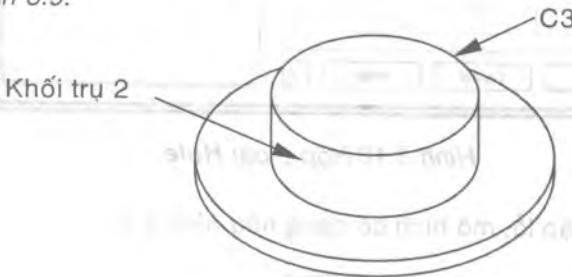
- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta chọn *Join* ở ô *Operation*, chọn *Blind* ở ô *Type*, nhập giá trị **5** vào ô *Distance*, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại **Extrusion**.



Hình 3.8 Hộp thoại **Extrusion**

**Chú ý:** Mũi tên màu xanh định hướng phải hướng lên trên. Nếu mũi tên màu xanh hướng xuống dưới, ta nhấn nút *Flip* để mũi tên hướng lên trên, sau đó nhấn nút *OK*.


- Sau khi kết thúc lệnh, mô hình nhìn theo hình chiếu trục đo từ trái sang như hình 3.9.



Hình 3.9

### 3.3.3 Tạo lỗ xuyên suốt bằng lệnh **Amhole**

- Vào lệnh **Hole** bằng một trong cách sau:

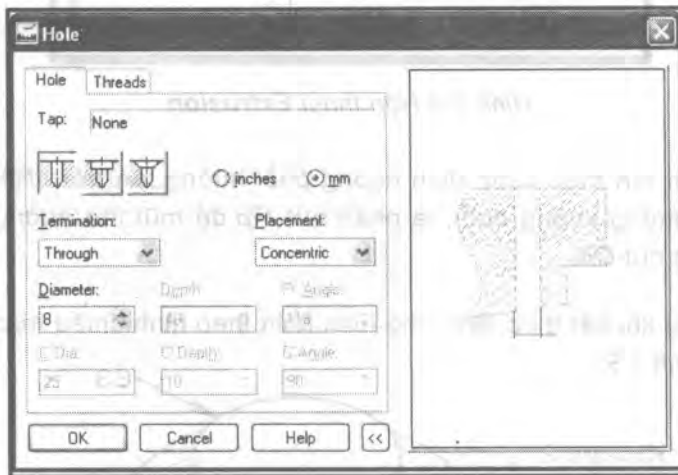
- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Placed Features > Hole*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Placed Features > Hole*.
- Nhập **Amhole** (lệnh tắt **HH**) từ bàn phím và nhấn **ENTER**.

- Hộp thoại **Hole** xuất hiện. Ta chọn *Through* ở ô *Termination*, chọn *Concentric* ở ô *Placement* và nhập giá trị **5** vào ô *Diameter*, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại **Hole**.

*Select work plane, planar face or [worldXy/ worldYx /worldZx/ Ucs]:* (Chọn đường tròn C3 hình 3.9)

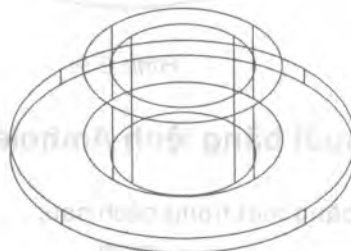
*Select concentric edge:* (Chọn khối trụ 2 hình 3.9)

*Select work plane, planar face or [worldXy/ worldYx/ worldZx/ Ucs]:* ↵



Hình 3.10 Hộp thoại **Hole**

- Sau khi tạo lỗ, mô hình có dạng như hình 3.11.



Hình 3.11

### 3.3.4 Chọn màu và tô bóng cho mô hình

1- Chọn màu cho mô hình theo trình tự sau:

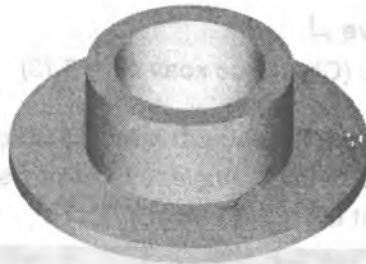
- Đưa con trỏ chuột vào trình **Desktop Browser**, chọn vào *Part1*, sau đó nhấp chuột phải, trên menu vừa xuất hiện chọn *Properties* > *Color*.

- Hộp thoại **Select Color** xuất hiện. Ta chọn một màu bất kỳ để gán cho mô hình, sau đó nhấn nút **OK**.

2- Tô bóng cho mô hình bằng một trong các cách sau:

- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **View > Shade > Gouraud Shade, Edges On**.

- Sau khi tô bóng, mô hình có dạng như *hình 3.12*



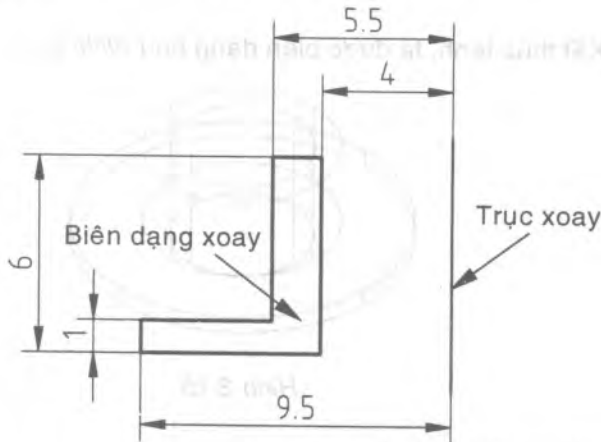
Hình 3.12

- Lưu bản vẽ theo đường dẫn sau: **C:> Sung phun > ong lot**.

**Chú ý:** Các bạn có thể thực hiện theo cách thứ hai theo trình tự như sau:

1- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng các lệnh tạo hình và hiệu chỉnh để vẽ biên dạng xoay và trục xoay như *hình 3.13*.



Hình 3.13

2- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** tạo biên dạng cho các đối tượng vừa vẽ theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn biên dạng xoay và trục xoay hình 3.13)

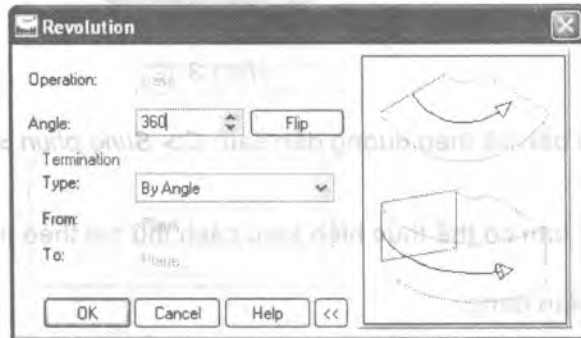
Select objects for sketch: ↵

3- Tạo Solid quet bằng lệnh **Amrevolve**

Command: **Amrevolve** ↵

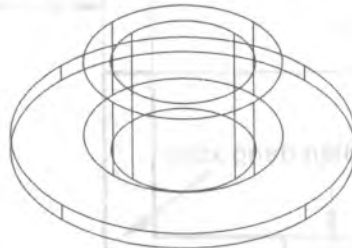
Select revolution axis: (Chọn trục xoay hình 3.13)

- Hộp thoại **Revolution** xuất hiện. Ta chọn góc xoay là  $360^\circ$  bằng cách nhập giá trị **360** vào ô *Angle*, các thông số còn lại chọn theo mặc định, sau đó nhấn nút *OK* từ hộp thoại.



Hình 3.14 Hộp thoại **Revolution**

- Kết thúc lệnh, ta được biên dạng như hình 3.15.



Hình 3.15

4- Chọn màu và tô bóng cho mô hình:

- Chọn màu cho mô hình, sau đó sử dụng lệnh tô bóng để được mô hình như hình 3.12

## MÔ HÌNH CHI TIẾT 10



Hình 4.1 Mô hình chi tiết 10

### 4.1 Nội dung

Sử dụng các lệnh tạo hình, tạo biên dạng, tạo rãnh buộc, đặt kích thước, ... để xây dựng mô hình chi tiết 10 như hình 4.1.

### 3.2 Các lệnh sử dụng

Lệnh **Amskpln** để chọn mặt phẳng trong không gian làm mặt phẳng phác thảo (để vẽ và tạo biên dạng).

Các lệnh tạo hình trong **AutoCAD** (lệnh **Circle**)

Lệnh **Amprofile** để biến các đối tượng thành biên dạng (*profile*) phác thảo.

Lệnh **Amddcon** để tạo rãnh buộc giữa các đối tượng trong Profile.

Lệnh **Ampartdim** dùng để đặt kích thước cho các đối tượng của biên dạng trong phác thảo.

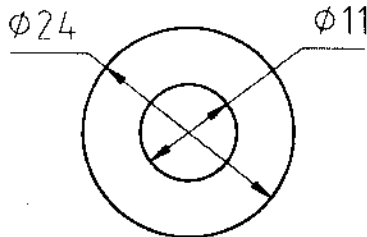
Lệnh **Amextrude** dùng để quét biên dạng thành khối rắn.

### 4.3 Các bước thực hiện

#### 4.3.1 Tạo khối trụ

### 1- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Circle** vẽ hai đường tròn đồng tâm đường kính 24mm và 11mm như hình 4.2.



Hình 4.2

### 2- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển hai đường tròn thành biên dạng phác thảo theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn hai đường tròn đường kính 24mm và 11mm như hình 4.2)


Select objects for sketch: ↵

**Lưu ý:** Chúng ta có thể thực hiện theo cách thứ hai như sau:

- Vẽ hai đường tròn bất kỳ.
- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển hai đường tròn thành biên dạng phác thảo.
- Sau đó tạo các ràng buộc giữa các đối tượng và đặt kích thước để được biên dạng như hình 4.2.


### 3- Tạo solid quét bằng lệnh **Amextrude**

- Vào lệnh **Amextrude** bằng một trong các cách sau:

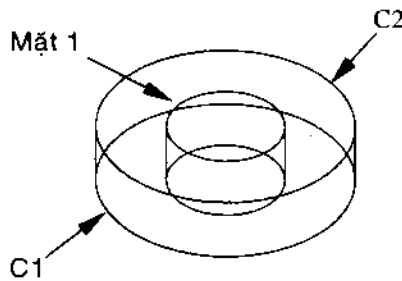
- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **Part > Sketched Features > Extrude**.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Sketched & Work Features > Extrude**.
- Nhập **Amextrude** từ bàn phím (lệnh tắt **G**) và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta nhập giá trị **6** vào ô *Distance*, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

4- Tạo cửa nhìn quan sát khối bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Front Left Isometric*.
- Nhập **8** từ bàn phím và nhấn **ENTER**.

- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trục đo từ trái sang như *hình 4.3*.

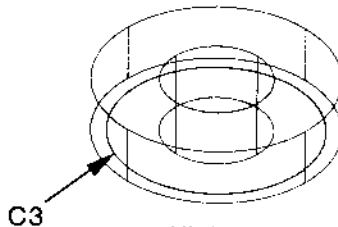


Hình 4.3

### 4.3.2 Tạo bậc phía dưới

1- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Circle** vẽ đường tròn **C3** đường kính 21mm đồng tâm đường tròn **C1** như *hình 4.4*.



Hình 4.4

2- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển đường tròn **C3** *hình 4.4* thành biên dạng phác thảo theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn đường tròn **C3** *hình 4.4*)

Select objects for sketch: ↵

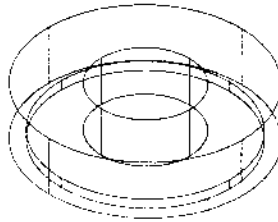


3- Tạo solid quét bằng lệnh **Amextrude** với lựa chọn *Cut* để cắt khối trụ tạo bậc phía dưới.

Command: **Amextrude** ↵ (hoặc **G**)

- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta chọn *Cut* ở ô *Operation*, chọn *Type* ở ô *Blind*, nhập giá trị **1** vào ô *Distance*, sau đó nhấn nút *OK* từ hộp thoại.

- Sau khi kết thúc lệnh, bậc dưới được tạo như *hình 4.5*.



Hình 4.5

### 4.3.3 Tạo bậc phía trên

1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh **Amskpln**

- Chọn mặt 1 *hình 4.3* là mặt phẳng vẽ phác theo trình tự sau:

Command: **Amskpln** ↵ (hoặc **SS**)

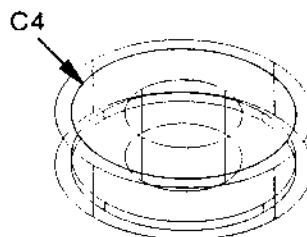
*Select work plane, planar face or [WorldXy/ WorldYx/ WorldZx]:* (Chọn đường tròn C1 *hình 4.3*)

*Plane=Parametric*

*Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>:* ↵

2- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Circle** vẽ đường tròn C4 đường kính 21mm đồng tâm đường tròn C2 như *hình 4.6*.



Hình 4.6

3- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển đường tròn thành biên dạng phức tạp theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn đường tròn C4 hình 4.6)

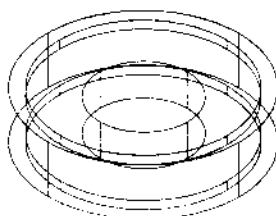
Select objects for sketch: ↵

4- Tạo solid quét bằng lệnh **Amextrude** với lựa chọn *Cut* để cắt khối trụ tạo bậc trên.

Command: **Amextrude** ↵ (hoặc **G**)

- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta chọn *Cut* ở ô *Operation*, chọn *Type* ở ô *Blind*, nhập giá trị 1 vào ô *Distance*, sau đó nhấn nút *OK* từ hộp thoại.

- Kết thúc lệnh, mô hình có dạng như hình 4.7.



Hình 4.7

### 4.3.4 Chọn màu và tô bóng mô hình

1- Chọn màu cho mô hình theo trình tự sau:

- Đưa con trỏ chuột vào trình **Desktop Browser**, chọn vào *Part1*, sau đó nhấp chuột phải, trên menu vừa xuất hiện chọn *Properties* > *Color*.

- Hộp thoại **Select Color** xuất hiện. Ta chọn một màu bất kỳ để gán cho mô hình, sau đó nhấn nút *OK*.

2- Tô bóng cho mô hình bằng một trong các cách sau:

- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View* > *Shade* > *Gouraud Shade, Edges On*.

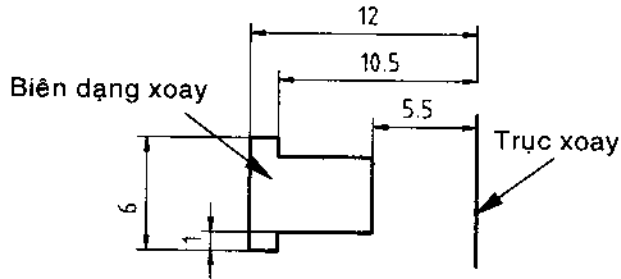
- Sau khi chọn màu và tô bóng, mô hình có dạng như hình 4.1.

- Lưu bản vẽ theo đường dẫn sau: *C:\> Sung phun > Chi tiet 10*.

**Chú ý:** Ta có thể thực hiện theo cách thứ hai theo trình tự như sau:

#### 1- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh tạo hình và hiệu chỉnh như trong **AutoCAD** để vẽ biên dạng như *hình 4.8*.



*Hình 4.8*

#### 2- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** tạo biên dạng cho các đối tượng vừa vẽ theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn biên dạng xoay và trục xoay *hình 4.8*)

Select objects for sketch: ↵

#### 3- Tạo Solid quét bằng lệnh **Amrevolve**

Command: **Amrevolve** ↵

Select revolution axis: (Chọn trục xoay *hình 4.8*)

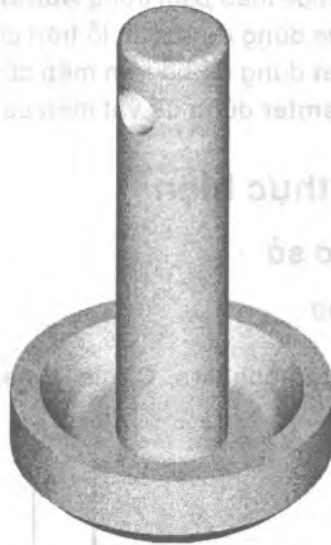
- Hộp thoại **Revolution** xuất hiện. Ta chọn góc xoay là  $360^\circ$  bằng cách nhập giá trị **360** vào ô *Angle*, các thông số còn lại chọn theo mặc định, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

#### 4- Chọn màu và tô bóng cho mô hình:

- Chọn màu cho mô hình, sau đó sử dụng lệnh tô bóng để được mô hình như *hình 4.1*.

## BÀI TẬP 5

# MÔ HÌNH ỐNG BƠM



Hình 5.1 Mô hình ống bơm

### 5.1 Nội dung

Sử dụng các lệnh tạo hình, tạo biên dạng, tạo ràng buộc, đặt kích thước, ... để xây dựng mô hình ống bơm (chi tiết 6) như hình 5.1.

### 5.2 Các lệnh sử dụng

Lệnh **Amskpln** để chọn mặt phẳng trong không gian làm mặt phẳng phác thảo (để vẽ và tạo biên dạng).

Lệnh **Amworkpln** dùng để chọn mặt phẳng mới trong không gian hoặc mặt của chi tiết làm mặt phẳng làm việc.

Các lệnh tạo hình và hiệu chỉnh như trong **AutoCAD**, ví dụ **Line**, **Circle**, **Extend**, **Trim**, ...

Lệnh **Amprofile** để biến các đối tượng thành biên dạng (*profile*) phác thảo.

Lệnh **Amddcon** để tạo ràng buộc giữa các đối tượng trong Profile.

Lệnh **Ampartdim** dùng để đặt kích thước cho các đối tượng của biên dạng trong phác thảo.

Lệnh **Am2dpath** để tạo đường dẫn (*path*) để biến đổi biên dạng (*profile*) trong phác thảo thành khối rắn bằng lệnh **Amsweep**.

Lệnh **Amrevolve** dùng để tạo khối rắn tròn xoay.

Lệnh **Amsweep** dùng để quét biên dạng thành khối rắn theo đường dẫn (giống lệnh *Extrude* theo *path* trong **AutoCAD**)

Lệnh **Amhole** dùng để khoan lỗ trên chi tiết.

Lệnh **Amfillet** dùng để bo tròn mép của chi tiết.

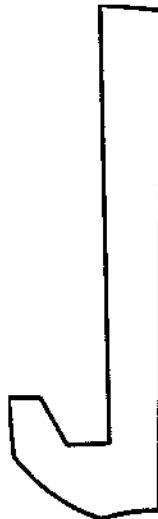
Lệnh **Amchamfer** dùng để vát mép của chi tiết.

## 5.3 Các bước thực hiện

### 5.3.1 Tạo khối cơ sở

1- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng các lệnh **Arc**, **Circle**, **Line**, **Trim** vẽ các đối tượng gần giống như hình 5.2.




Hình 5.2

2- Tạo biên dạng.

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển tất cả các đối tượng thành biên dạng phức tạp.

- Vào lệnh **Amprofile** bằng một trong các cách sau:

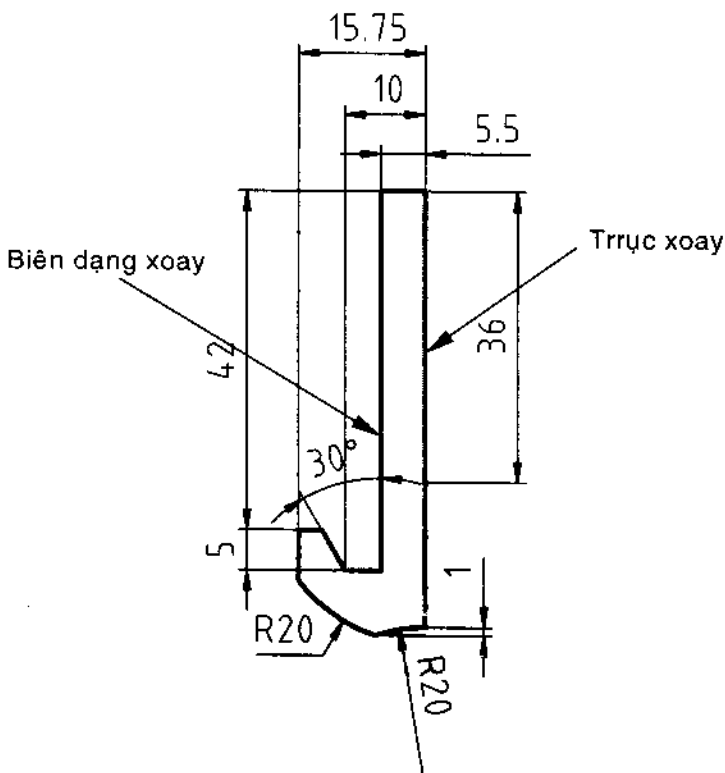
- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **Part > Sketch Solving > Profile**.
- Đưa con trỏ chuột vào điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Sketch Solving > Profile**.
- Nhập **Amprofile** (hay lệnh tắt **PP**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

*Select objects for sketch:* (Chọn tất cả các đối tượng hình 5.2)

*Select objects for sketch:* ↵

3- Tạo ràng buộc và đặt kích thước giữa các đối tượng của biên dạng.


- Sử dụng lệnh tạo ràng buộc và lệnh đặt kích thước để ràng buộc biên dạng như hình 5.3.



Hình 5.3

#### 4- Tạo solid quét bằng lệnh **Amrevolve**


- Vào lệnh **Amrevolve** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Sketched Features > Revolve*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketched & Work Features > Revolve*.
- Nhập **Amrevolve** từ bàn phím (lệnh tắt **GG**) và nhấn ENTER.

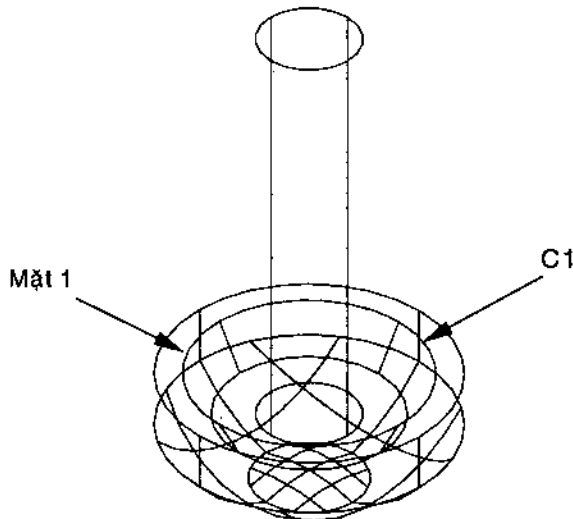
*Select revolution axis:* (Chọn trục xoay hình 5.3)

- Hộp thoại **Revolution** xuất hiện. Ta chọn góc xoay là  $360^{\circ}$  bằng cách nhập giá trị **360** vào ô *Angle*, các thông số còn lại chọn theo mặc định, sau đó nhấn nút *OK* từ hộp thoại.

5- Tạo cửa nhìn quan sát khối bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Front Left Isometric*.
- Nhập **8** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trục đo từ trái sang như hình 5.4.



Hình 5.4


### 5.3.2 Tạo lỗ trên thanh trụ dài

#### 1- Tạo mặt phẳng làm việc

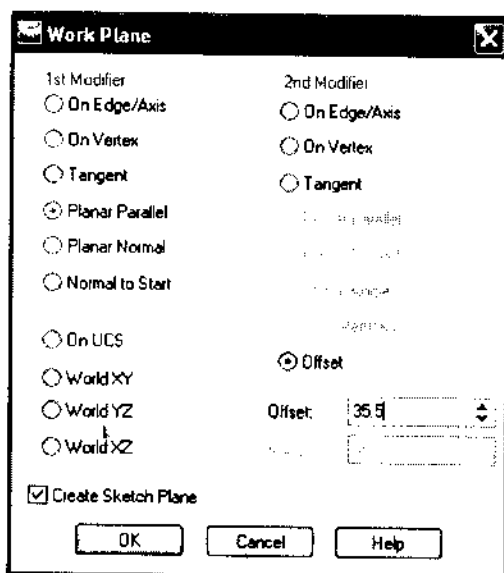
- Tạo mặt phẳng mới song song với mặt 1 hình 5.4 và cách mặt phẳng này một khoảng 35.5mm hướng lên phía trên.

- Sử dụng lệnh **Amworkpln** tạo mặt phẳng làm việc mới.

- Vào lệnh **Amworkpln** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Work features > Work Plane*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketched & Work Features > Work Plane*.
- Nhập **Amworkpln** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Work Plane** xuất hiện. Ta chọn *Planar Parallel* phía bên *1st Modifier*, *Offset* phía bên *2nd Modifier* và nhập giá trị **35.5** vào ô *Offset*, sau đó nhấn nút *OK* từ hộp thoại.



Hình 5.5 Hộp thoại **Work Plane**

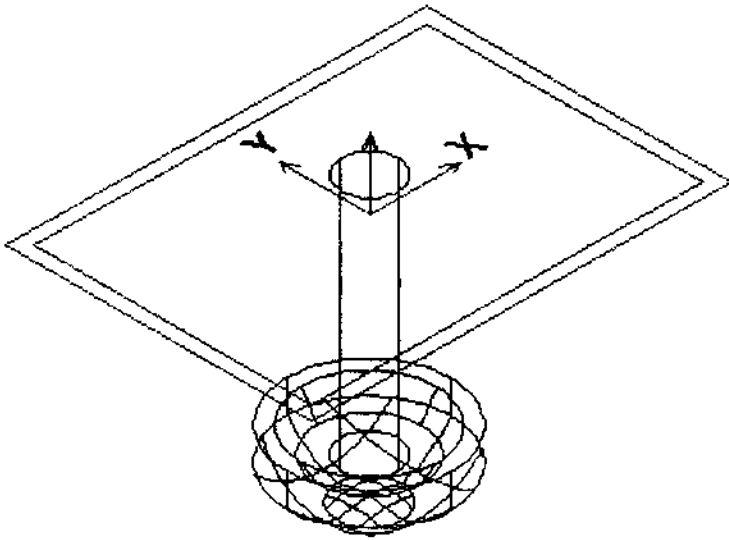
*Select work plane, planar face or [worldXy/ worldYx/ worldZx/ Ucs]:* (Chọn đường tròn C1 hình 5.4)

*Enter an option [Flip/ Accept] <Accept>:* ↵

*Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>:* R ↵ (để quay hệ trục tọa độ về như hình 5.6)



Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>: ↵




Hình 5.6

**Chú ý:** Ta nhập **R** và nhấn ENTER liên tục để quay hệ tọa độ về như hình 5.6.

2- Chuyển về khung nhìn phẳng.

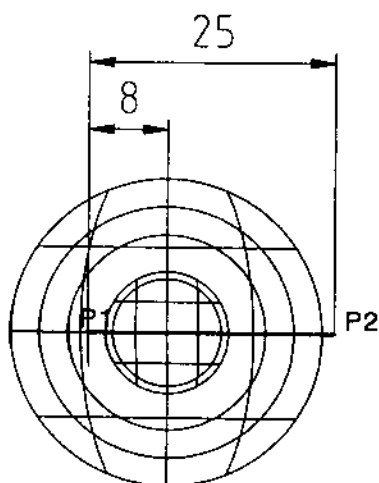
- Sử dụng lệnh **Sketch View** để chuyển từ khung nhìn hình chiếu trục so sang khung nhìn phẳng.

- Vào lệnh **Sketch View** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng **Sketch View**  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Plane View > Current UCS.*
- Nhập **9** từ bàn phím và nhấn ENTER.

3- Vẽ phác biên dạng cho đường dẫn

- Sử dụng lệnh **Line** để vẽ đoạn thẳng P1P2 như hình 5.7.




Hình 5.7

4- Tạo đường dẫn 2D

- Sử dụng lệnh **Am2dpath** tạo đường dẫn để quét đường tròn theo đường dẫn này tạo lỗ ở giữa trục.

- Vào lệnh **Am2dpath** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Sketch Solving > 2D Path*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketch Solving > 2D Path*.
- Nhập **Am2dpath** từ bàn phím và nhấn ENTER.

*Select Object:* (Chọn đoạn thẳng P1P2 hình 5.7)


*Select Object:* ↵

*Select start point of the path:* (Chọn điểm P1 hình 5.7)

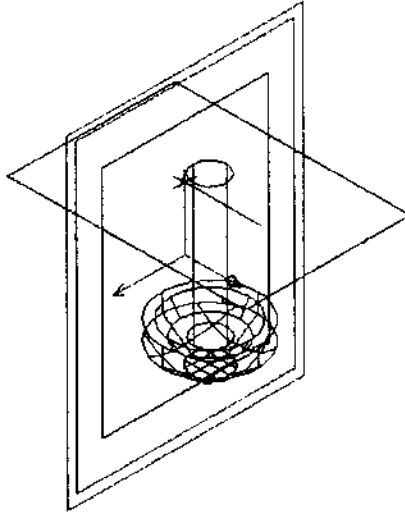
*Create a profile plane perpendicular to the path? [Yes / No] <Yes>:* ↵

*Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>:* ↵

5- Tạo cửa nhìn quan sát khối bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Front Left Isometric*.
- Nhập **8** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trục đo từ trái sang như hình 5.8.



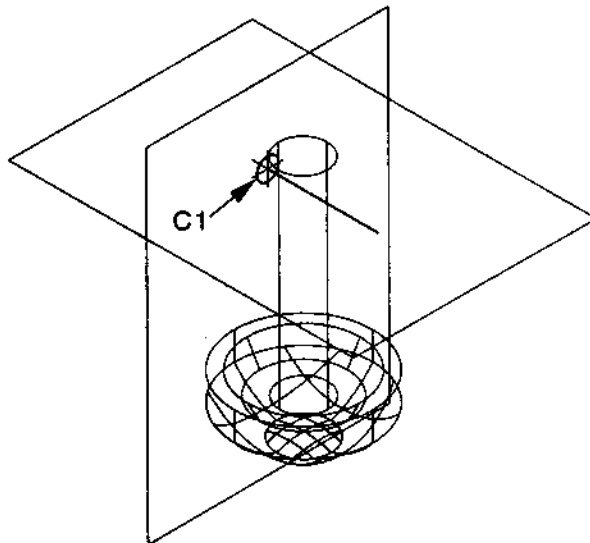
Hình 5.8

### 6- Vẽ phác biên dạng

Command: C ↵

Specify center point for circle or [3D/ 2D/ Ttr (tan tan radius)]: 0,0 ↵

Specify radius of circle or [Diameter]: 3 ↵



Hình 5.9

7- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển đường tròn thành biên dạng phức tạp theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)


Select objects for sketch: (Chọn đường tròn C1 hình 5.9)

Select objects for sketch: ↵

8- Tạo solid quét bằng lệnh **Amsweep**

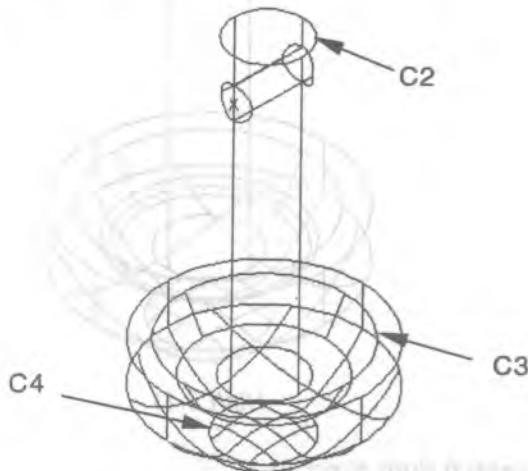
- Sử dụng lệnh **Amsweep** quét biên dạng hình tròn theo đường dẫn để tạo lỗ giữa khối trụ.

- Vào lệnh **Amsweep** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **Part > Sketched Features > Sweep**.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Sketched & Work Features > Sweep**.
- Nhập **Amsweep** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Sweep** xuất hiện. Ta chọn **Cut** ở ô **Operation**, chọn **Normal** ở ô **Body type**, **0** ở ô **Draft angle**, chọn **Path-Only** ở ô **Type**, sau đó nhấn nút OK.


- Kết thúc lệnh, lỗ được tạo như hình 5.10.



Hình 5.10

### 5.3.3 Bo tròn các cạnh

- Sử dụng lệnh **Amfillet** để tạo các góc bo các cạnh.
- Vào lệnh **Amfillet** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **Part > Placed Features > Fillet**.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Placed Features > Fillet**.
- Nhập **Amfillet** (lệnh tắt **EE**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

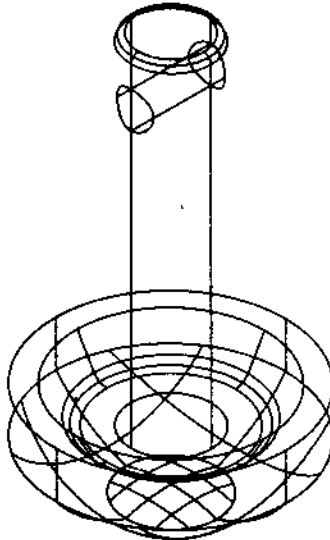
- Hộp thoại **Fillet** xuất hiện. Ta chọn *Constant* và nhập giá trị **1** vào ô *Radius*, sau đó ta nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

*Select edges or face to fillet:* (Chọn đường tròn C2 hình 5.10)

*Select edges or face to fillet <continue>:* (Chọn đường tròn C3 hình 5.10)

*Select edges or face to fillet <continue>:* ↵

- Kết thúc lệnh, mô hình có dạng như hình 5.11.



Hình 5.11

- Bo cạnh ở dưới cùng

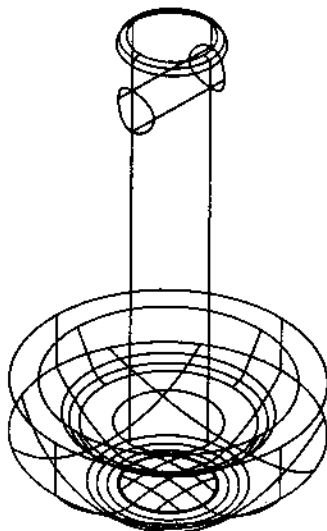
Command: **Amfillet** ↵ (hoặc **EE**)

- Hộp thoại **Fillet** xuất hiện. Ta chọn *Constant* và nhập giá trị **5** vào ô *Radius*, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

*Select edges or face to fillet:* (Chọn đường tròn C4 hình 5.10)

*Select edges or face to fillet <continue>:* ↵

- Kết thúc lệnh, mô hình có dạng như hình 5.12.



Hình 5.12

### 5.3.4 Chọn màu và tô bóng cho mô hình

1- Chọn màu cho mô hình theo trình tự sau:

- Đưa con trỏ chuột vào trình **Desktop Browser**, chọn vào *Part1*, sau đó nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Properties > Color*.

- Hộp thoại **Select Color** xuất hiện. Ta chọn một màu bất kỳ để gán cho mô hình, sau đó nhấn nút **OK**.

2- Tô bóng cho mô hình bằng một trong các cách sau:

- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > Shade > Gouraud Shade, Edges On*.

- Sau khi tô bóng, mô hình có dạng như hình 5.1.

- Lưu bản vẽ theo đường dẫn sau: *C:> Sung phun > Ong bom*.

## BÀI TẬP 6

# MÔ HÌNH MIỆNG ỐNG



Hình 6.1 Mô hình miếng ống

## 6.1 Nội dung

Sử dụng các lệnh tạo hình, tạo biên dạng, tạo ràng buộc, đặt kích thước, ... để xây dựng mô hình miếng ống (chi tiết 14) như hình 6.1.

## 6.2 Các lệnh sử dụng

Lệnh **Amskpln** để chọn mặt phẳng trong không gian làm mặt phẳng phác thảo (để vẽ và tạo biên dạng).

Các lệnh tạo hình và hiệu chỉnh như trong **AutoCAD**, ví dụ **Line**, **Circle**, **Extend**, **Trim**, ...

Lệnh **Amprofile** để biến các đối tượng thành biên dạng (*profile*) phác thảo.

Lệnh **Amddcon** để tạo ràng buộc giữa các đối tượng trong Profile.

Lệnh **Ampartdim** dùng để đặt kích thước cho các đối tượng của biên dạng trong phác thảo.

Lệnh **Amextrude** để quét biên dạng thành khối rắn.

Lệnh **Amrevolve** dùng để tạo khối rắn tròn xoay.

Lệnh **Amthread** dùng để tạo ren cho chi tiết.

Lệnh **Amfillet** dùng để bo tròn mép của chi tiết.

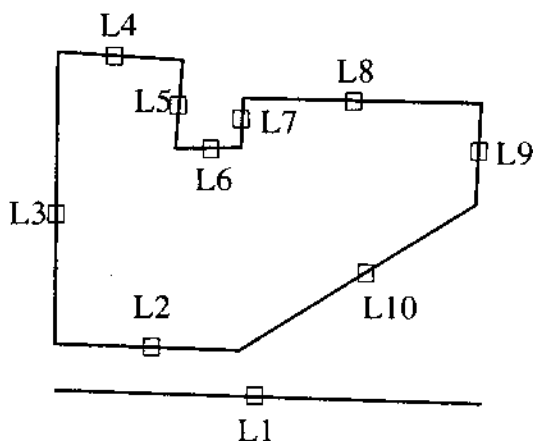
Lệnh **Amchamfer** dùng để vát mép của chi tiết.

## 6.3 Các bước thực hiện

### 6.3.1 Tạo khối cơ sở

#### 1- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng các lệnh **Line**, **Trim**, ... vẽ phác biên dạng như hình 6.2.



Hình 6.2

#### 2- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển hai đường tròn thành biên dạng phác thảo theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn tất cả các đối tượng hình 6.2)

Select objects for sketch: ↵

#### 3- Tạo ràng buộc giữa các đối tượng của biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amdcon** để tạo các ràng buộc theo trình tự sau:



Command: **Amddcon** ↵ ( hoặc **JJ**)

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/ Radius/  
Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: **PA** ↵ (Parallel – song song)

Select object to be reoriented: (Chọn L1 hình 6.2)

Select object to be made parallel to: (Chọn L2 hình 6.2)

Select object to be reoriented: (Chọn L2 hình 6.2)

Select object to be made parallel to: (Chọn L4 hình 6.2)

Select object to be reoriented: (Chọn L4 hình 6.2)

Select object to be made parallel to: (Chọn L6 hình 6.2)

Select object to be reoriented: (Chọn L6 hình 6.2)

Select object to be made parallel to: (Chọn L8 hình 6.2)

Select object to be reoriented: (Chọn L3 hình 6.2)

Select object to be made parallel to: (Chọn L5 hình 6.2)

Select object to be reoriented: (Chọn L5 hình 6.2)

Select object to be made parallel to: (Chọn L7 hình 6.2)

Select object to be reoriented: (Chọn L7 hình 6.2)

Select object to be made parallel to: (Chọn L9 hình 6.2)

Select object to be reoriented: ↵

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/ Radius/  
Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: **H** ↵ (Horizontal – nằm ngang)

Valid selections: line, ellipse or spline segment

Select object to be reoriented: (Chọn một trong các đường L1, L4, L6, hoặc L8 hình 6.2)

Select object to be reoriented: ↵

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/ Radius/  
Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: **V** ↵ (Vertical – thẳng đứng)

Valid selections: line, ellipse or Spline segment

Select object to be reoriented: (Chọn một trong các đường thẳng L3, L5, L7, hoặc L9 hình 6.2)

Select object to be reoriented: ↵

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/ Radius/  
Length/ Mir/

Fix/ eXit] <eXit>: **L** ↵ (Length – các đoạn bằng nhau)

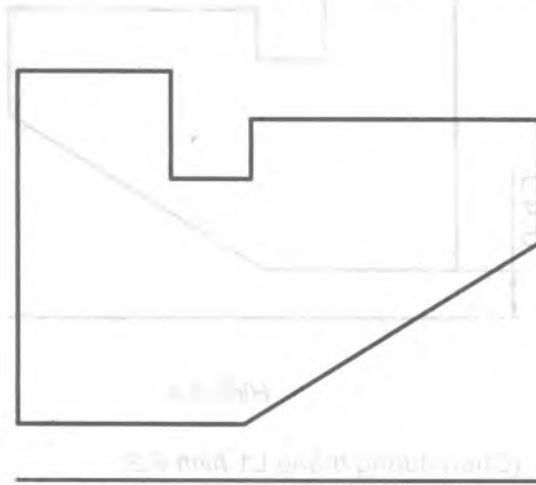
Valid selections: line or spline segment Select first object: (Chọn L2 hình 6.2)

Select second object: (Chọn L4 hình 6.2)

Select first object: ↵

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/ Radius/  
Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: ↵


- Sau khi tạo ràng buộc giữa các đối tượng, ta có biên dạng như hình 6.3.



Hình 6.3

4- Đặt thước giữa các đối tượng của biên dạng

- Sử dụng lệnh **Ampardim** đặt kích thước.
- Vào lệnh **Ampardim** bằng một trong các cách sau:

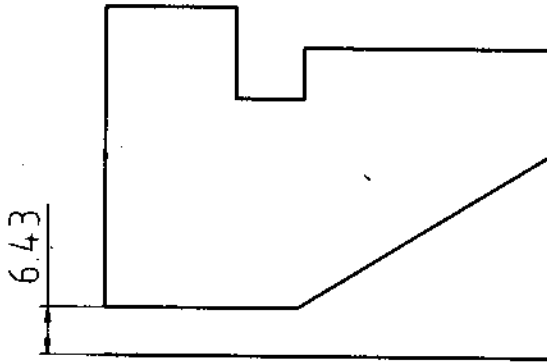
- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **Part > Dimensioning > New Dimension**.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Dimensioning > New Dimension**.
- Nhập **Ampardim** từ bàn phím (lệnh tắt **II**) và nhấn ENTER.

Select first object: (Chọn đường thẳng L1 hình 6.2)

Select second object: (Chọn đường thẳng L2 hình 6.2)

Specify dimension placement: (Chọn một điểm để đặt kích thước như hình 6.4)

Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <6.43>: **1.75** ↵



Hình 6.4

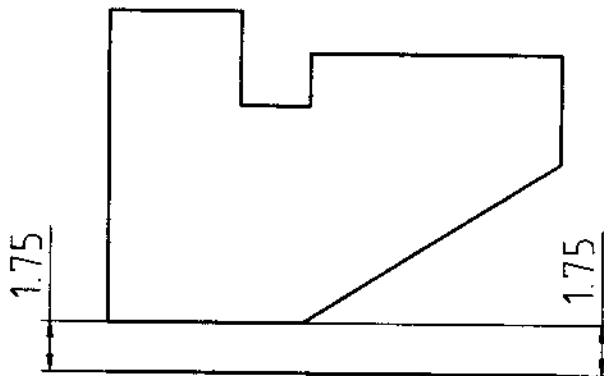
Select first object: (Chọn đường thẳng L1 hình 6.2)

Select second object: (Chọn đường thẳng L10 hình 6.2)

Specify dimension placement: (Chọn một điểm để đặt kích thước như hình 6.5)

Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <1.75>: **N** ↵ (Angle)

Enter dimension value or [Undo/Placement point] <22>: **30** ↵



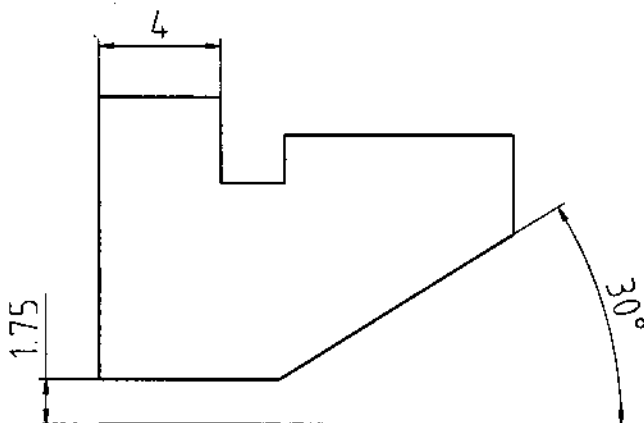
Hình 6.5

Select first object: (Chọn đường thẳng L3 hình 6.2)

Select second object: (Chọn đường thẳng L5 hình 6.2)

Specify dimension placement: (Chọn một điểm để đặt kích thước như hình 6.6)

Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <9.25>: **4** ↵



Hình 6.6

Select first object: (Chọn đường thẳng L3 hình 6.2)

Select second object: (Chọn đường thẳng L9 hình 6.2)

Specify dimension placement: (Chọn một điểm bất kỳ để đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <19.6>: 14 ↵

Select first object: (Chọn đường thẳng L8 hình 6.2)

Select second object: (Chọn một điểm bất kỳ để đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <5.6>: 8 ↵

Select first object: (Chọn đường thẳng L1 hình 6.2)

Select second object: (Chọn đường thẳng L6 hình 6.2)

Specify dimension placement: (Chọn một điểm bất kỳ để đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <10.5>: 8.5 ↵

Select first object: (Chọn đường thẳng L1 hình 6.2)

Select second object: (Chọn đường thẳng L8 hình 6.2)

Specify dimension placement: (Chọn một điểm bất kỳ để đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <12.26>: 10 ↵

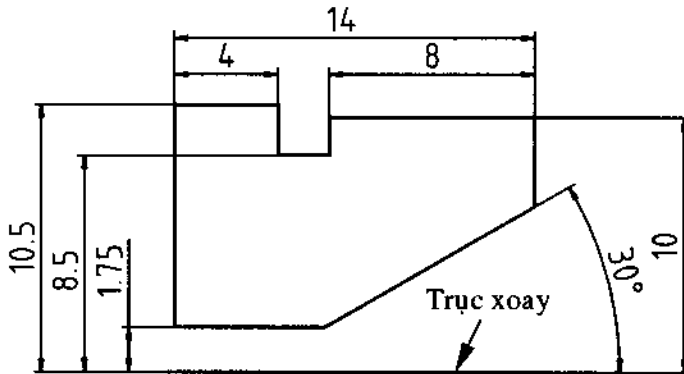
Select first object: (Chọn đường thẳng L1 hình 6.2)

Select second object: (Chọn đường thẳng L4 hình 6.2)

Specify dimension placement: (Chọn một điểm bất kỳ để đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <14.6>: 10.5 ↵

- Sau khi tạo các ràng buộc giữa các đối tượng và đặt kích thước, ta có biên dạng như hình 6.7.




Hình 6.7

#### 5- Tạo solid quét bằng lệnh **Amrevolve**

- Sử dụng lệnh **Amrevolve** để xoay biên dạng quanh trục xoay hình 6.7 để tạo khối cơ sở.


- Vào lệnh **Amrevolve** bằng một trong các cách sau:

- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Sketched Features > Revolve*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketched & Work Features > Revolve*.
- Nhập **Amrevolve** từ bàn phím (lệnh tắt **GG**) và nhấn ENTER.

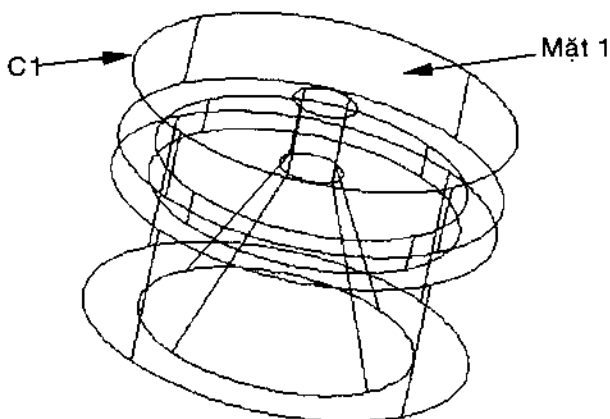
*Select revolution axis:* (Chọn trục xoay hình 6.7)

- Hộp thoại **Revolution** xuất hiện. Ta nhập giá trị **360** vào ô *Angle*, sau đó nhấn nút **OK**.

6- Tạo cửa nhìn quan sát khối bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Front Left Isometric*.
- Nhập **8** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trực đo từ trái sang như hình 6.8.



Hình 6.8

### 6.3.2 Tạo rãnh

1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh **Amskpln**

- Chọn mặt 1 hình 6.8 là mặt phẳng vẽ phác theo trình tự sau:

Command: **Amskpln** ↵


Select work plane, planar face or [worldXy/ worldYx/ worldZx/ Ucs]: (Chọn đường tròn C1 hình 6.8)

Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>: ↵

2- Chuyển về khung nhìn phẳng

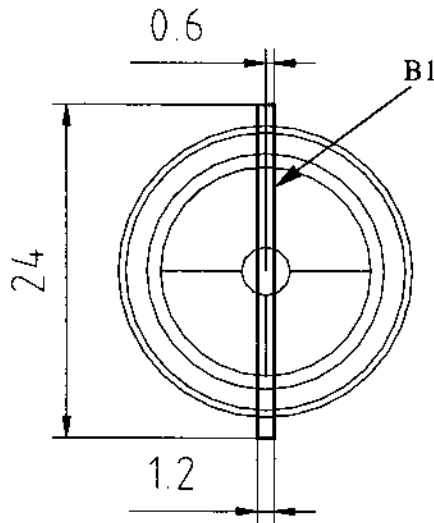
- Sử dụng lệnh **Sketch View** để chuyển từ khung nhìn hình chiếu trực đo sang khung nhìn phẳng.

- Vào lệnh **Sketch View** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng **Sketch View**  trên thanh công cụ.
- Chọn View > 3D Views > Plane View > Current UCS.
- Nhập 9 từ bàn phím và nhấn ENTER.

3- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Line** hoặc **Pline** hay **Rectang** để vẽ hình chữ nhật B1 như hình 6.9.



Hình 6.9

#### 4- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển các đối tượng thành biên dạng phác thảo theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** (hoặc **PP**) ↵

Select objects for sketch: (Chọn hình chữ nhật B1 hình 6.9)

Select objects for sketch: ↵

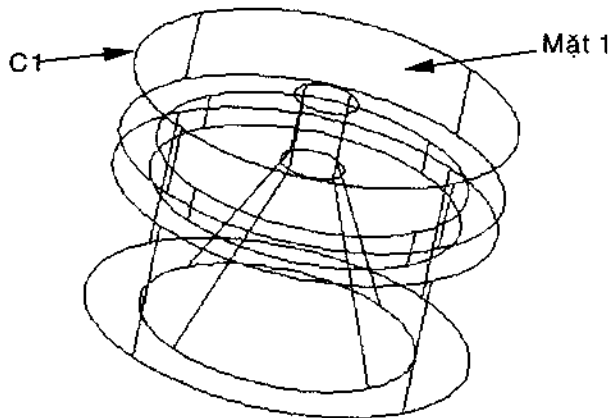
5- Tạo solid quét bằng lệnh **Amextrude** với lựa chọn *Cut* cắt khối trụ để tạo rãnh theo trình tự sau:

Command: **Amextrude** ↵ (hoặc **G**)

- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta chọn *Cut* ở ô *Operation*, chọn *Type* ở ô *Blind*, nhập giá trị **1.2** vào ô *Distance*, sau đó nhấn nút *OK* từ hộp thoại.

**Chú ý:** Mũi tên màu xanh chỉ hướng phải hướng vào khối, nếu mũi tên này hướng ra khỏi khối ta nhấn *Flip* cho mũi tên này hướng vào khối trước khi nhấn nút *OK* từ hộp thoại **Extrusion**.

- Sau khi kết thúc lệnh, mô hình có dạng như hình 6.10.



Hình 6.8

### 6.3.2 Tạo rãnh

#### 1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh **Amskpln**

- Chọn mặt 1 hình 6.8 là mặt phẳng vẽ phác theo trình tự sau:

Command: **Amskpln** ↵


Select work plane, planar face or [worldXy/ worldYx/ worldZx/ Ucs]: (Chọn đường tròn C1 hình 6.8)

Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>: ↵

#### 2- Chuyển về khung nhìn phẳng

- Sử dụng lệnh **Sketch View** để chuyển từ khung nhìn hình chiếu trục đo sang khung nhìn phẳng.

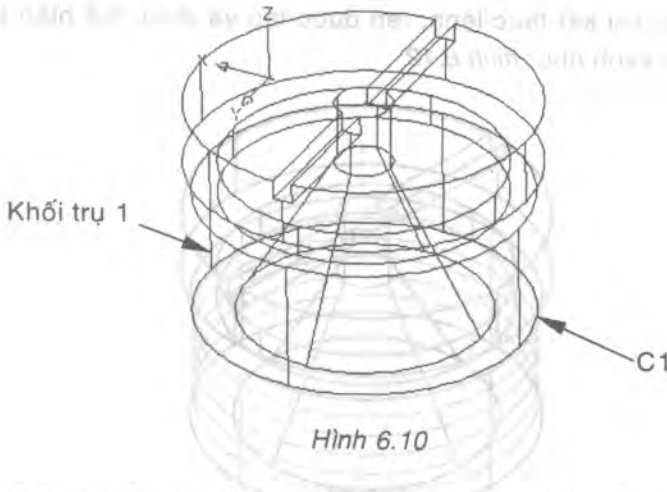
- Vào lệnh **Sketch View** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng **Sketch View**  trên thanh công cụ.
- Chọn View > 3D Views > Plane View > Current UCS.
- Nhập 9 từ bàn phím và nhấn ENTER.

#### 3- Vẽ phác biên dạng


- Sử dụng lệnh **Line** hoặc **Pline** hay **Rectang** để vẽ hình chữ nhật B1 như hình 6.9.





### 6.3.3 Tạo ren cho khối trụ bằng lệnh Amthread.

- Vào lệnh **Amthread** bằng một trong các cách sau:

- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Placed Features > Thread*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Placed Features > Thread*.
- Nhập **Amthread** từ bàn phím và nhấn ENTER.

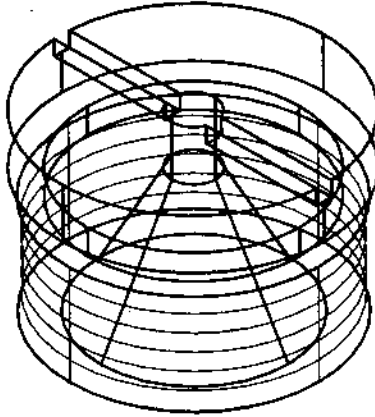
*Select cylindrical edge or face:* (Chọn đường tròn C1 hình 6.10)

- Hộp thoại **Threads** xuất hiện. Ta chọn theo mặc định, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.



Hình 6.11 Hộp thoại **Threads**

- Sau khi kết thúc lệnh, ren được tạo và được thể hiện bằng các vòng tròn màu xanh như *hình 6.12*.



*Hình 6.12*

### 6.3.4 Chọn màu và tô bóng cho mô hình

1- Chọn màu cho mô hình theo trình tự sau:

- Đưa con trỏ chuột vào trình **Desktop Browser**, chọn vào **Part1**, sau đó nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Properties > Color**.

- Hộp thoại **Select Color** xuất hiện. Ta nhấp chọn một màu trong hộp thoại **Select Color**, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

2- Tô bóng cho mô hình bằng một trong các cách sau:

- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **View > Shade > Gouraud Shade, Edges On**.

- Sau khi chọn màu và tô bóng, mô hình có dạng như *hình 6.1*.
- Lưu bản vẽ theo đường dẫn sau: **C:> Sung phun > Mieng ong**.

## BÀI TẬP 7

# MÔ HÌNH Lò XO NÉN



Hình 7.1 Mô hình lò xo

## 7.1 Nội dung

Trong bài tập này, ta vào thư viện của phần mềm để lấy lò xo nén (chi tiết 12) có dạng như hình 7.1.

## 7.2 Các lệnh sử dụng


Lệnh **Amstdplib** dùng để tải các chi tiết tiêu chuẩn có trong thư viện vào bản vẽ thiết kế.

## 7.3 Các bước thực hiện

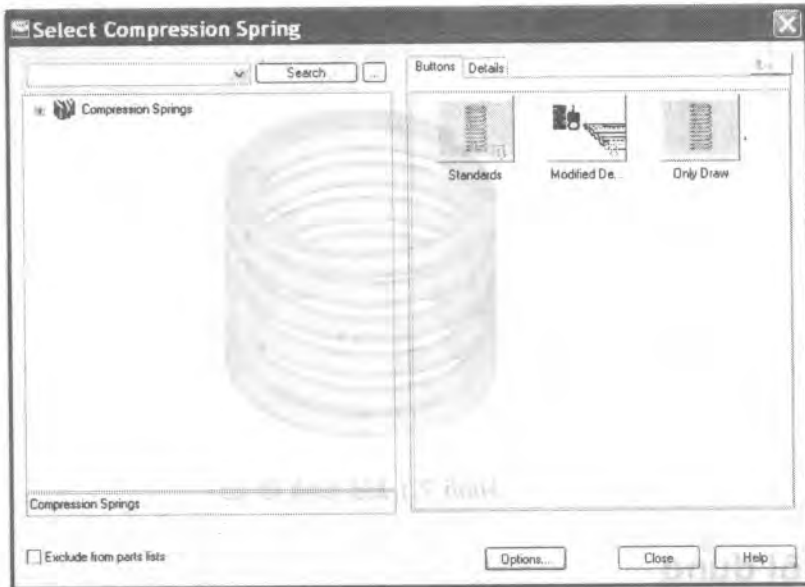
### 7.3.1 Vào thư viện lấy chi tiết tiêu chuẩn

- Ta không sử dụng các lệnh tạo hình và xây dựng khối như các bài tập trước để xây dựng mô hình lò xo nén, chi tiết này có trong thư viện của phần mềm **Mechanical Desktop**.

- Sử dụng lệnh **Amcomp3d** để lấy lò xo nén từ thư viện
- Vào lệnh **Amcomp3d** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Content 3D > Springs > Compression*.
- Nhập **Amcomp3d** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Select Compression Spring** xuất hiện. Ta nhấn chọn *Only Draw*.



Hình 7.2 Hộp thoại **Select Compression Spring**

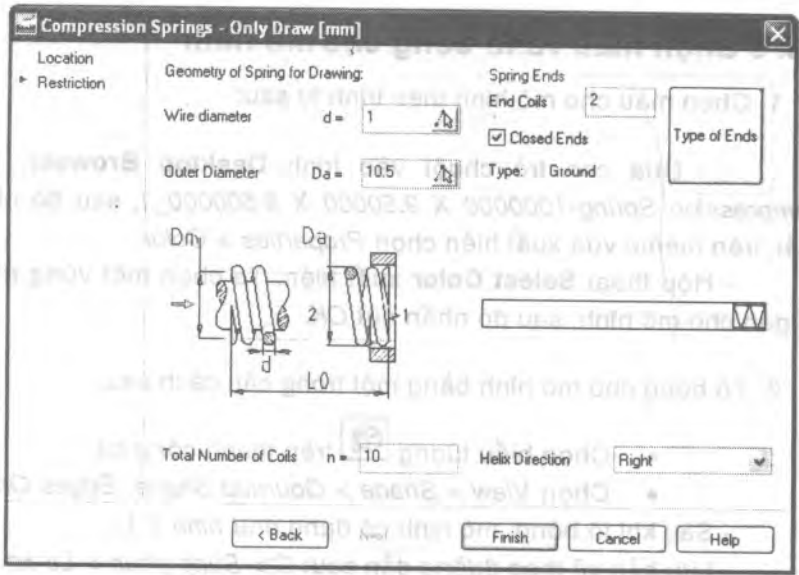
*Specify starting point:* (Chọn một điểm bất kỳ)

*Specify point in direction of spring axis:* (Chọn điểm thứ hai để định trục lò xo)

- Hộp thoại **Compression Spring – Only Draw [mm]** xuất hiện. Ta nhập **1** vào ô *Wire diameter*, nhập **10.5** vào ô *Outer Diameter*, nhập **4** vào ô *Total Number of Coils*, chọn *Right* ở ô *Helix Direction*, các thông số còn lại chọn theo mặc định, sau đó nhấn nút *Finish* từ hộp thoại.

*Topical length (5.68 - 42) <23.36>: 8.5 ↵*


- Kết thúc lệnh, lò xo nén được tạo. Tương tự, sau này các bạn có thể vào thư viện để lấy các chi tiết tiêu chuẩn như: bulông, đai ốc, vít, ...



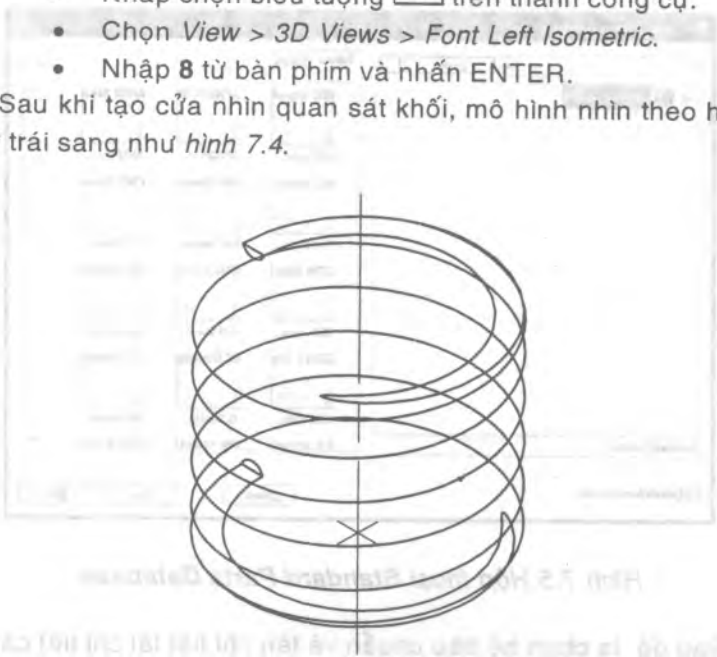
Hình 7.3

### 7.3.2 Tạo cửa nhìn quan sát khối

- Tạo cửa nhìn quan sát khối bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn View > 3D Views > Front Left Isometric.
- Nhập 8 từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trục đo từ trái sang như hình 7.4.



Hình 7.4


### 7.3. 3 Chọn màu và tô bóng cho mô hình

1- Chọn màu cho mô hình theo trình tự sau:

- Đưa con trỏ chuột vào trình **Desktop Browser**, chọn vào **Compression Spring-1000000 X 9.50000 X 8.500000\_1**, sau đó nhấp chuột **phải**, trên menu vừa xuất hiện chọn **Properties > Color**.

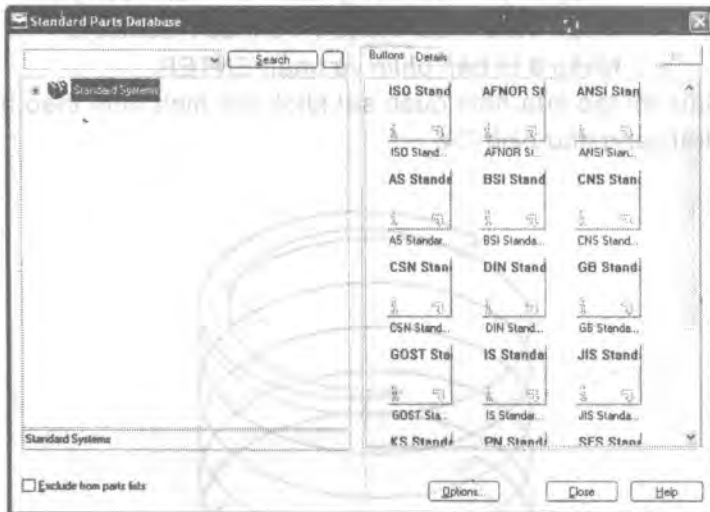
- Hộp thoại **Select Color** xuất hiện. Ta chọn một vùng màu bất kỳ để **gán** cho mô hình, sau đó nhấn nút **OK**.

2- Tô bóng cho mô hình bằng một trong các cách sau:

- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
  - Chọn **View > Shade > Gouraud Shade, Edges On**.
- Sau khi tô bóng, mô hình có dạng như hình 7.1.
- Lưu bản vẽ theo đường dẫn sau: **C:> Sung phun > Lo xo**.

### Chú ý:

- Các chi tiết tiêu chuẩn (bulông, đai ốc, vít ...) có trong thư viện của phần mềm. Sử dụng lệnh **Amstdplp** lấy các chi tiết tiêu chuẩn. Sau khi gọi lệnh **Amstdplp**, hộp thoại **Standard Parts Database** xuất hiện như hình 7.5.



Hình 7.5 Hộp thoại **Standard Parts Database**

- Sau đó, ta chọn hệ tiêu chuẩn và tên chi tiết tải chi tiết cần dùng vào bản vẽ.

# MÔ HÌNH ỐNG LÓT 2



Hình 8.1 Mô hình ống lót 2

## 8.1 Nội dung

Sử dụng các lệnh tạo hình, tạo biên dạng, tạo rãnh buộc, đặt kích thước, ... để xây dựng mô hình ống lót 2 (chi tiết 8) như hình 8.1.

## 8.2 Các lệnh sử dụng

Lệnh **Amskpln** để chọn mặt phẳng trong không gian làm mặt phẳng phác thảo (để vẽ và tạo biên dạng).

Lệnh **Amworkpln** dùng để chọn mặt phẳng mới trong không gian hoặc mặt của chi tiết làm mặt phẳng làm việc.

Các lệnh tạo hình và hiệu chỉnh như trong **AutoCAD**, ví dụ **Line**, **Circle**, **Extend**, **Trim**,....

Lệnh **Amprofile** để biến các đối tượng thành biên dạng (*profile*) phác thảo.

Lệnh **Amddcon** để tạo rãnh buộc giữa các đối tượng trong Profile.

Lệnh **New Dimension** dùng để đặt kích thước cho các đối tượng của biên dạng trong phác thảo.

Lệnh **Amextrude** dùng để quét biên dạng (*profile*) thành khối rắn.

Lệnh **Amrevolve** dùng để tạo khối rắn tròn xoay.

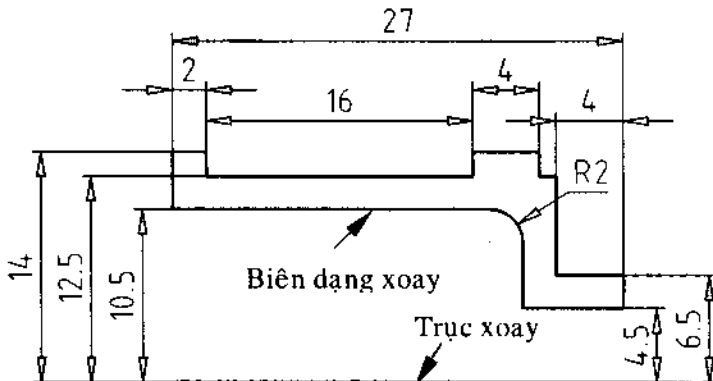
Lệnh **Array Feature** dùng để sao chép các hình khối con của khối cơ sở thành dãy hình chữ nhật hoặc dãy tròn.

## 8.3 Các bước thực hiện

### 8.3.1 Tạo khối cơ sở

#### 1- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng các lệnh **Line**, **Circle**, **Trim**, ... như trong **AutoCAD** để vẽ biên dạng xoay và trục xoay như hình 8.2.



Hình 8.2

#### 2- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển các đối tượng thành biên dạng phác thảo theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn tất cả các đối tượng hình 8.2)

Select objects for sketch: ↵

- Ta có thể thực hiện theo cách thứ hai như sau:

- Đầu tiên ta vẽ biên dạng gần giống như hình 8.2.
- Sau đó, sử dụng lệnh **Amprofile** chuyển các đối tượng vừa vẽ thành biên dạng phác thảo.
- Kế đến, ta sử dụng lệnh tạo các ràng buộc và đặt kích thước để có biên dạng như hình 8.2.



### 3- Tạo solid quét bằng lệnh **Amrevolve**

- Sử dụng lệnh **Amrevolve** xoay biên dạng quanh trục xoay hình 8.2 tạo khối cơ sở.

- Vào lệnh **Amrevolve** bằng một trong các cách sau:

- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Sketched Features > Revolve*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketched & Work Features > Revolve*.
- Nhập **Amrevolve** từ bàn phím (lệnh tắt **GG**) và nhấn ENTER.

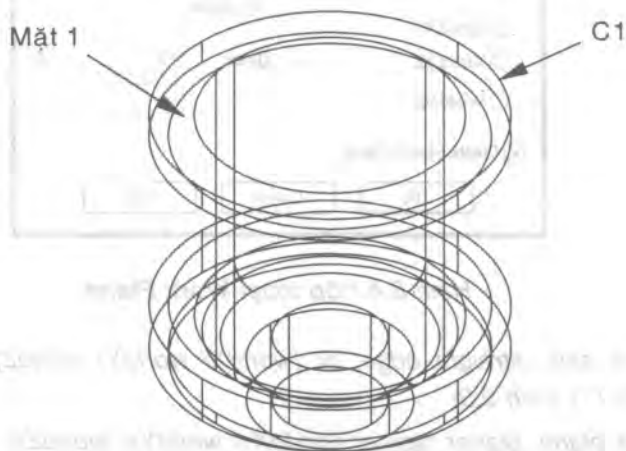
*Select revolution axis:* (Chọn trục xoay hình 8.2)

- Hộp thoại **Revolution** xuất hiện. Ta chọn góc xoay là  $360^{\circ}$  bằng cách nhập giá trị **360** vào ô *Angle*, sau đó nhấn nút **OK**.

### 4- Tạo cửa nhìn quan sát khối bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Front Left Isometric*.
- Nhập **8** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trục đo từ trái sang như hình 8.3.




Hình 8.3

### 8.3.2 Tạo bốn lỗ xung quanh ống lót

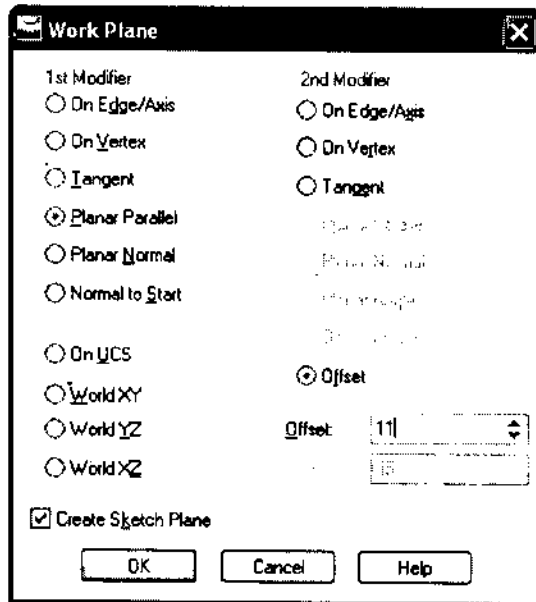
1- Tạo mặt phẳng làm việc

- Sử dụng lệnh **Amworkpln** để tạo mặt phẳng làm việc mới cách mặt 1 hình 8.3 một khoảng 11mm hướng xuống phía dưới.

- Vào lệnh **Amworkpln** bằng một các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **Part > Work features > Work Plane**.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Sketched & Work Features > Work Plane**.
- Nhập **Amworkpln** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Work Plane** xuất hiện. Ta chọn **Planar Parallel** phía bên **1st Modifier** và chọn **Offset** phía bên **2nd Modifier** và nhập 11 vào ô **Offset** như hình 8.4.



Hình 8.4 Hộp thoại **Work Plane**

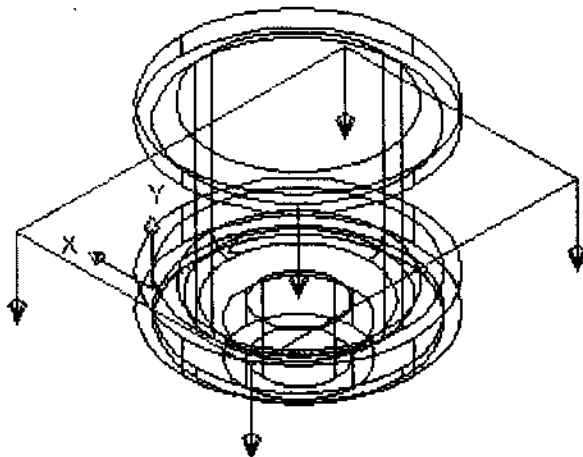
Select work axis, straight edge, or [worldX/ worldY/ worldZ]: (Chọn đường tròn C1 hình 8.3)

Select work plane, planar face or [worldXy/ worldYx/ worldZx/ Ucs]: Y ↵

Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>: F ↵ (để xoay các mũi tên xuống dưới như hình 8.5)

Enter an option [Flip/ Accept] <Accep>: ↵

Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>: ↵



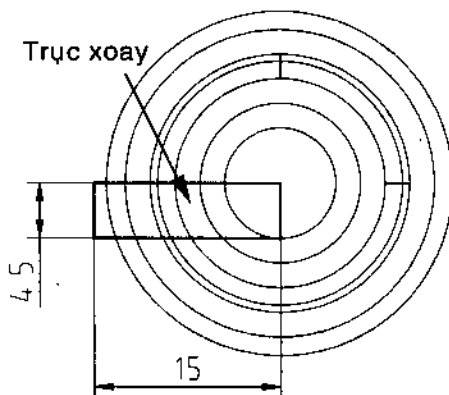
Hình 8.5

2- Chuyển về khung nhìn phẳng.

- Sử dụng lệnh **Sketch View** để chuyển từ khung nhìn hình chiếu trục đo sang khung nhìn phẳng.

3- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Line** hoặc **Pline** hay **Rectang** để vẽ hình chữ nhật có kích thước như hình 8.6.



Hình 8.6

4- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển các đối tượng thành biên dạng phác thảo theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn hình chữ nhật hình 8.6)

Select objects for sketch: ↵

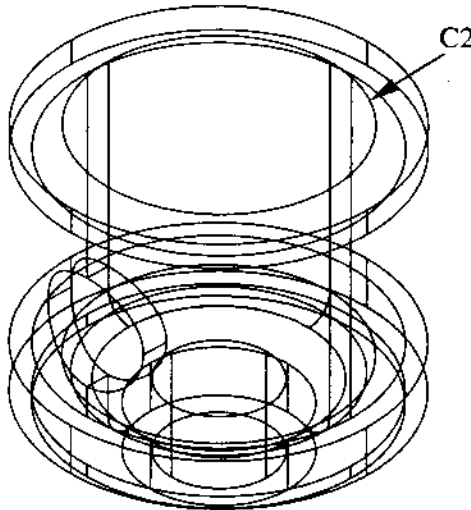
5- Tạo solid quét bằng lệnh **Amrevolve**.

Command: **Amrevolve** ↵ (hoặc **GG**)

Select revolution axis: (Chọn trục xoay hình 8.6)

- Hộp thoại **Revolution** xuất hiện. Ta chọn *Cut* ở ô *Operation*, chọn góc xoay là  $360^\circ$  bằng cách nhập giá trị **360** vào ô *Angle*, chọn *By Angle* ở ô *Type*, sau đó ta nhấn nút *OK* từ hộp thoại.

- Kết thúc lệnh, lỗ được tạo như hình 8.7.



Hình 8.7

6- Tạo bốn lỗ xung quanh ống lót

- Sử dụng lệnh **Pattern** tạo bốn lỗ xung quanh theo trình tự sau:

- Từ trình **Desktop Browser**, nhấp chọn *RevolutionAngle2*, sau đó nhấp chuột phải, trên menu vừa xuất hiện chọn *Pattern* > *Polar* như hình 8.8.

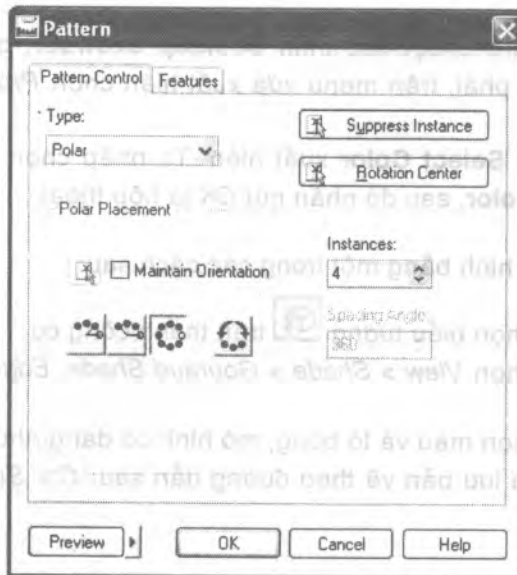


Hình 8.8

Valid selections: work point, work axis, cylindrical, edge/face

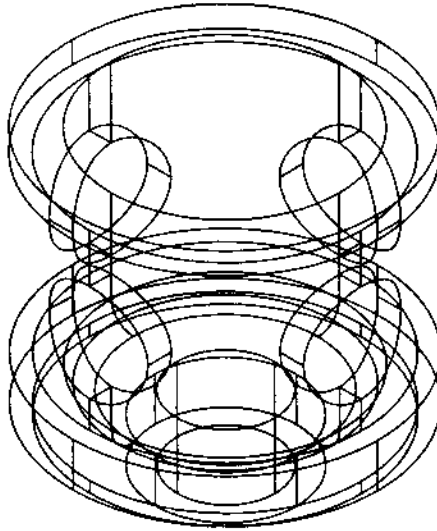
Select rotational center: (Chọn đường tròn C2 hình 8.7)

- Hộp thoại **PATTERN** xuất hiện. Trong hộp thoại **PATTERN**, ta nhập giá trị **4** vào ô *Instances*, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.



Hình 8.9 Hộp thoại **PATTERN**

- Kết thúc lệnh, bốn lỗ tròn được tạo xung quanh khối cơ sở như hình 8.10.



Hình 8.10

### 8.3.3 Chọn màu và tô bóng cho mô hình

1- Chọn màu cho mô hình theo trình tự sau:

- Đưa con trỏ chuột vào trình **Desktop Browser**, chọn vào **Part1**, sau đó nhấp chuột phải, trên menu vừa xuất hiện chọn **Properties > Color**.

- Hộp thoại **Select Color** xuất hiện. Ta nhấp chọn một màu trong hộp thoại **Select Color**, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

2- Tô bóng cho mô hình bằng một trong các cách sau:

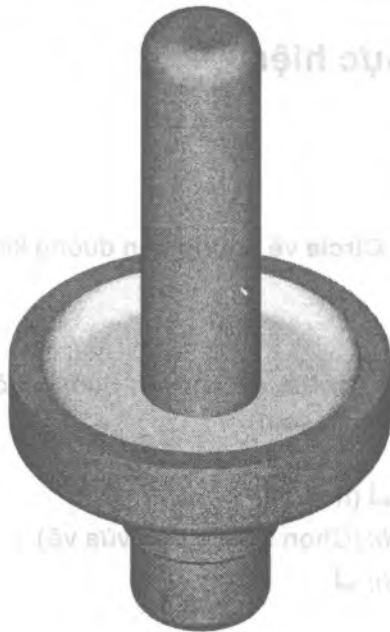
- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **View > Shade > Gouraud Shade, Edges On**.

- Sau khi chọn màu và tô bóng, mô hình có dạng như hình 8.1.

- Sau đó, tải lưu bản vẽ theo đường dẫn sau: **C:> Sung phun > Ong**

lot 2

# MÔ HÌNH NÚT XẢ HƠI



Hình 9.1 Mô hình Nút xả hơi

## 9.1 Nội dung

Sử dụng các lệnh tạo hình, tạo biên dạng, tạo rãnh buộc, đặt kích thước ... để xây dựng mô hình nút xả hơi (chi tiết 9) như hình 9.1.

## 9.2 Các lệnh sử dụng

Lệnh **Amskpln** để chọn mặt phẳng trong không gian làm mặt phẳng phác thảo (để vẽ và tạo biên dạng).

Các lệnh tạo hình và hiệu chỉnh như trong **AutoCAD**, ví dụ **Line, Circle, Extend, Trim,...**

Lệnh **Amprofile** để biến các đối tượng thành biên dạng (*profile*) phác thảo.

Lệnh **Ampartedge** dùng để tạo đối tượng bằng cách sao chép đường mép của các mặt đã có.

Lệnh **Amextrude** dùng để quét biên dạng (*profile*) thành khối rắn.

Lệnh **Amfillet** dùng để bo tròn mép của chi tiết.

Lệnh **Amchamfer** dùng để vát mép của chi tiết.

## 9.3 Các bước thực hiện

### 9.3.1 Tạo Solid 1

1- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Circle** vẽ đường tròn đường kính 7mm.

2- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Profile** để chuyển đường tròn vừa vẽ thành biên dạng phác thảo theo trình tự sau:


Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn đường tròn vừa vẽ)

Select objects for sketch: ↵

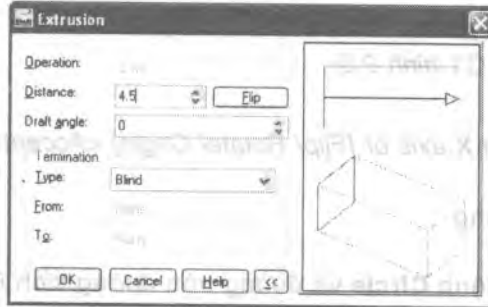
3- Tạo solid quét bằng lệnh **Amextrude**

- Vào lệnh **Amextrude** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **Part > Sketched Features > Extrude**.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Sketched & Work Features > Extrude**.
- Nhập **Amextrude** từ bàn phím (lệnh tắt **G**) và nhấn **Enter**.

- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta nhập giá trị **4.5** vào ô *Distance*, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.



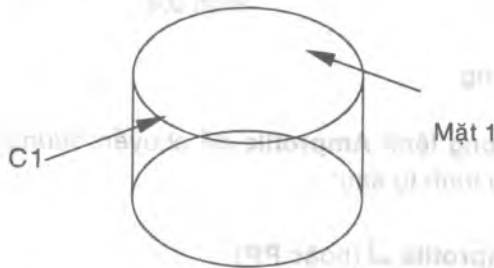


Hình 9.2 Hộp thoại **Extrusion**

4- Tạo cửa nhìn quan sát khối bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Front Left Isometric*.
- Nhập **8** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trục đo từ trái sang như hình 9.3.




Hình 9.3

### 9.3.2 Tạo Solid 2

1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh **Amskpln**

- Chọn mặt 1 hình 9.3 là mặt phẳng vẽ phác.

- Vào lệnh **Amskpln** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > New Sketch Plane*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *New Sketch Plane*.
- Nhập **Amskpln** (lệnh tắt **SS**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

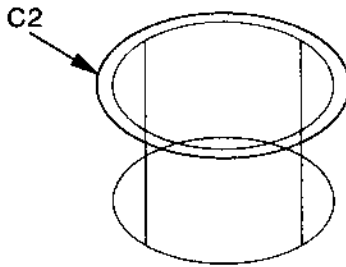
Select work plane, planar face or [World Xy/ World Yx/ World Zx]: (Chọn đường tròn C1 hình 9.3)

Plane=Parametric

Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>: ↵

## 2- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Circle** vẽ đường tròn đường kính 8mm có tâm trùng với tâm đường tròn C1 hình 9.3 như hình 9.4.



Hình 9.4

## 3- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển đường tròn thành biên dạng phác thảo theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn đường tròn C2 hình 9.4)

Select objects for sketch: ↵

## 4- Tạo solid quét bằng lệnh **Amextrude**

Command: **Amextrude** ↵ (hoặc **G**)

- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta chọn *Join* ở ô *Operation*, chọn *Blind* ở ô *Type*, nhập giá trị **5.5** vào ô *Distance*, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại **Extrusion**.

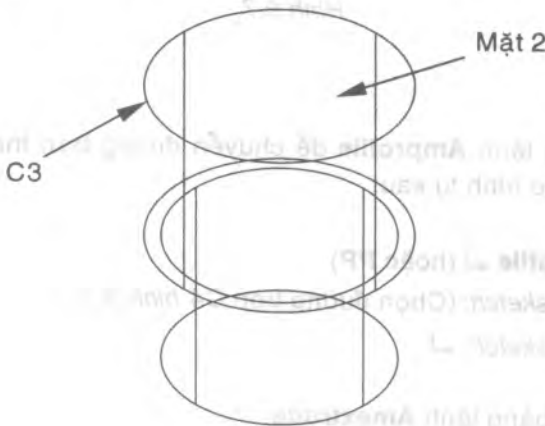
## Chú ý:

- Mũi tên màu xanh chỉ hướng phải hướng lên trên như hình 9.5, nếu mũi tên này hướng xuống dưới ta nhấn nút *Flip* để cho mũi tên hướng lên trên trước khi nhấn nút **OK**.



Hình 9.5

- Sau khi kết thúc lệnh, solid 2 được tạo như hình 9.6.



Hình 9.6

### 9.3.3 Tạo Solid 3

1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh **Amskpln**.

- Chọn mặt 2 hình 9.6 là mặt phẳng vẽ phác theo trình tự sau:

Command: **Amskpln** ↵ (hoặc **SS**)

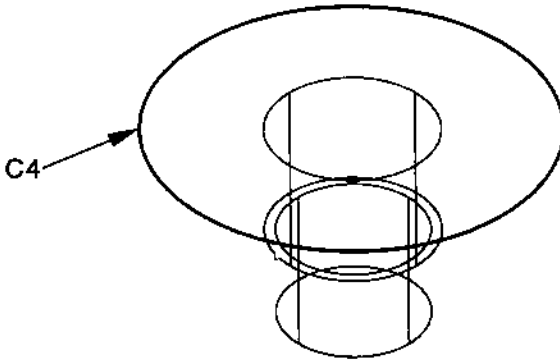
Select work plane, planar face or [World Xy/ World Yx/ World Zx]: (Chọn đường tròn C3 hình 9.6)

Plane=Parametric

Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>: ↵

2- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Circle** vẽ đường tròn đường kính 19mm có tâm trùng với tâm đường tròn C3 hình 9.6 như hình 9.7.



Hình 9.7

### 3- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển đường tròn thành biên dạng của phác thảo theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn đường tròn C4 hình 9.7)

Select objects for sketch: ↵

### 4- Tạo solid quét bằng lệnh **Amextrude**

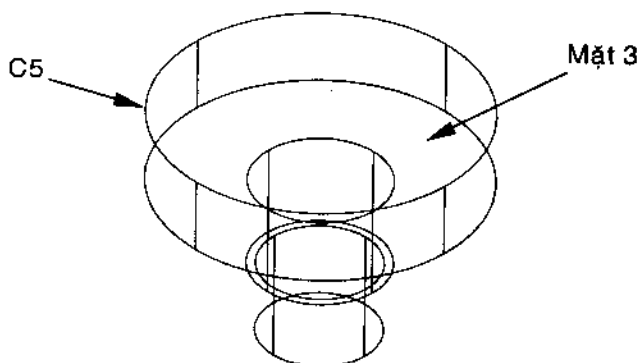
Command: **Amextrude** ↵ (hoặc **G**)

- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta chọn *Join* ở ô *Operation*, chọn *Blind* ở ô *Type*, nhập giá trị **4.5** vào ô *Distance*, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại **Extrusion**.

### Chú ý:

- Mũi tên màu xanh định hướng phải hướng lên trên. Nếu mũi tên màu xanh quay xuống dưới, ta nhấn nút *Flip* để đổi hướng trước khi nhấn **OK**.

- Kết thúc lệnh, solid 3 được tạo như hình 9.8.



Hình 9.8

### 9.3.4 Tạo bậc trên solid 3

1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh **Amskpln**

- Chọn mặt 3 hình 9.8 là mặt phẳng vẽ phác theo trình tự sau:

Command: **Amskpln** ↵ (hoặc **SS**)

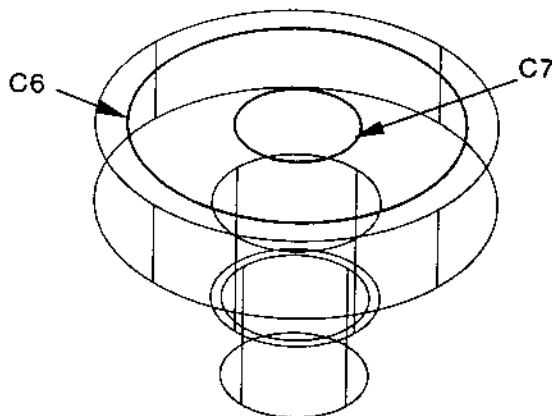
Select work plane, planar face or [World Xy/ World Yx/ World Zx]: (Chọn đường tròn C5 hình 9.8)

Plane=Parametric

Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>: ↵

2- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Circle** vẽ hai đường tròn đồng tâm đường kính 16mm và 6mm có tâm trùng với tâm đường tròn C5 hình 9.8 như hình 9.9.



Hình 9.9

### 3- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển các đường tròn thành biên dạng phức tạp theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn đường tròn C6 hình 9.9)

Select objects for sketch: (Chọn đường tròn C7 hình 9.9)

Select objects for sketch: ↵

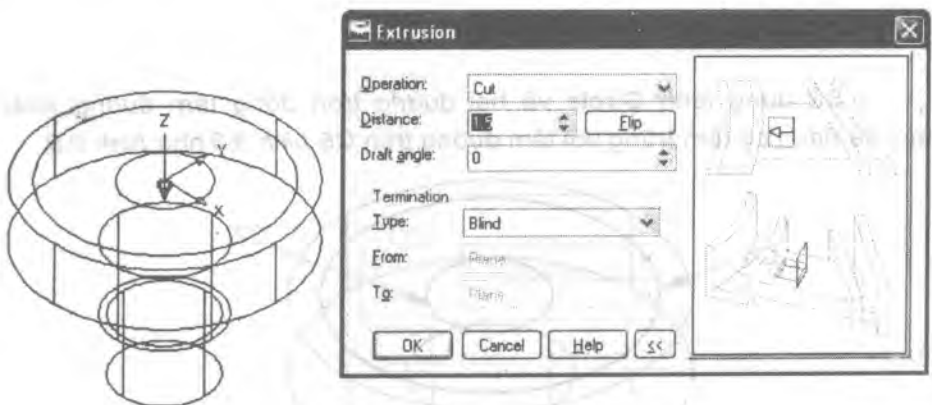
4- Tạo solid quét bằng lệnh **Amextrude** với lựa chọn **Cut** để cắt solid 3 tạo bậc.

Command: **Amextrude** ↵ (hoặc **G**)

- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta chọn **Cut** ở ô **Operation**, chọn **Blind** ở ô **Type**, nhập giá trị **1.5** vào ô **Distance**, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại **Extrusion**.

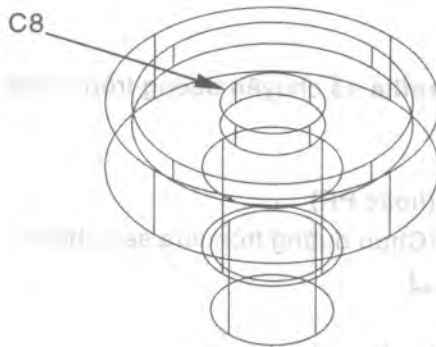
### Chú ý:

- Mũi tên màu xanh hướng xuống như hình 9.10. Nếu mũi tên hướng lên trên ta nhấn nút **Flip** trước khi nhấn **OK** từ hộp thoại **Extrusion**.



Hình 9.10

- Kết thúc lệnh, bậc được tạo như hình 9.11.




Hình 9.11

### 9.3.5 Tạo solid 4

#### 1- Sao chép cạnh bằng lệnh **Ampartedge**

- Sử dụng lệnh **Ampartedge** để sao chép đường tròn C8 hình 9.11 để quét tạo thành solid 4.

- Vào lệnh **Ampartedge** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Sketch Solving > Copy Edge*.
- Đưa con trỏ chuột vào điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketch Solving > Copy Edge* như hình 9.12.
- Nhập **Ampartedge** từ bàn phím và nhấn ENTER.

Select edge or face: (Chọn đường tròn C8 hình 9.11)

Select edge or face: ↵



Hình 9.12

## 2- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Profile** để chuyển đường tròn thành biên dạng phức tạp theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn đường tròn vừa sao chép)

Select objects for sketch: ↵

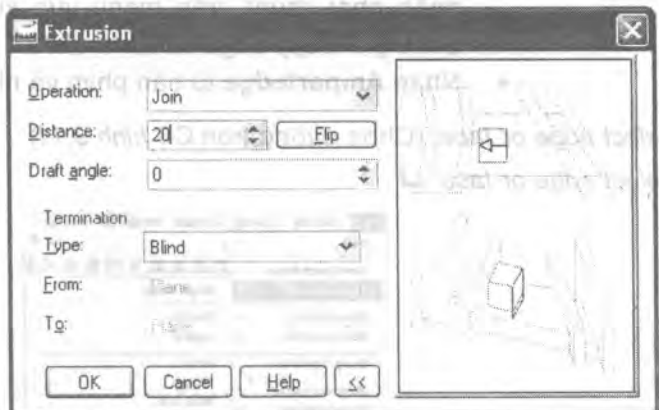
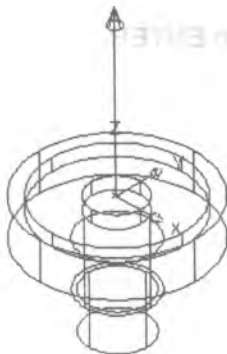
## 3- Tạo solid quét bằng lệnh **Amextrude**

Command: **Amextrude** ↵ (hoặc **G**)

- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta chọn *Cut* ở ô *Operation*, chọn *Blind* ở ô *Type*, nhập giá trị **20** vào ô *Distance*, sau đó nhấn nút *OK* từ hộp thoại **Extrusion**.

### Chú ý:

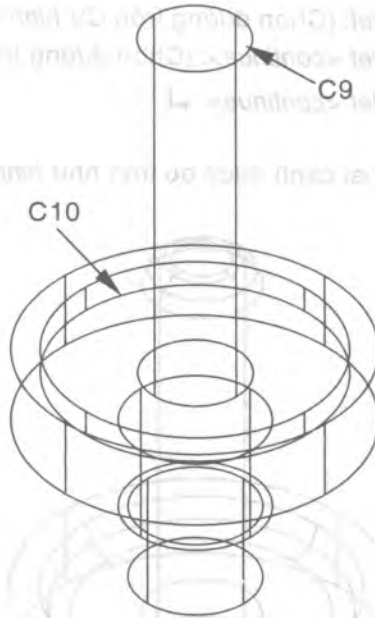
- Mũi tên màu xanh định hướng phải hướng lên trên như hình 9.13, nếu mũi tên này hướng xuống dưới ta nhấn nút *Flip* cho nó hướng lên trên trước khi nhấn nút *OK*.



Hình 9.13

- Kết thúc lệnh solid 4 được tạo như hình 9.14





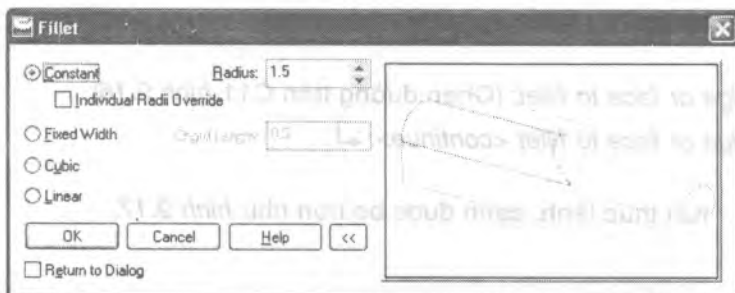
Hình 9.14

### 9.3.6 Bo tròn các cạnh bằng lệnh Amfillet

- Vào lệnh **Amfillet** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Placed Features > Fillet*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Placed Features > Fillet*.
- Nhập **Amfillet** (lệnh tắt **EE**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Fillet** xuất hiện. Ta chọn *Constant* và nhập giá trị **1.5** vào ô *Radius*, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.



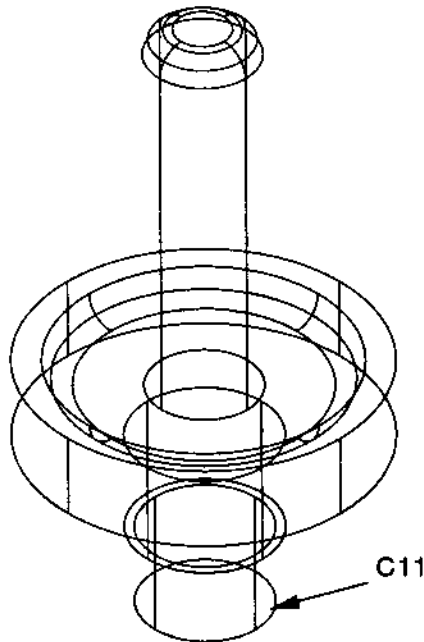
Hình 9.15 Hộp thoại **Fillet**

Select edge or face to fillet: (Chọn đường tròn C9 hình 9.14)

Select edge or face to fillet <continue>: (Chọn đường tròn C10 hình 9.14)

Select edge or face to fillet <continue>: ↵

- Kết thúc lệnh, hai cạnh được bo tròn như hình 9.16.



Hình 9.16

- Bo tròn các cạnh còn lại theo trình tự sau:

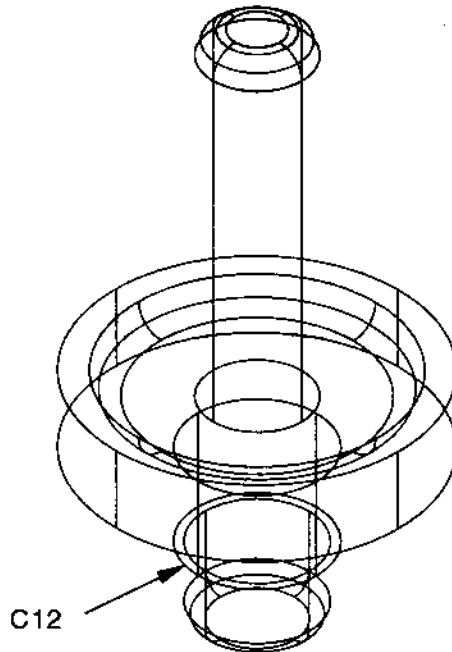
Command: **Amfillet** ↵ (hoặc **EE**)

- Hộp thoại **Fillet** xuất hiện. Ta chọn *Constant* và nhập giá trị **0.5** vào ô *Radius*, sau đó nhấn nút *OK* từ hộp thoại.

Select edge or face to fillet: (Chọn đường tròn C11 hình 9.16)

Select edge or face to fillet <continue>: ↵


- Kết thúc lệnh, cạnh được bo tròn như hình 9.17.



Hình 9.17

### 9.3.7 Vát mép cạnh

- Sử dụng lệnh **Amchamfer** để vát mép cạnh.
- Vào lệnh **Amchamfer** bằng một trong các cách sau:

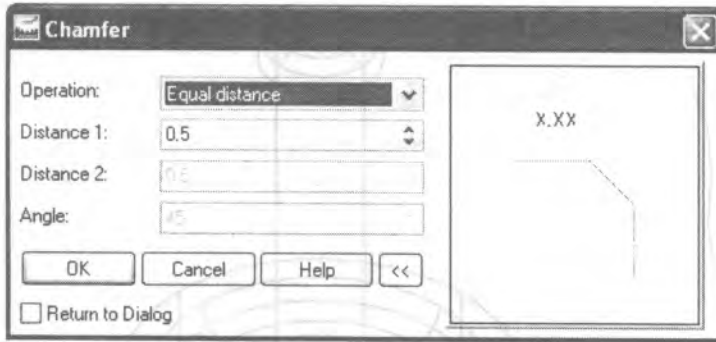
- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **Part > Placed Features > Chamfer**.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Placed Features > Chamfer**.
- Nhập **Amchamfer** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Chamfer** xuất hiện. Ta chọn *Equal Distance* ở ô *Operation* và nhập giá trị **0.5** vào ô *Distance1*, sau đó nhấn nút **OK**.

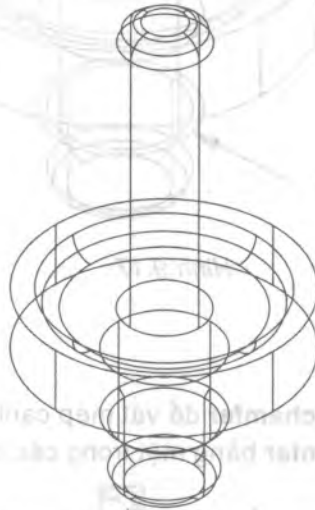
*Select edges or faces to chamfer:* (Chọn đường tròn C12 hình 9.17)

*Select edges or faces to chamfer <continue>:* ↵

- Kết thúc lệnh, cạnh được vát mép như hình 9.19.



Hình 9.18



Hình 9.19

### 9.3.8 Chọn màu và tô bóng mô hình

1- Chọn màu cho mô hình theo trình tự sau:

- Đưa con trỏ chuột vào trình **Desktop Browser**, chọn vào **Part1**, sau đó nhấp chuột phải, trên menu vừa xuất hiện chọn **Properties > Color**.

- Hộp thoại **Select Color** xuất hiện. Ta nhấp chọn một màu bất kỳ trong hộp thoại **Select Color**, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

2- Tô bóng cho mô hình.

- Trình tự thực hiện như các bài tập trước.

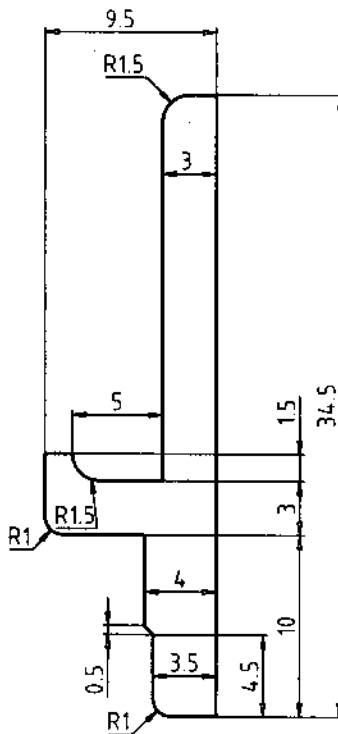
- Sau khi chọn màu và tô bóng, mô hình có dạng như hình 9.1.

- Lưu bản vẽ theo đường dẫn sau: *C:\>舜ng phun > Nut xa hơi*

**Chú ý:**

- Chúng tôi trình bày cách trên nhằm hướng dẫn các bạn sử dụng lệnh **Amptartedge** dùng để tạo đối tượng bằng cách sao chép đường mép của các mặt đã có. Các bạn có thể thực hiện theo cách thứ hai đơn giản hơn theo trình tự như sau:

1- Sử dụng các lệnh tạo hình và hiệu chỉnh như trong **AutoCAD** vẽ phác biên dạng như *hình 9.20*.



Hình 9.20

2- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** tạo biên dạng cho các đối tượng vừa vẽ.

3- Tạo Solid quét bằng lệnh **Amrevolve**

Command: **Amrevolve** ↵

Select revolution axis: (Chọn cạnh dài nhất bên phải hình 9.20)

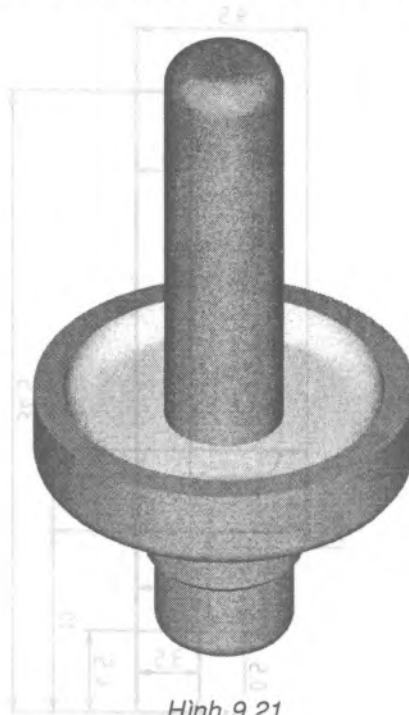
- Hộp thoại **Revolution** xuất hiện. Ta chọn góc xoay là  $360^\circ$  bằng cách nhập giá trị **360** vào ô *Angle*, các thông số còn lại chọn theo mặc định, sau đó nhấn nút *OK* từ hộp thoại.

- Kết thúc lệnh ta được mô hình như hình 9.19.

4- Chọn màu và tô bóng mô hình.

- Trình tự thực hiện như các bài tập trước.

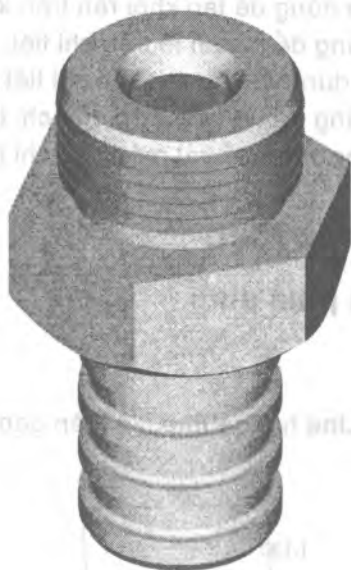
- Sau khi chọn màu và tô bóng ta có mô hình như hình 9.21.



Hình 9.21

- Lưu bản vẽ theo đường dẫn sau: *C:> Sung phun > Nut xa hơi*.

# MÔ HÌNH ỐNG NỐI



Hình 10.1 Mô hình ống nối

## 10.1 Nội dung

Sử dụng các lệnh tạo hình, tạo biên dạng, tạo ràng buộc, đặt kích thước, ... để xây dựng mô hình ống nối (chi tiết 1) như hình 10.1.

## 10.2 Các lệnh sử dụng

Lệnh **Amskpln** để chọn mặt phẳng trong không gian làm mặt phẳng phác thảo (để vẽ và tạo biên dạng).

Lệnh **Amworkaxis** để tạo trục làm việc.

Lệnh **Amworkpln** dùng để chọn mặt phẳng mới trong không gian hoặc mặt của chi tiết làm mặt phẳng làm việc.

Các lệnh tạo hình và hiệu chỉnh như trong **AutoCAD**, ví dụ **Line**, **Circle**, **Extend**, **Trim**, ...

Lệnh **Amprofile** để biến các đối tượng thành biên dạng (*profile*) phức tạp.

Lệnh **Amddcon** để tạo ràng buộc giữa các đối tượng trong Profile.

Lệnh **Ampartdim** dùng để đặt kích thước cho các đối tượng của biên dạng trong phức tạp.

Lệnh **Amextrude** dùng để quét biên dạng (*profile*) thành khối rắn.

Lệnh **Amrevolve** dùng để tạo khối rắn tròn xoay.

Lệnh **Amhole** dùng để khoan lỗ trên chi tiết.

Lệnh **Amthread** dùng để tạo ren cho chi tiết

Lệnh **Amfillet** dùng để vẽ tròn mép của chi tiết.

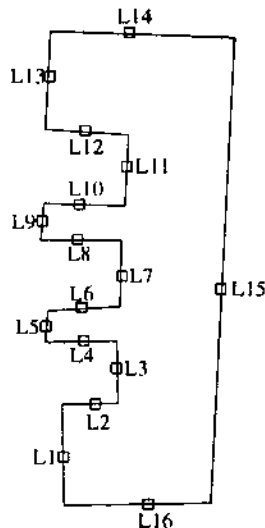
Lệnh **Amchamfer** dùng để vát mép của chi tiết.

## 10.3 Các bước thực hiện

### 10.3.1 Tạo phần trụ phía dưới

1- Vẽ phức biên dạng

- Sử dụng lệnh **Line** hoặc **Pline** vẽ biên dạng như hình 10.2.




Hình 10.2

2- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển tất cả các đối tượng vừa vẽ thành biên dạng phức tạp.

- Vào lệnh **Amprofile** bằng một trong các cách sau:



- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Sketch Solving > Profile*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketch Solving > Profile*.
- Nhập **Amprofile** (hay lệnh tắt **PP**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

*Select objects for sketch:* (Chọn tất cả các đối tượng hình 10.2)

*Select objects for sketch:* ↵

### 3- Tạo ràng buộc giữa các đối tượng của biên dạng

- Ta sử dụng lệnh **Amddcon** để tạo các ràng buộc giữa các đối tượng theo trình tự sau:

Command: **Amddcon** ↵ (hoặc **JJ**)

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/ Radius/ Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: **PA** ↵ (Parallel – song song)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L1 hình 10.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L3 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L3 hình 10.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L5 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L5 hình 4.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L7 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L7 hình 10.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L9 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L9 hình 10.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L11 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L11 hình 10.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L13 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L13 hình 10.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L15 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L2 hình 10.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L4 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L4 hình 10.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L6 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L6 hình 10.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L8 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L8 hình 10.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L10 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L10 hình 10.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L12 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L12 hình 10.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L14 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* (Chọn L14 hình 10.2)

*Select object to be made parallel to:* (Chọn L16 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* ↵

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/ Radius/  
Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: H ↵ (Horizontal – nằm ngang)

*Valid selections:* line, ellipse or spline segment

*Select object to be reoriented:* (Chọn một trong các đường thẳng L2, L4, L6, L8, L10, L12, L14 hoặc L16 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* ↵

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/ Radius/  
Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: V ↵ (Vertical – thẳng đứng)

*Valid selections:* line, ellipse or Spline segment

*Select object to be reoriented:* (Chọn một trong các đường thẳng L1, L3, L5, L7, L9, L11, L13 hoặc L15 hình 10.2)

*Select object to be reoriented:* ↵

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/ Radius/  
Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: L ↵ (Length – các đoạn bằng nhau)

*Valid selections:* line or spline segment

*Select first object:* (Chọn L1 hình 10.2)

*Select second object:* (Chọn L3 hình 10.2)

*Valid selections:* line or spline segment

*Select first object:* (Chọn L3 hình 10.2)

*Select second object:* (Chọn L7 hình 10.2)

*Valid selections:* line or spline segment

*Select first object:* (Chọn L7 hình 10.2)

*Select second object:* (Chọn L11 hình 10.2)

*Valid selections:* line or spline segment

*Select first object:* (Chọn L5 hình 10.2)

*Select second object:* (Chọn L9 hình 10.2)

*Valid selections:* line or spline segment

*Select first object:* (Chọn L2 hình 10.2)

*Select second object:* (Chọn L4 hình 10.2)

*Valid selections:* line or spline segment

*Select first object:* (Chọn L4 hình 10.2)

Select second object: (Chọn L6 hình 10.2)

Valid selections: line or spline segment

Select first object: (Chọn L6 hình 10.2)

Select second object: (Chọn L8 hình 10.2)

Valid selections: line or spline segment

Select first object: (Chọn L8 hình 10.2)

Select second object: (Chọn L10 hình 10.2)

Valid selections: line or spline segment

Select first object: (Chọn L10 hình 10.2)

Select second object: (Chọn L12 hình 10.2)

Select first object: ↵

[Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/Radius/  
Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: **CL** ↵ (Collinear – các đoạn cùng  
nằm trên một đường thẳng)

Valid selections: line or spline segment

Select object to be reoriented: (Chọn L3 hình 10.2)

Select object to be made collinear to: (Chọn L7 hình 10.2)

Valid selections: line or spline segment

Select object to be reoriented: (Chọn L7 hình 10.2)

Select object to be made collinear to: (Chọn L11 hình 10.2)

Valid selections: line or spline segment

Select object to be reoriented: (Chọn L1 hình 10.2)

Select object to be made collinear to: (Chọn L5 hình 10.2)

Valid selections: line or spline segment

Select object to be reoriented: (Chọn L5 hình 10.2)

Select object to be made collinear to: (Chọn L9 hình 10.2)

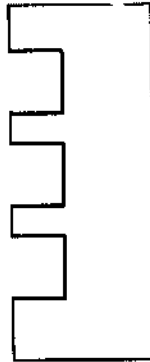
Valid selections: line or spline segment

Select object to be reoriented: (Chọn L9 hình 10.2)

Select object to be made collinear to: (Chọn L13 hình 10.2)

Hor/ Ver/ PErp/ PAr/ Tan/ CL/ CN/ Proj/ Join/ XValue/ YValue/Radius/  
Length/ Mir/ Fix/ eXit] <eXit>: ↵


- Sau khi tạo ràng buộc giữa các đối tượng, ta có biên dạng như hình 10.3.



Hình 10.3

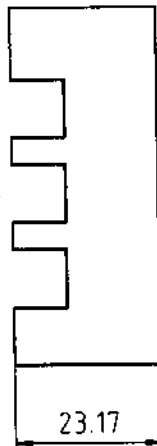
#### 4- Đặt kích thước cho các đối tượng của biên dạng

- Sử dụng lệnh **Apartdim** để đặt kích thước:
- Vào lệnh **Apartdim** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **Part > Dimensioning > New Dimension**.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Dimensioning > New Dimensioning**.
- Nhập **Apartdim** từ bàn phím (lệnh tắt II) và nhấn ENTER.

**Select first object:** (Chọn L14 hoặc L16 hình 10.2)

**Select second object:** (Chọn một điểm để đặt kích thước như hình 10.4)

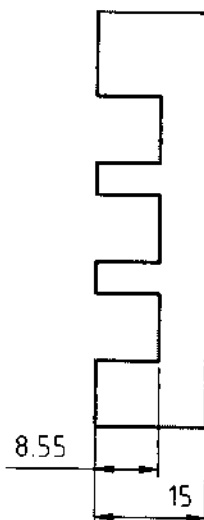


Hình 10.4

Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <23.17>: 15 ↵

Select first object: (Chọn L12 hình 10.2)

Select second object: (Chọn một điểm để đặt kích thước như hình 10.5)



Hình 10.5

Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <9.17>: 2 ↵

Select first object: (Chọn L1 hình 10.2)

Select second object: (Chọn một điểm để đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <10.3>: 6 ↵

Select first object: (Chọn L5 hình 10.2)

Select second object: (Chọn một điểm để đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <9.2>: 3.5 ↵

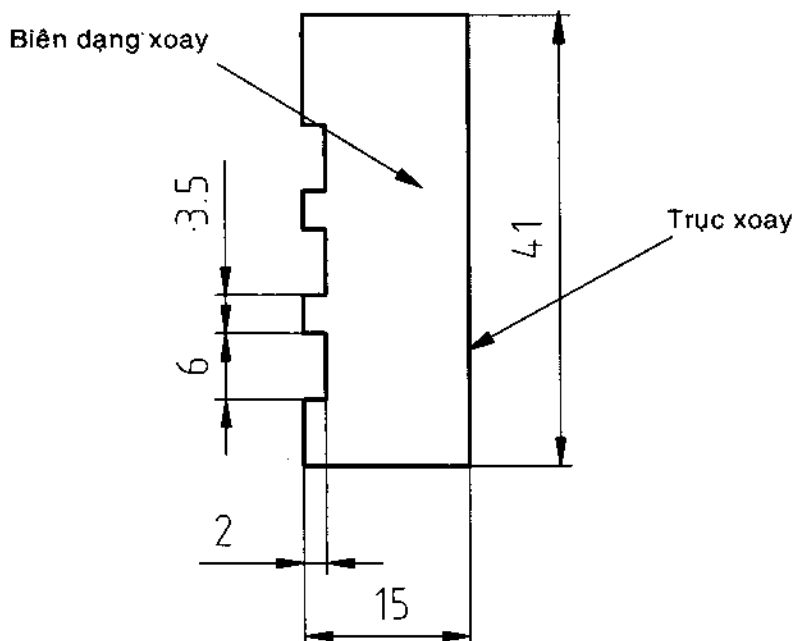
Select first object: (Chọn L15 hình 10.2)

Select second object: (Chọn một điểm để đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/ Hor/ Ver/ Align/ Par/ aNgle/ Ord/ Diameter/ pLace] <53.17>: 41 ↵

Select first object: ↵

- Sau khi tạo ràng buộc và đặt kích thước giữa các đối tượng, ta có biên dạng như hình 10.6.




Hình 10.6

#### 4- Tạo solid quét bằng lệnh **Amrevolve**

- Sử dụng lệnh **Amrevolve** để xoay biên dạng quanh trục xoay hình 4.6 tạo phần trụ dưới.


- Vào lệnh **Amrevolve** bằng một trong các cách sau:

- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Sketched Features > Revolve*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketched & Work Features > Revolve*.
- Nhập **Amrevolve** từ bàn phím (lệnh tắt **GG**) và nhấn ENTER.

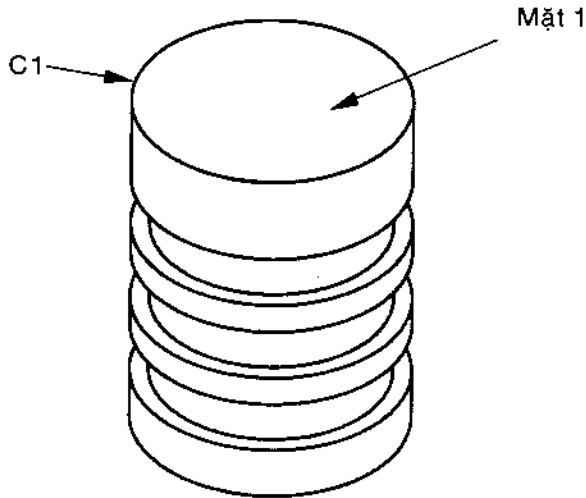
**Select revolution axis:** (Chọn trục xoay hình 10.6)

- Hộp thoại **Revolution** xuất hiện. Ta nhập giá trị **360** vào ô *Angle*, các thông số còn lại chọn theo mặc định, sau đó ta nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

5- Tạo cửa nhìn quan sát khối bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Front Left Isometric*.
- Nhập **8** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trục đo từ trái sang như *hình 10.7*.




*Hình 10.7*

### 10.3.2 Tạo khối lục giác

1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh **Amskpln**

- Chọn mặt 1 *hình 10.7* là mặt phẳng vẽ phác.
- Vào lệnh **Amskpln** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > New Sketch Plane*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *New Sketch Plane*.
- Nhập **Amskpln** (lệnh tắt **SS**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

*Select work plane, planar face or [World Xy/ World Yx/ World Zx]:* (Chọn đường tròn C1 *hình 10.7*)

*Plane=Parametric*

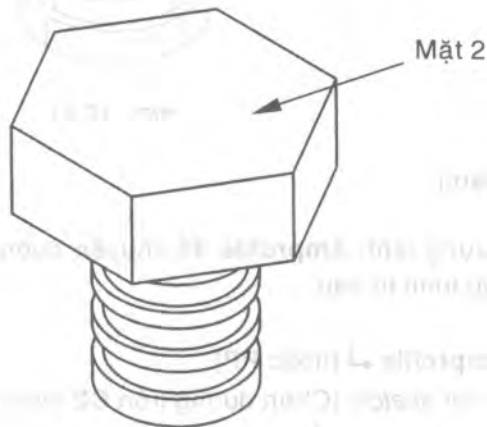
*Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>: ↵*



Hình 10.9

**Chú ý:** Quan sát mũi tên màu xanh định hướng. Mũi tên này phải hướng lên trên, nếu mũi tên này hướng xuống dưới, ta nhấp chọn *Flip* để cho mũi tên hướng lên trên như hình 10.9, sau đó ta nhấn nút **OK** từ hộp thoại **Extrusion**.

- Kết thúc lệnh, khối lục giác được tạo như hình 10.10.



Hình 10.10

### 10.3.3 Tạo khối trụ nhỏ phía trên khối lục giác

1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh **Amskpin**.

- Chọn mặt 2 hình 10.10 là mặt phẳng vẽ phác theo trình tự sau:

Command: **Amskpin** ↵ (hoặc **SS**)

Select work plane, planar face or [World Xy/ World Yx/ World Zx]: (Chọn mặt 2 hình 10.10)

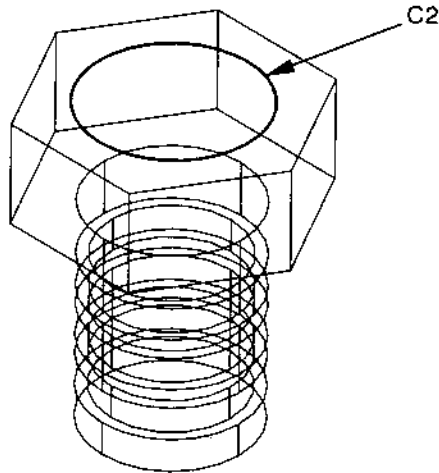


*Plane=Parametric*

*Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>: ↵*

## 2- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Circle** vẽ đường tròn C2 đường kính 32 có tâm trùng tâm lục giác như hình 10.11.



Hình 10.11

## 3- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển đường tròn thành biên dạng phác thảo theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

*Select objects for sketch:* (Chọn đường tròn C2 hình 10.11)

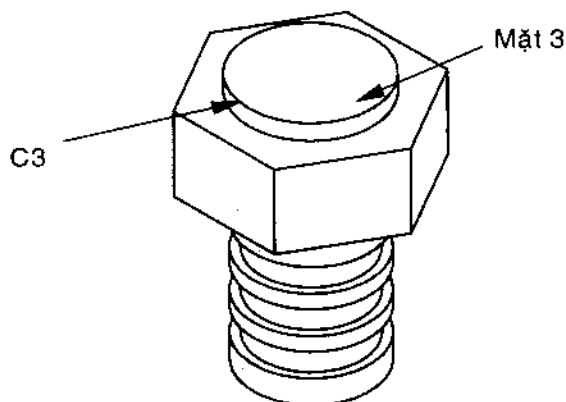
*Select objects for sketch:* ↵

## 4- Tạo solid quét bằng lệnh **Amextrude**

Command: **Amextrude** ↵ (hoặc **G**)

- Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta chọn *Join* ở ô *Operation*, chọn *Blind* ở ô *Type*, nhập giá trị **4** vào ô *Distance*, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại **Extrusion**.

- Kết thúc lệnh, khối trụ nhỏ được tạo như hình 10.12.



Hình 10.12

### 10.3.4 Tạo khối trụ lớn phía trên khối lục giác

#### 1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh **Amskpln**

- Chọn mặt 3 hình 10.12 là mặt phẳng vẽ phác theo trình tự sau:

Command: **Amskpln** (hoặc **SS**) ↵

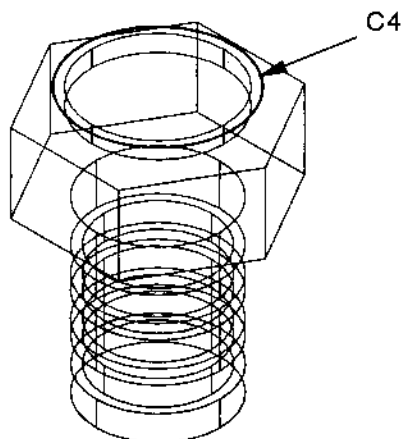
Select work plane, planar face or [WorldXy/ WorldYx/ WorldZx]: (Chọn đường tròn C3 hình 10.12)

Plane=Parametric

Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>: ↵

#### 2- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Circle** vẽ đường tròn C4 đường kính 36 có tâm trùng tâm đường tròn C3 hình 10.12 như hình 10.13.

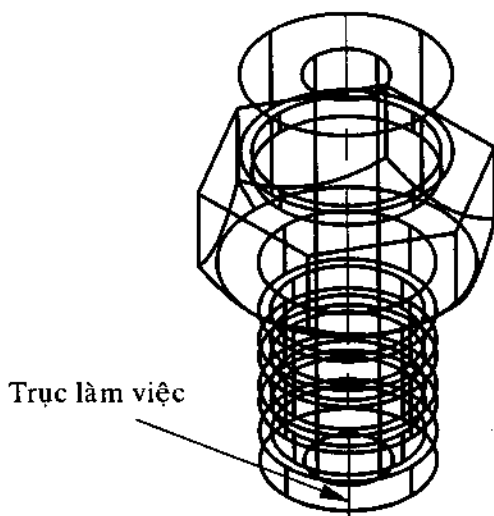


Hình 10.13

- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketched & Work Features > Work Axis*.
- Nhập **Amworkaxis** từ bàn phím và nhấn ENTER.

*Select cylinder, cone, torus or [Sketch]:* (Chọn khối trụ 3 hình 10.14)


- Kết thúc lệnh, trực làm việc xuất hiện như hình 10.15.



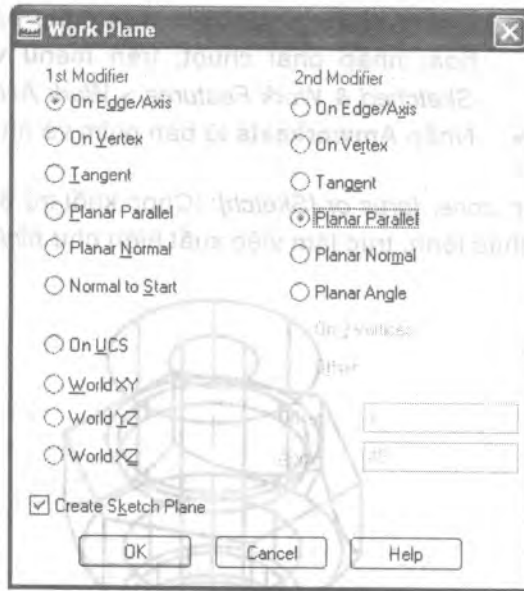
Hình 10.15

## 2- Tạo mặt phẳng làm việc

- Sử dụng lệnh **Amworkpln** tạo mặt phẳng làm việc.
- Vào lệnh **Amworkpln** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Work features > Work Plane*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketched & Work Features > Work Plane*.
- Nhập **Amworkpln** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Work Plane** xuất hiện. Ta chọn *On Edge/Axis* phía bên *1st Modifier* và chọn *Planar Parallel* phía bên *2nd Modifier* như hình 10.16.

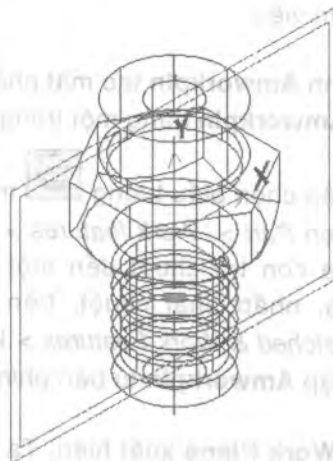


Hình 10.16

Select work axis, straight edge, or [worldX/ worldY/ worldZ]: (Chọn trục làm việc hình 10.15)

Select work plane, planar face or [worldXy/ worldYx/ worldZx/ Ucs]: Y ↵

Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>: R ↵ (để quay hệ trục tọa độ về như hình 10.17)




Hình 4.17

### 3- Chuyển về khung nhìn phẳng

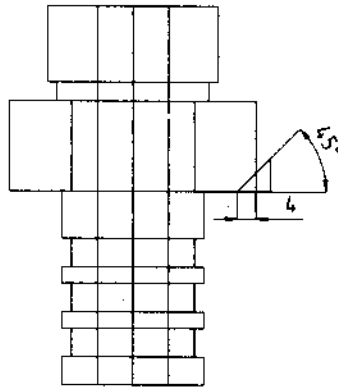
- Sử dụng lệnh **Sketch View** để chuyển từ khung nhìn hình chiếu trục đo về khung nhìn phẳng.

- Vào lệnh **Sketch View** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng **Sketch View**  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Plane View > Current UCS*.
- Nhập **9** từ bàn phím và nhấn ENTER.

**4- Vẽ phác biên dạng**

- Sử dụng lệnh **Line** để vẽ hình tam giác như hình 10.18.



Hình 10.18

**5- Tạo biên dạng**

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển các đối tượng thành biên dạng phác thảo theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn hình tam giác hình 10.18)

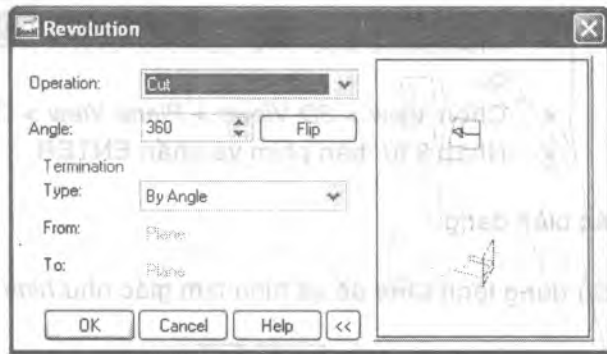
Select objects for sketch: ↵

**6- Tạo solid quét bằng lệnh Amrevolve**

Command: **Amrevolve** ↵ (hoặc **GG**)


Select revolution axis: (Chọn trục làm việc vừa tạo ở trên)

Hộp thoại **Revolution** xuất hiện. Ta chọn *Cut* ở ô *Operation*, nhập giá trị **360** vào ô *Angle*, chọn *By Angle* ở ô *Type*, sau đó ta nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

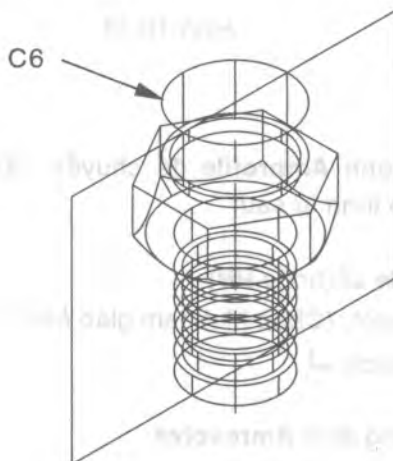


Hình 10.19 Hộp thoại **Revolution**

7- Tạo cửa nhìn quan sát khối bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Front Left Isometric*.
- Nhập **8** từ bàn phím và nhấn **ENTER**.


- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trực đo từ trái sang như hình 10.20.



Hình 10.20

### 10.3.6 Tạo ren cho chi tiết

- Tạo ren cho chi tiết bằng lệnh **Amthread**
- Vào lệnh **Amthread** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Placed Features > Thread*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Placed Features > Thread*.
- Nhập **Amthread** từ bàn phím và nhấn ENTER.

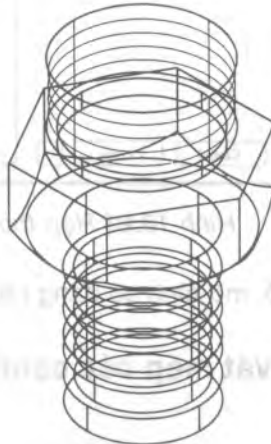
Select cylindrical edge or face: (Chọn đường tròn C6 hình 10.20)

- Hộp thoại **Threads** xuất hiện. Ta chọn theo mặc định trong hộp thoại, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.



Hình 10.21 Hộp thoại **Threads**

- Kết thúc lệnh, ren được tạo và được thể hiện bằng các vòng tròn màu xanh như hình 10.22.



Hình 10.22

### 10.3.7 Tạo lỗ cho chi tiết

- Tạo lỗ xuyên suốt bằng lệnh **Amhole**
- Vào lệnh **Amhole** bằng một trong các cách sau:

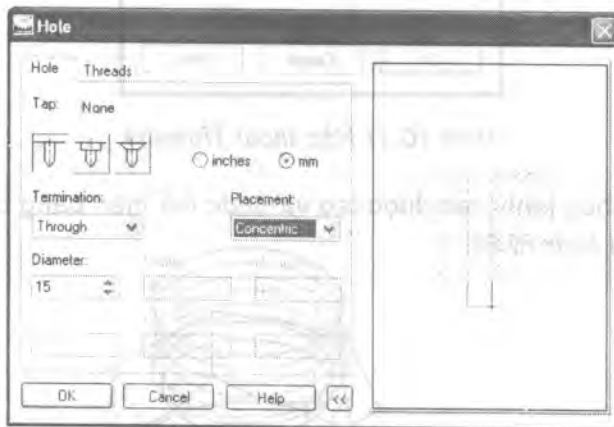
- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **Part > Placed Features > Hole**.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Placed Features > Hole**.
- Nhập **Amhole** (lệnh tắt **HH**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Hole** xuất hiện. Ta chọn **Through** ở ô **Termination**, chọn **Concentric** ở ô **Placement** và nhập giá trị **15** vào ô **Diameter**, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

*Select work plane, planar face or [worldXy/ worldYx/ worldZx/ Ucs]:* (Chọn đường tròn C6 hình 10.20)

*Select concentric edge:* (Chọn khối trụ bất kỳ)

*Select work plane, planar face or [worldXy/ worldYx/ worldZx/Ucs]:* ↵



Hình 10.23 Hộp thoại **Hole**

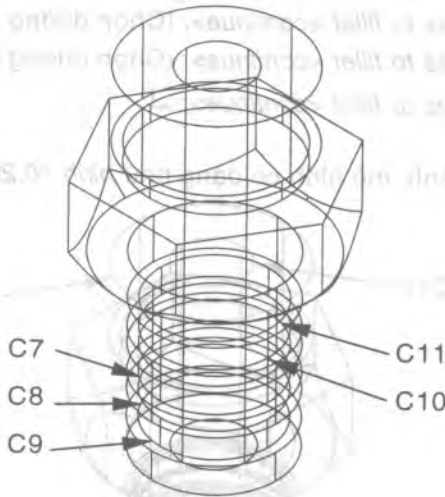
- Sau khi tạo lỗ, mô hình có dạng như hình 10.24.

### 10.3.8 Bo tròn và vát mép các cạnh

1- Bo tròn các cạnh


- Sử dụng lệnh **Amfillet** để tạo các góc bo các cạnh.



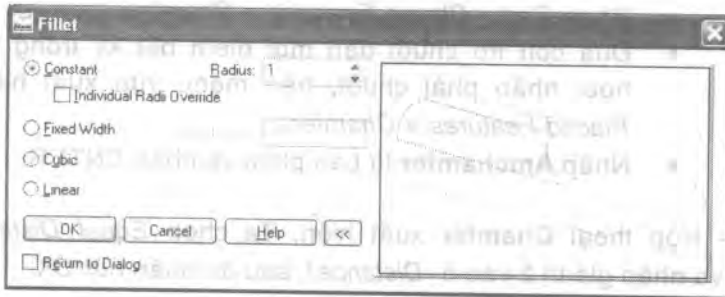


Hình 10.24

- Vào lệnh **Amfillet** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Placed Features > Fillet*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Placed Features > Fillet*.
- Nhập **Amfillet** (lệnh tắt **EE**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Fillet** xuất hiện. Ta chọn *Constant* và nhập giá trị **1** vào ô *Radius*, sau đó ta nhấn nút **OK** từ hộp thoại.



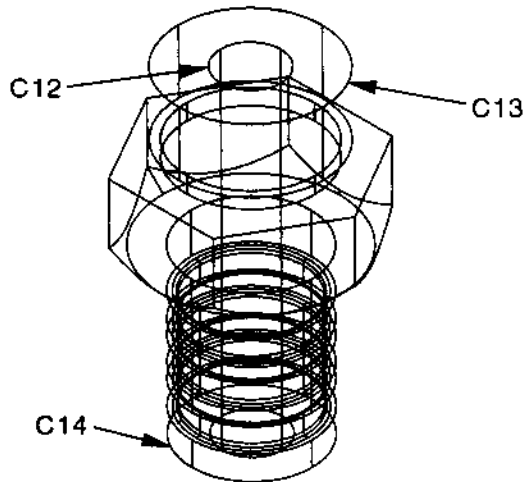
Hình 10.25 Hộp thoại **Fillet**

Select edges or faces to fillet: (Chọn đường tròn C7 hình 10.24)

Select edges or faces to fillet <continue>: (Chọn đường tròn C8 hình 10.24)

- Select edges or faces to fillet <continue>*: (Chọn đường tròn C9 hình 10.24)  
*Select edges or faces to fillet <continue>*: (Chọn đường tròn C10 hình 10.24)  
*Select edges or faces to fillet <continue>*: (Chọn đường tròn C11 hình 10.24)  
*Select edges or faces to fillet <continue>*: ↵


- Kết thúc lệnh, mô hình có dạng như hình 10.26.



Hình 10.26

## 2- Vát mép cạnh chi tiết

- Sử dụng lệnh **Amchamfer** để vát mép cạnh chi tiết.
- Vào lệnh **Amchamfer** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Placed Features > Chamfer*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Placed Features > Chamfer*.
- Nhập **Amchamfer** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Chamfer** xuất hiện. Ta chọn *Equal Distance* ở ô *Operation* và nhập giá trị **2** vào ô *Distance1*, sau đó nhấn nút *OK*.

*Select edges or face to chamfer*: (Chọn đường tròn C12 hình 10.26)

*Select edges or face to chamfer <continue>*: (Chọn đường tròn C13 hình 10.26)

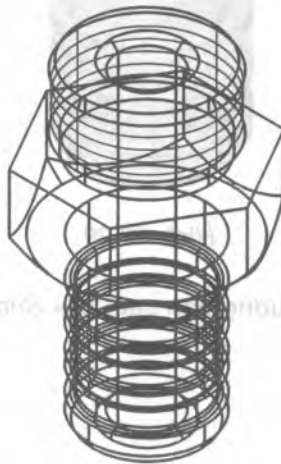
Select edges or face to chamfer <continue>: (Chọn đường tròn C12 hình 10.26)

Select edges or face to chamfer <continue>: ↵



Hình 10.27 Hộp thoại Chamfer

- Kết thúc lệnh, mô hình có dạng như hình 10.28.



Hình 10.28


### 10.3.9 Chọn màu và tô bóng cho mô hình

1- Chọn màu cho mô hình theo trình tự sau:

- Đưa con trỏ chuột vào trình **Desktop Browser**, chọn vào **Part1**, sau đó nhấp chuột phải, trên menu vừa xuất hiện chọn **Properties > Color**.

- Hộp thoại **Select Color** xuất hiện. Ta chọn một màu bất kỳ để gán cho mô hình, sau đó nhấn nút **OK**.

2- Tô bóng cho mô hình bằng một trong các cách sau:

- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn View > Shade > Gouraud Shade, Edges On.

- Sau khi tô bóng, mô hình có dạng như hình 10.29.



Hình 10.29

- Lưu bản vẽ theo đường dẫn sau: C:> Sung phun > Ong noi.

# MÔ HÌNH NẮP VẶN



Hình 11.1 Mô hình nắp vặn

## 11.1 Nội dung

Sử dụng các lệnh tạo hình, tạo biên dạng, tạo rãnh buộc, đặt kích thước, ... để xây dựng mô hình nắp vặn (chi tiết 3) như hình 11.1.

## 11.2 Các lệnh sử dụng

Lệnh **Amptdlim** để chọn mặt phẳng trong không gian làm mặt phẳng phác thảo (để vẽ và tạo biên dạng).

Các lệnh tạo hình và hiệu chỉnh như trong **AutoCAD**, ví dụ **Line**, **Circle**, **Extend**, **Trim**, ...

Lệnh **Amprofile** để biến các đối tượng thành biên dạng (*profile*) phác thảo.

Lệnh **Amextrude** dùng để quét biên dạng (*profile*) thành khối rắn.

Lệnh **Amrevolve** dùng để tạo khối rắn tròn xoay.

Lệnh **Array Feature** dùng để sao chép các hình khối con của khối cơ sở thành dãy hình chữ nhật hoặc dãy tròn.

Lệnh **Amthread** dùng để tạo ren cho chi tiết.

Lệnh **Amfillet** dùng để bo tròn mép của chi tiết.

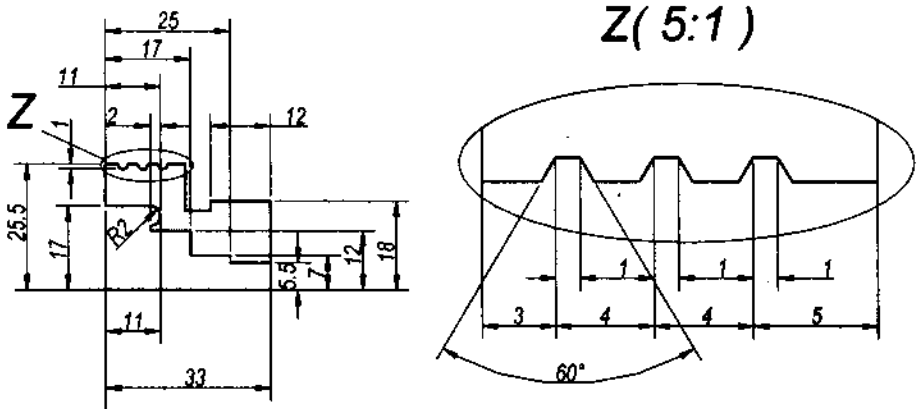
Lệnh **Amchamfer** dùng để vát mép của chi tiết.

## 11.3 Các bước thực hiện

### 11.3.1 Tạo khối cơ sở

1- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng các lệnh **Arc, Circle, Line, Trim, ...** như trong **AutoCAD** vẽ các đối tượng như hình 11.2.



Hình 11.2

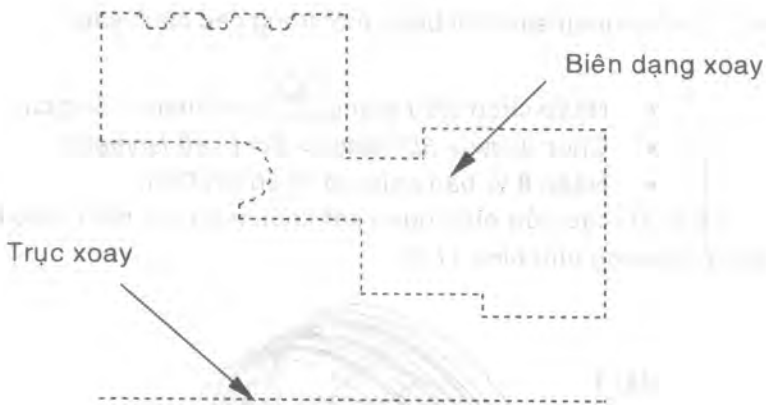
2- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển tất cả các đối tượng thành biên dạng phác thảo theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch: (Chọn tất cả các đối tượng hình 11.3)

Select objects for sketch: ↵



Hình 11.3

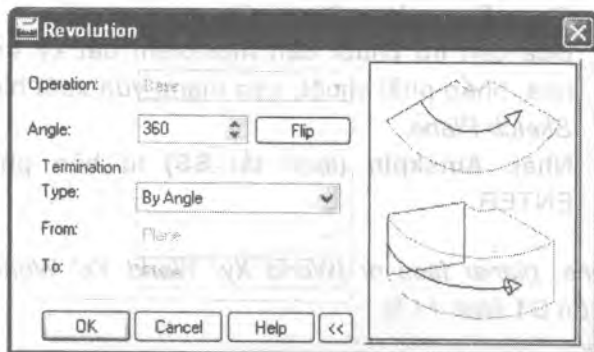
### 3- Tạo solid quét bằng lệnh **Amrevolve**

- Vào lệnh **Amrevolve** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Sketched Features > Revolve*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketched & Work Features > Revolve*.
- Nhập **Amrevolve** từ bàn phím (lệnh tắt **GG**) và nhấn ENTER.


Select revolution axis: (Chọn trục xoay hình 11.3)

- Hộp thoại **Revolution** xuất hiện. Ta chọn góc xoay là  $360^\circ$  bằng cách nhập giá trị **360** vào ô *Angle*, chọn *By Angle* ở ô *Type*, sau đó ta nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

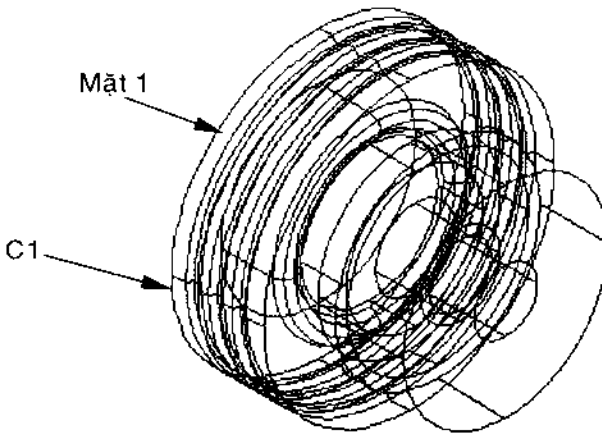


Hình 11.4 Hộp thoại **Revolution**

4- Tạo cửa nhìn quan sát khối bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *View > 3D Views > Front Left Isometric*.
- Nhập **8** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trục đo từ trái sang như *hình 11.5*.




Hình 11.5

### 11.3.2 Tạo gáy nhám cho chi tiết

1- Tạo mặt phẳng vẽ phác bằng lệnh **Amskpln**

- Chọn mặt 1 *hình 11.5* là mặt phẳng vẽ phác.
- Vào lệnh **Amskpln** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > New Sketch Plane*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *New Sketch Plane*.
- Nhập **Amskpln** (lệnh tắt **SS**) từ bàn phím và nhấn ENTER.

*Select work plane, planar face or [World Xy/ World Yx/ World Zx]:* (Chọn đường tròn C1 *hình 11.5*)

*Plane=Parametric*

*Select edge to align X axis or [Flip/ Rotate/ Origin] <Accept>:* ↵



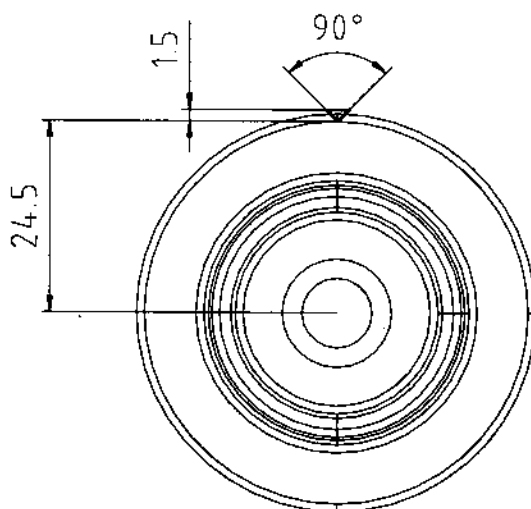
## 2- Chuyển sang khung nhìn phẳng

- Sử dụng lệnh **Sketch View** để chuyển từ khung nhìn hình chiếu trục đo sang khung nhìn phẳng.

Command: **9** ↵

## 3- Vẽ phác biên dạng

- Sử dụng lệnh **Line** để vẽ hình tam giác như hình 11.6.



Hình 11.6

## 4- Tạo biên dạng

- Sử dụng lệnh **Amprofile** để chuyển các đối tượng thành biên dạng phác thảo theo trình tự sau:

Command: **Amprofile** ↵ (hoặc **PP**)

Select objects for sketch; (Chọn hình tam giác hình 11.6)

Select objects for sketch: ↵

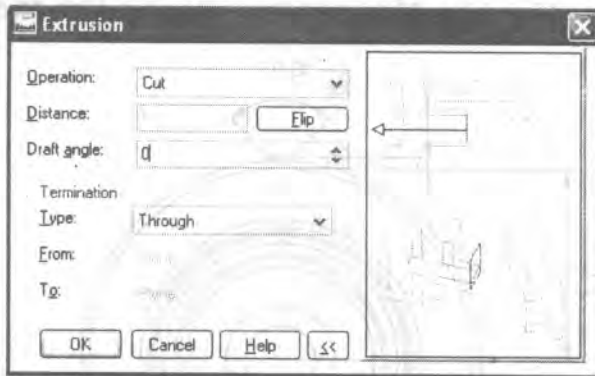
5- Tạo solid quét bằng lệnh **Amextrude**

- Vào lệnh **Amextrude** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **Part > Sketched Features > Extrude**.

- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Sketched & Work Features > Extrude*.
- Nhập **Amextrude** từ bàn phím (lệnh tắt **G**) và nhấn ENTER.

Hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta chọn *Cut* ở ô *Operation*, chọn *Through* ở ô *Type*, sau đó nhấn nút *OK* từ hộp thoại.

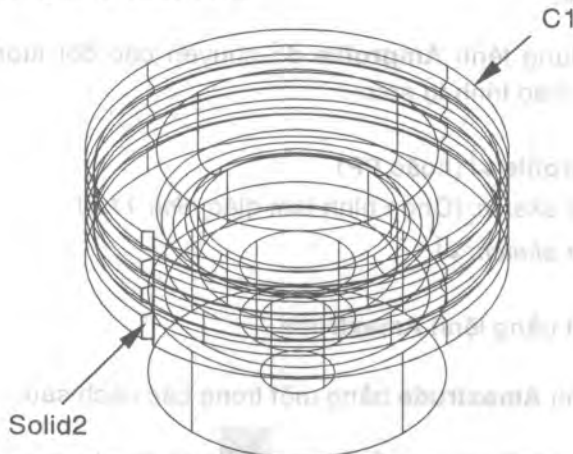


Hình 11.7

## 6- Tạo cửa nhìn quan sát khối

Command: **8** ↵

- Sau khi tạo cửa nhìn quan sát khối, mô hình nhìn theo hình chiếu trực đo từ trái sang như hình 11.8.



Hình 11.8

7- Xoay Solid 2 quanh khối trụ tạo gay nhám

- Từ trình **Desktop Browser**, chọn *Extrusion Through1* rồi nhấp chuột phải, trên menu vừa xuất hiện chọn *Pattern > Polar* như hình 11.9.



Hình 11.9

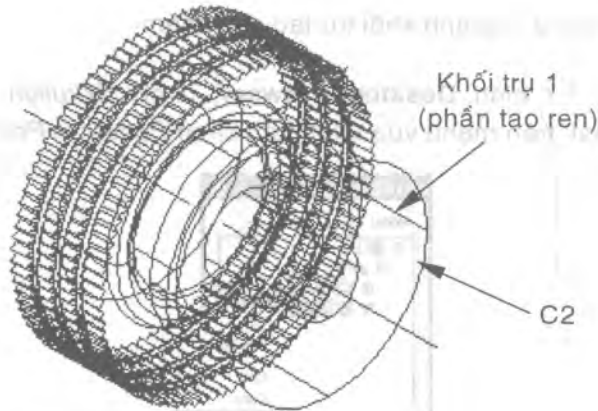
*Valid selections: work point, work axis, cylindrical edge/face*  
*Select rotational center: (Chọn đường tròn C1 hình 11.8)*

- Hộp thoại **Pattern** xuất hiện. Ta nhập giá trị **90** vào ô *Instances*, sau đó nhấn nút *OK* từ hộp thoại.



Hình 11.10 Hộp thoại **Parttern**


- Kết thúc lệnh, chi tiết được gay nhám như hình 11.11.



Hình 11.11

### 11.3.3 Tạo ren cho chi tiết bằng lệnh Amthread

- Vào lệnh **Amthread** bằng một trong các cách sau:

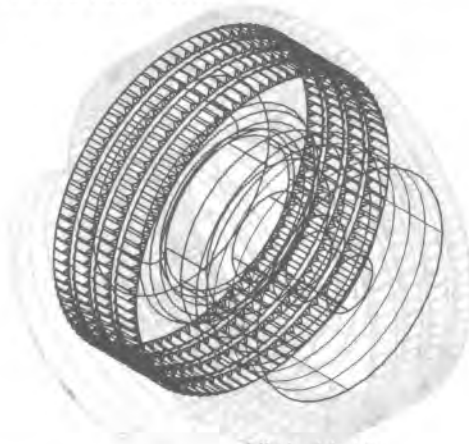
- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn *Part > Placed Features > Thread*.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *Placed Features > Thread*.
- Nhập **Amthread** từ bàn phím và nhấn ENTER.

*Select cylindrical edge or face:* (Chọn đường tròn C2 hình 11.11)

- Hộp thoại **Threads** xuất hiện. Ta chọn theo mặc định, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

Hình 11.12 Hộp thoại **Threads**


- Sau khi kết thúc lệnh, ren được tạo và được thể hiện bằng các vòng tròn màu xanh như hình 11.13.



Hình 11.13

### 11.3.4 Vát mép cạnh chi tiết

- Sử dụng lệnh **Chamfer** để vát mép cạnh chi tiết.
- Vào lệnh **Chamfer** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **Part > Placed Features > Chamfer**.
- Đưa con trỏ chuột đến một điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Placed Features > Chamfer**.
- Nhập **Amchamfer** từ bàn phím và nhấn ENTER.

- Hộp thoại **Chamfer** xuất hiện. Ta chọn **Equal Distance** ở ô **Operation** và nhập giá trị **1** vào ô **Distance1**, sau đó nhấn nút **OK**.

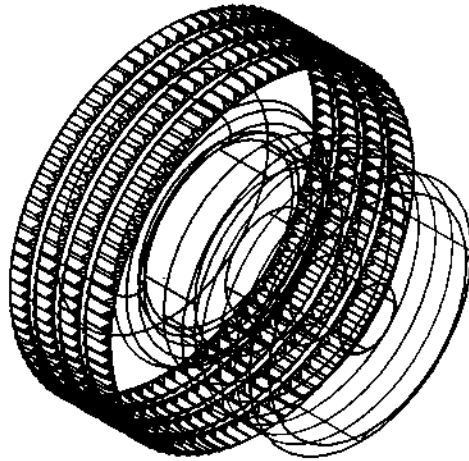
Select edges or face to chamfer: (Chọn đường tròn C2 hình 11.12)

Select edges or face to chamfer <continue>: ↵



Hình 11.14 Hộp thoại Chamfer

- Kết thúc lệnh, các cạnh của chi tiết được vát như hình 11.15.



Hình 11.15.


### 11.3.5 Chọn màu và tô bóng cho mô hình

1- Chọn màu cho mô hình theo trình tự sau:

- Đưa con trỏ chuột vào trình **Desktop Browser**, chọn vào *Part1*, sau đó nhấp chuột phải, trên menu vừa xuất hiện chọn *Properties > Color*.
- Hộp thoại **Select Color** xuất hiện. Ta chọn một màu bất kỳ để gán cho mô hình, sau đó nhấn nút *OK*.

**Chú ý:** Mỗi chi tiết ta nên chọn một màu khác nhau để khi đến phần lắp các chi tiết thực hiện được dễ dàng hơn.

2 - Tô bóng cho mô hình bằng một trong các cách sau:

- Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
  - Chọn *View > Shade > Gouraud Shade, Edges On*.
- Sau khi tô bóng, mô hình có dạng như hình 11.1.
- Lưu bản vẽ theo đường dẫn sau: *C:> Sung phun > Nap van*.