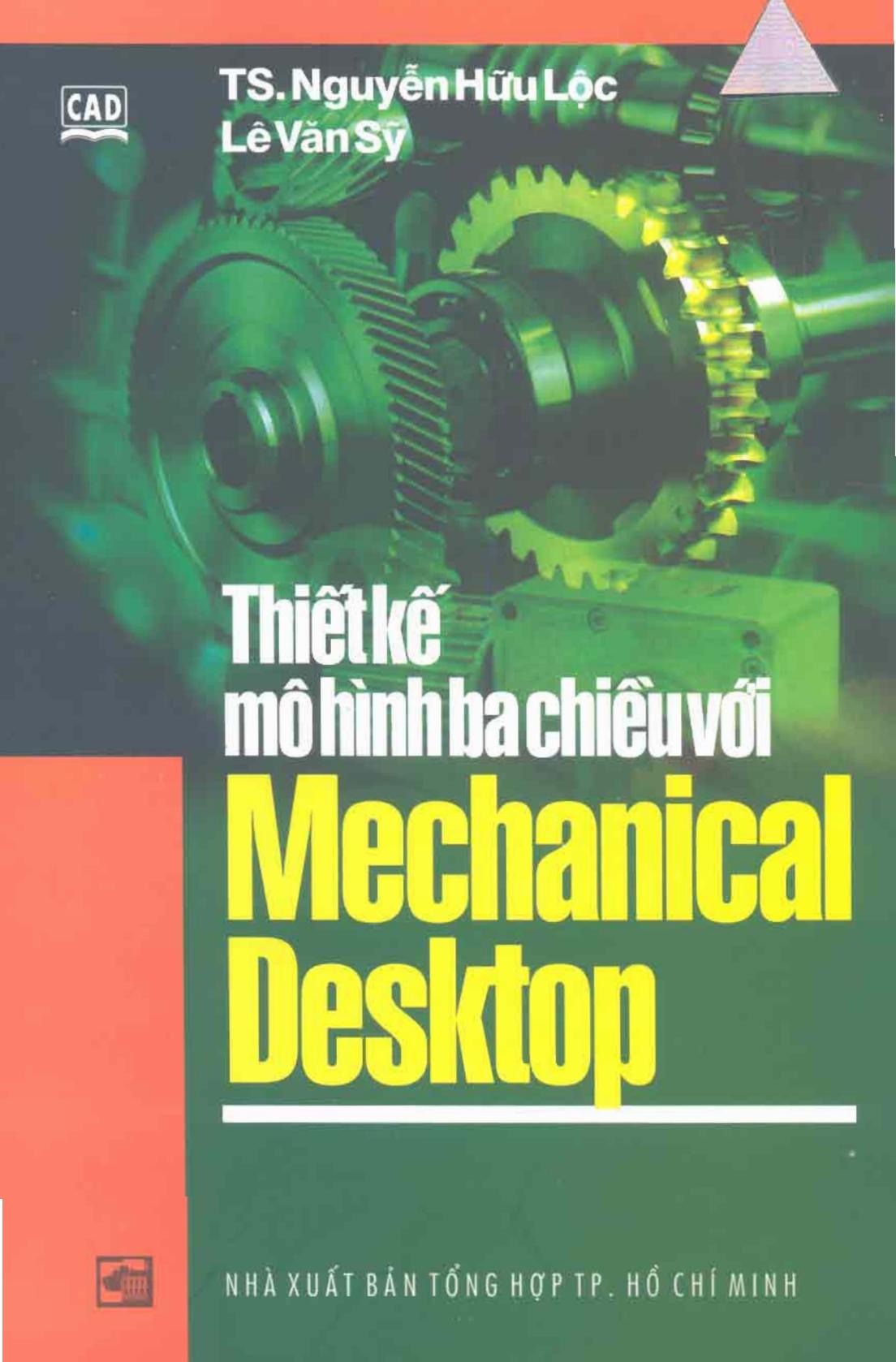


CAD

TS. Nguyễn Hữu Lộc
Lê Văn Sỹ



Thiết kế
mô hình ba chiều với
**Mechanical
Desktop**



NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP TP. HỒ CHÍ MINH

TS NGUYỄN HỮU LỘC
LÊ VĂN SỸ

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**. Chúng tôi biên soạn bộ sách này dùng để rèn luyện kỹ năng vẽ thiết kế mô hình ba chiều. Sách này được biên soạn cùng với sách **Bài tập 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. Để sử dụng tài liệu này các bạn cần có các kiến thức về **AutoCAD**.

Sách bao gồm 13 chương và 2 phụ lục liên quan đến các nội dung chính của phần mềm **Mechanical Desktop**:

- 09 chương đầu tiên giới thiệu mô hình solid tham số (part modeling).
- Các chương 10, 11, 12 trình bày cách tạo bản vẽ lắp (assembly) và tạo bản vẽ hai chiều từ mô hình ba chiều (drawing).
- Mô hình mặt cong (surface modeling) giới thiệu trong chương 13.
- Phần phụ lục trình bày một số lệnh thông dụng khác và tên lệnh tắt.

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 Klét, Quận 10, Trường Đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh.

hoặc email: nhlcad@yahoo.com

TP. Hồ Chí Minh, 04/2005

TS NGUYỄN HỮU LỘC

NỘI DUNG

Lời nói đầu	3
Nội dung	5
Chương 1 GIỚI THIỆU Mechanical Desktop	11
1.1 Những yêu cầu của Mechanical Desktop	13
1.2 Khởi động Mechanical Desktop	14
1.3 Môi trường làm việc của Mechanical Desktop	16
1.3.1 Môi trường Assembly Modeling	16
1.3.2 Môi trường Part Modeling	18
1.3.3 Các thanh công cụ mặc định	19
1.3.4 Desktop Browser	21
1.3.5 Menu bar	24
1.4 Mô hình hóa trong Mechanical Desktop	25
1.4.1 Mô hình hóa tham số trong Mechanical Desktop	25
1.4.2 Các bước mô hình hóa trong Mechanical Desktop	26
1.4.3 Các phím tắt thông dụng	29
CHƯƠNG 2 TẠO PHÁC THẢO THAM SỐ	31
2.1 Khái niệm về phác thảo tham số	32
2.2 Tạo phác thảo biên dạng	33
2.2.1 Tạo các biên dạng chứa một đối tượng (lệnh AMDT_1PROFILE)	35
2.2.2 Tạo một biên dạng chứa nhiều đối tượng (lệnh AMPROFILE)	36
2.2.3 Thiết lập chế độ tạo phác thảo biên dạng (lệnh AMOPTIONS)	37
2.2.4 Tạo phác thảo biên dạng chữ (lệnh AMTEXTSK)	39
2.2.5 Tạo phác thảo biên dạng mở	41
2.2.6 Tạo phác thảo biên dạng kín	42
2.3 Tạo phác thảo đường dẫn (lệnh AM2DPATH, AM3DPATH)	45
2.4 Phác thảo đường cắt (lệnh AMCUTLINE)	46

2.5 Tạo phác thảo đường chia (lệnh AMSPLITLINE)	48
2.6 Tạo đường cắt đứt (lệnh AMBREAKLINE)	50
2.7 Hiệu chỉnh Profile	51
2.7.1 Lệnh AMDELETE	51
2.7.2 Lệnh AMRENAMEN	52
2.7.3 Lệnh AMCOPYSKETCH	52
2.7.4 Lệnh AMRSOLVESK	53
2.7.5 Lệnh AMSHOWSKETCH	54
2.8 Tạo mặt phẳng phát thảo (lệnh AMSKPLN)	54
2.9 Các biến hệ thống liên quan	56
2.9.1 Biến AMRULEMODE	56
2.9.2 Biến AMSKMODE	57
2.10 Bài tập	57

CHƯƠNG 3 BÀNG BUÔC PHÁC THẢO

3.1 Giới thiệu	62
3.2 Gán các ràng buộc hình học	63
3.2.1 Hiển thị các ràng buộc (lệnh AMSHOWCON)	64
3.2.2 Thêm các ràng buộc (lệnh AMADDCON)	66
3.2.3 Xoá các ràng buộc (lệnh AMDELCON)	79
3.3 Gán các ràng buộc kích thước	80
3.3.1 Thêm các ràng buộc kích thước (lệnh AMPARDIM)	81
3.3.2 Hiển thị kích thước (lệnh AMDIMDSP)	82
3.3.3 Hiệu chỉnh ràng buộc kích thước (lệnh AMMODDIM)	83
3.4 Bài tập	89

CHƯƠNG 4 TẠO CÁC ĐẶC TÍNH PHÁC THẢO NHÓM I

4.1 Khái niệm về đặc tính phác thảo	94
4.2 Tạo đặc tính quét thẳng góc (lệnh AMEXTRUDE)	95
4.2.1 Quét thẳng góc biên dạng kín	95
4.2.2 Quét thẳng góc biên dạng mở	101
4.3 Tạo đặc tính xoay (lệnh AMREVOLVE)	104
4.4 Hiệu chỉnh đặc tính (lệnh AMEDITFEAT)	109
4.5 Cập nhật phác thảo và đặc tính (lệnh AMUPDATE)	110
4.6 Xoá các đặc tính (lệnh AMDELFEAT)	111
4.7 Bài tập	111

Chương 5 TẠO CÁC ĐẶC TÍNH LÀM VIỆC (Work Features)	115
5.1 Khái niệm về các đặc tính làm việc	116
5.2 Mặt phẳng làm việc	117
5.2.1 Tạo mặt phẳng làm việc (lệnh AMWORKPLN)	117
5.2.2 Hiệu chỉnh mặt phẳng làm việc	130
5.3 Trục làm việc (lệnh AMWORKAXIS)	130
5.4 Điểm làm việc	131
5.4.1 Tạo điểm làm việc (lệnh AMWORKPT)	131
5.4.2 Hiệu chỉnh điểm làm việc	132
5.5 Bài tập	136

CHƯƠNG 6 ĐẶC TÍNH PHÁC THẢO NHÓM II –THAM SỐ THIẾT KẾ 139

6.1 Tạo đặc tính gân	140
6.1.1 Biên dạng mở	140
6.1.2 Các nguyên tắc khi phác thảo biên dạng mở	
tạo gân	141
6.1.3 Lệnh AMRIB	142
6.2 Tạo đặc tính uốn (lệnh AMBEND)	147
6.2.1 Vị trí uốn	147
6.2.2 Uốn các phần xác định của chi tiết	148
6.2.3 Lệnh AMBEND	149
6.3 Tham số thiết kế (lệnh AMVARS)	154
6.3.1 Định nghĩa	154
6.3.2 Lệnh AMVARS	154
6.3.3 Hộp thoại Table Driven Setup	163
6.3.4 Hiển thị kích thước là biến (lệnh AMDIMDSP)	167
6.4 Bài tập	171

CHƯƠNG 7 TẠO CÁC ĐẶC TÍNH VỊ TRÍ NHÓM 1 175

7.1 Khái niệm về các đặc tính vị trí	176
7.2 Tạo đặc tính lỗ (lệnh AMHOLE)	176
7.3 Tạo đặc tính ren	180
7.4 Tạo đặc tính góc lượn (lệnh AMFILLET)	183
7.5 Tạo đặc tính vát mép (lệnh AMCHAMFER)	187
7.6 Tạo đặc tính vỏ (lệnh AMSHELL)	189
7.7 Bài tập	193

CHƯƠNG 8 TẠO CÁC ĐẶC TÍNH PHÁC THẢO NHÓM III 195

8.1 Tạo phác thảo đường dẫn	196
-----------------------------	-----

8.1.1 Tạo phác thảo đường dẫn 2D (lệnh AM2DPATH)	196
8.1.2 Tạo phác thảo đường dẫn 3D (lệnh AM3DPATH)	197
8.2 Tạo đặc tính quét (lệnh AMSWEEP)	205
8.2.1 Tạo các đặc tính quét 2D	207
8.2.2 Tạo các đặc tính quét 3D	208
8.3 Tạo đặc tính vuốt (lệnh AMLOFT)	210
8.3.1 Giới thiệu	210
8.3.2 Lệnh AMLOFT	211
8.4 Tạo đặc tính chia mặt (lệnh AMFACESPLIT)	216
8.5 Bài tập	218
 CHƯƠNG 9 TẠO CÁC ĐẶC TÍNH VỊ TRÍ NHÓM II	221
9.1 Tạo đặc tính mặt vuốt (lệnh AMFACEDRAFT)	222
9.2 Tạo đặc tính Pattern (lệnh AMPATTERN)	226
9.2.1 Rectangular Pattern	226
9.2.2 Polar Pattern	229
9.2.3 Axial Pattern	230
9.3 Tạo các mô hình phức hợp (lệnh AMCOMBINE)	232
9.4 Tạo đặc tính chia chi tiết (lệnh AMPARTSPLIT)	234
9.4.1 Chia theo mặt phẳng	235
9.4.2 Chiếu theo đường chia	235
9.5 Cắt chi tiết bởi mặt cong (lệnh AMSURFCUT)	236
9.6 Ví dụ	236
9.6.1 Tạo solid	237
9.6.2 Tạo mặt cong	239
9.6.3 Cắt solid bởi mặt cong	241
9.6 Bài tập	243
 CHƯƠNG 10 LẮP RÁP MÔ HÌNH	249
10.1 Khái niệm	250
10.1.1 Khái niệm môi trường lắp ráp Mechanical Desktop	250
10.1.2 Khái niệm về lắp ráp chi tiết	251
10.2 Phác họa quá trình lắp ráp	253
10.3 Tạo các chi tiết lắp ráp	254
10.3.1 Môi trường mô hình hóa chi tiết	255
10.3.2 Môi trường mô hình hóa lắp ráp	256
10.4 Tham chiếu các chi tiết lắp ráp ngoài	258
10.5 Tạo các chi tiết trong cùng bản vẽ và lưu thành file	261

10.6 Tạo chi tiết lắp ráp từ thư viện chi tiết chuẩn	261
10.7 Hiệu chỉnh chi tiết lắp ráp	262
10.7.1 Hiệu chỉnh solid 3D đã biến đổi	262
10.7.2 Hiệu chỉnh chi tiết ngoài và chi tiết trong cụm lắp ráp ngoài	264
10.8 Ràng buộc lắp ráp	267
10.8.1 Ràng buộc kích thước	268
10.8.2 Ràng buộc hình học	268
10.9 Gán các ràng buộc lắp ráp	269
10.9.2 Ràng buộc Mate (lệnh AMMATE)	269
10.9.3 Ràng buộc góc (lệnh AMANGLE)	271
10.9.4 Ràng buộc Flush (lệnh AMFLUSH)	271
10.9.5 Ràng buộc Insert (lệnh AMINSERT)	272
CHƯƠNG 11 HOÀN THIỆN QUÁ TRÌNH LẮP RÁP	273
11.1 Phân tích lắp ráp	274
11.1.1 Kiểm tra sự giao nhau (lệnh AMINTERFERE)	274
11.1.2 Đặc tính khối lượng (lệnh AMMASSPROP)	275
11.1.3 Các lệnh tính toán và trợ giúp tính toán khác	277
11.2 Kịch bản lắp ráp	281
11.2.1 Tạo kịch bản lắp ráp (lệnh AMNEW)	281
11.2.2 Hiệu chỉnh kịch bản (lệnh AMEDITSCENE)	283
11.3 Sử dụng tweak và trail trong Scene	285
11.3.1 Sử dụng tweak	285
11.3.2 Sử dụng trail (đường lắp ráp)	288
11.4 Tạo các hình chiếu (lệnh AMDWGVIEW)	290
11.5 Hiệu chỉnh hình chiếu (lệnh AMEDITVIEW)	293
11.6 Tạo các mặt cắt (lệnh AMPATTERNDEF)	294
11.7 Sao chép hình chiếu (lệnh AMCOPYVIEW)	294
11.7 Dời hình chiếu (lệnh AMMOVEVIEW)	294
11.9 Xoá hình chiếu (lệnh AMDELVIEW)	295
11.10 Thông tin về hình chiếu (lệnh AMLISTVIEW)	295
11.11 Bài tập	296
CHƯƠNG 12 BÀI TẬP LẮP RÁP MÔ HÌNH	297
12.1 Lắp ráp các chi tiết	299
12.2 Tạo kịch bản lắp ráp	327
12.2 Bài tập	334

CHƯƠNG 13 MÔ HÌNH MẶT CỘNG	337
13.1 Mô hình khung dây	338
13.2 Tạo các mặt cong	342
13.3 Hiệu chỉnh mặt cong	348
Phụ lục 1 Các lệnh quan trọng khác	354
Phụ lục 2 Tên lệnh tắt	357
Tài liệu tham khảo	359

Chương 1



GIỚI THIỆU MECHANICAL DESKTOP

Nội dung chương

1. Giới thiệu Mechanical Desktop
2. Yêu cầu của phần mềm Mechanical Desktop
3. Khởi động phần mềm Mechanical Desktop
4. Môi trường làm việc của Mechanical Desktop
5. Mô hình hóa trong Mechanical Desktop

Mechanical Desktop là một trong những bộ phần mềm chuyên dùng của hãng **Autodesk** phát triển trên môi trường **AutoCAD**. Đây là phần mềm mô hình hóa tham số, sử dụng chủ yếu trong lĩnh vực cơ khí và kỹ thuật. **Mechanical Desktop** trang bị những công cụ mạnh, thông minh, quản lý các đối tượng thông minh, trợ giúp quá trình thiết kế, làm tăng năng suất và chất lượng thiết kế. Hầu hết các phần mềm mô hình hóa tham số nói chung và **Mechanical Desktop** nói riêng bao gồm: mô hình hóa chi tiết (Part Modeling), mô hình hóa mặt cong (Surface Modeling), lắp ráp (Assembly)...

Part Modeling là môi trường để tạo các chi tiết đơn 3D bằng các công cụ mà phần mềm đã cung cấp. Vì **Mechanical Desktop** chạy trên nền **AutoCAD** nên tất cả các lệnh của **AutoCAD** đều có thể sử dụng trong quá trình mô hình hóa chi tiết. Điều này có nghĩa là bạn phải có những kiến thức cơ bản về phần mềm **AutoCAD**. Các mô hình 3D trong **Mechanical Desktop** có thể sử dụng để tạo bản vẽ 2D khi lập tài liệu thiết kế.

Surface Modeling là môi trường cho phép ta mô hình hóa các mặt cong **NURBS** (Uniform Rational Bezier Splines). Mô hình hóa mặt cong không phải là quá trình độc lập, ta có thể kết hợp mô hình solid và các mặt cong để tạo nên các chi tiết phức tạp.

Assembly Modeling là môi trường để lắp ráp các chi tiết đơn đã tạo trong phần Part Modeling thành các cụm lắp ráp hoặc kết cấu máy hoàn chỉnh. Ta có thể tạo nên các đường lắp ráp chi tiết, tối ưu, hiệu chỉnh quá trình lắp. Quá trình lắp được thể hiện rất rõ, trực quan trên môi trường **Mechanical Desktop**.

Phần mềm **Mechanical Desktop** bao gồm *AutoCAD Designer*, *Assembly Modeling*, *AutoSURF*. Nó không những tăng khả năng, năng suất thiết kế mà còn tối ưu hóa quá trình thiết kế bằng việc tạo mối liên kết giữa kỹ thuật thiết kế 2D và 3D. Các mô hình cơ sở của **Mechanical Desktop** được tạo rất dễ dàng bằng cách sử dụng những công cụ như: quét thẳng góc (Extrude), xoay (Revolve), quét (Sweep), vuốt (Loft), uốn (Blend)... Nó trang bị các đặc tính tham số thông minh như: lỗ (Hole), góc bo (Fillet), vát góc (Chamfer), gân (Rib)... Điểm nổi bật của **Mechanical Desktop** trong việc tạo biên dạng tham số 2D chi tiết rất nhanh chóng và dễ dàng. Chúng có thể được hiệu chỉnh ở mọi thời điểm. Bất kỳ sự thay đổi nào của biên dạng đều làm thay đổi mô hình thiết kế.

Mô hình hóa mặt cong cơ sở NURBS là đặc tính quan trọng khác của **Mechanical Desktop**, làm cho trở thành một phần mềm hữu dụng, tiện lợi. **Mechanical Desktop** cung cấp hầu hết những công cụ mô hình hóa mặt cong trên máy tính trong dạng NURBS.

Kỹ thuật mô hình hóa lắp ráp cũng là một đặc tính quan trọng của **Mechanical Desktop**, ứng dụng chủ yếu trong thiết kế cơ khí. Những cơ cấu, kết cấu phức tạp được lắp ráp dễ dàng trong môi trường **Mechanical Desktop**, sử dụng các ràng buộc thông minh như: Angle, Flush, Insert, Mate. Các chi tiết lắp ráp có thể được tạo trong cùng một bản vẽ hoặc có thể nhập từ các bản vẽ khác.

Vào thời điểm hiện nay, **Mechanical Desktop 2004DX** là phiên bản mới nhất (nằm trong bộ **Autodesk Inventor 8.0**), chạy trên nền **AutoCAD 2004**. Chúng có những thay đổi nhưng không nhiều so với phiên bản **Mechanical Desktop 2004**. Chủ yếu là bổ sung thư viện chi tiết 3D tiêu chuẩn. Những thay đổi sẽ được giới thiệu trong tài liệu này.

1.1 Những yêu cầu của Mechanical Desktop

Tùy theo từng phiên bản của **Mechanical Desktop**, chúng có các yêu cầu về phần cứng và hệ điều hành khác nhau. Các yêu cầu sẽ được liệt kê trong bảng sau:

Phần cứng/ Phần mềm	Yêu cầu tối thiểu		
	4.0	6.0	2004
CPU	133MHz	450MHz	850MHz
RAM	- Part Modeling: 64MB - Assembly: 128MB - Yêu cầu chung: 256MB	- 128MB - 256MB - 512MB	Tối thiểu 512MB
VGA	800x600 VGA 1024x768 SVGA	800x600 VGA 1024x768 SVGA	800x600 VGA 1024x768 SVGA
Ổ cứng	Full: 900MB	Full: 8GB	Full: 8GB
Thiết bị nhập	Chuột, bàn phím...	Chuột, bàn phím...	Chuột, bàn phím
Hệ điều hành	Window 2000, ME, 98 SE, 95, NT 4.0 SP6 a	Window 2000, ME, 98 SE, NT 4.0 SP6 a	XP, Window 2000, ME, NT 4.0 SP6 a
CDROM	Chỉ để cài đặt ban đầu.	Chỉ để cài đặt ban đầu.	Chỉ để cài đặt.
Web Browser	Microsoft Internet Exp- Lorer 3.0 Netscape Navigator 3.0	Microsoft Internet Ex- Plorer 5.5 Netscape Navigator 4.5	Microsoft Internet Explorer 6.0

Bảng trên là những yêu cầu tối thiểu sẽ đảm bảo cho **Mechanical Desktop** hoạt động được. Nếu cấu hình máy mạnh hơn thì hiệu quả và năng suất làm việc sẽ tốt hơn. Các phiên bản càng về sau đều đòi hỏi cấu hình máy mạnh về phần cứng và một hệ điều hành phù hợp với nó.

Khi cài đặt bạn nên điều chỉnh độ phân giải màn hình cho phù hợp với yêu cầu của phiên bản **Mechanical Desktop**. Để hiệu chỉnh độ phân giải màn hình bạn làm như sau: Trên vùng màn hình nền **Desktop**, nhấp phải chuột chọn *Properties*, hộp thoại **Display Properties** xuất hiện như hình 1.1. Chọn bảng **Settings**.



Hình 1.1 Hộp thoại *Display Properties*

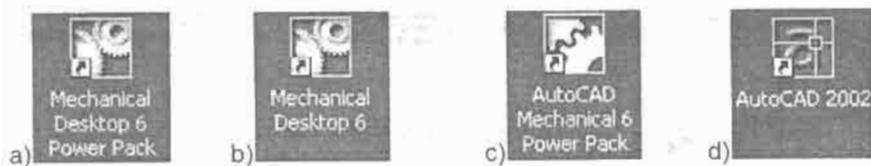
Trong mục **Color quality** chọn bảng màu thích hợp tối thiểu 256 màu. Hiệu chỉnh độ phân giải trong mục **Screen resolution**, bằng cách kéo thanh trượt về giá trị yêu cầu. Hộp thoại hình 1.1 hiệu chỉnh bảng màu True Color (32 bit), độ phân giải 1024 x 768 pixels.

1.2 Khởi động Mechanical Desktop

Khi cài đặt xong bộ phần mềm **Mechanical Desktop** trên màn hình nền **Desktop** chỉ xuất hiện một biểu tượng của chương trình **Mechanical Desktop Power Pack** như hình 1.2a, 1.3a, hoặc **Mechanical Desktop** như hình 1.4a. Các biểu tượng còn lại bạn có thể tự tạo bằng cách chọn *Start\Programs\Mechanical Desktop .**(Tên chương trình cần tạo). Nhấp phải chuột lên tên chương trình muốn tạo và chọn *Send to\Desktop (Create Shortcut)*.

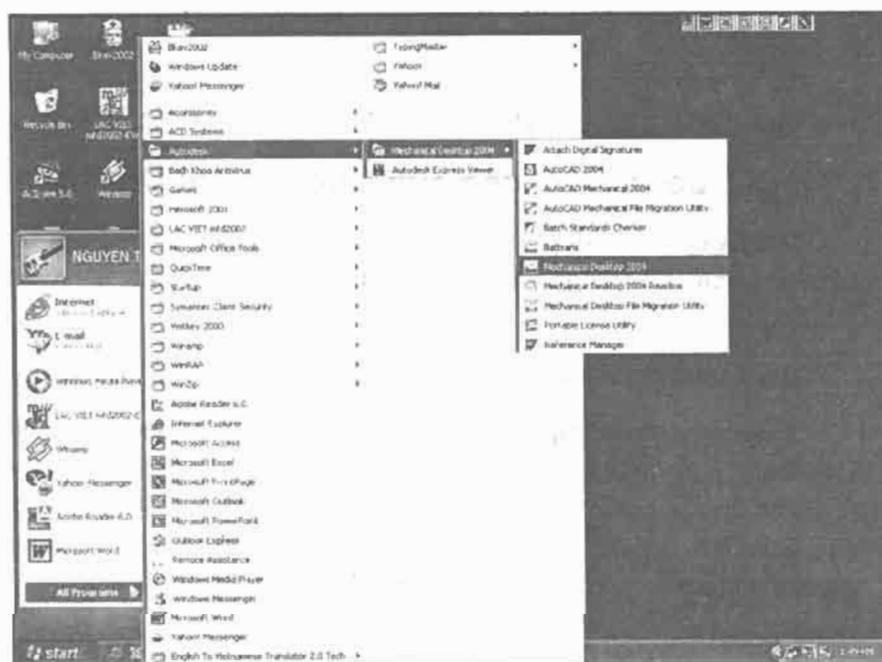


Hình 1.2 Biểu tượng bộ **Mechanical Desktop 4.0**

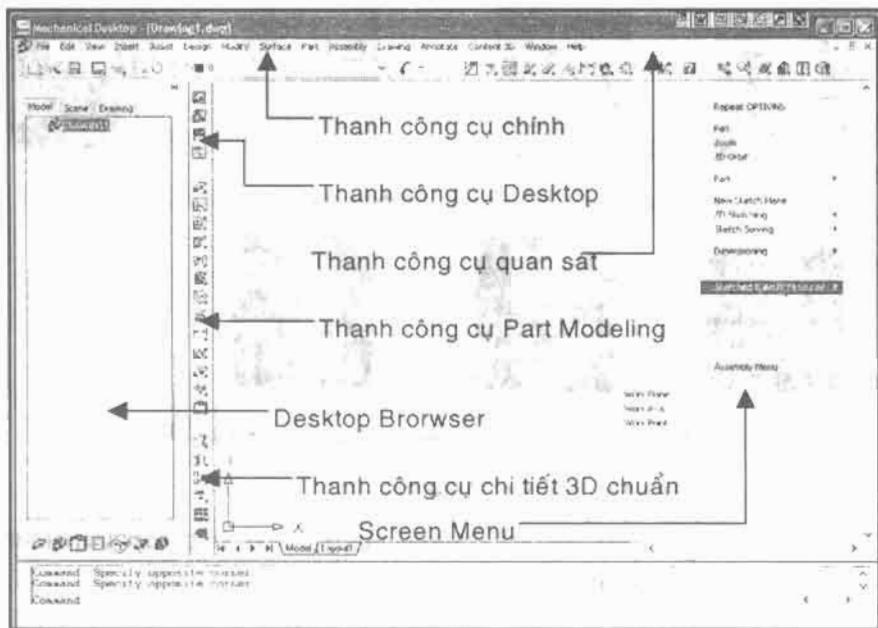
Hình 1.3 Biểu tượng bộ **Mechanical Desktop 6.0**Hình 1.4 Biểu tượng bộ **Mechanical Desktop 2004**

Để khởi động **Mechanical Desktop**, ta có hai cách:

- Nhấp kép chuột lên biểu tượng **Mechanical Desktop** trên màn hình nền Desktop.
- Nhấp chuột lên *Start\Programs\Autodesk\Mechanical Desktop 2004*.

Hình 1.5 Khởi động **Mechanical Desktop**

Khi khởi động **Mechanical Desktop 2004**, một giao diện sẽ xuất hiện như hình 1.6.



Hình 1.6 Giao diện Mechanical Desktop 2004

Ta có thể sử dụng hộp thoại Startup truyền thống của AutoCAD bằng cách thiết lập trang System, mục Startup của hộp thoại Options.

1.3 Môi trường làm việc của Mechanical Desktop

Mechanical Desktop có hai môi trường làm việc: môi trường lắp ráp (Assembly Modeling) và môi trường mô hình hóa chi tiết (Part Modeling).

1.3.1 Môi trường Assembly Modeling

Assembly Modeling là môi trường xuất hiện khi ta khởi động tạo một file mới bằng menu *File>New*. Nó cho phép ta lắp ráp các chi tiết độc lập thành những cụm lắp ráp hoặc cơ cấu hoàn chỉnh. Một số chi tiết hoặc cụm lắp ráp có thể tồn tại trên cùng một bản vẽ. Môi trường **Assembly Modeling** có ba chế độ: **Model**, **Scene** và **Drawing**.

Model Mode

Trong chế độ Model ta có thể tạo nhiều chi tiết. Các chi tiết có thể là cục bộ hoặc tham chiếu từ bên ngoài. Tạo các cụm lắp ráp và lưu chúng để sử dụng khi lắp ráp thành cơ cấu hoàn chỉnh. Ta cũng có thể tạo bảng kê chi tiết BOM (Bill of Material) khi lập tài liệu thiết kế.

Scene Mode

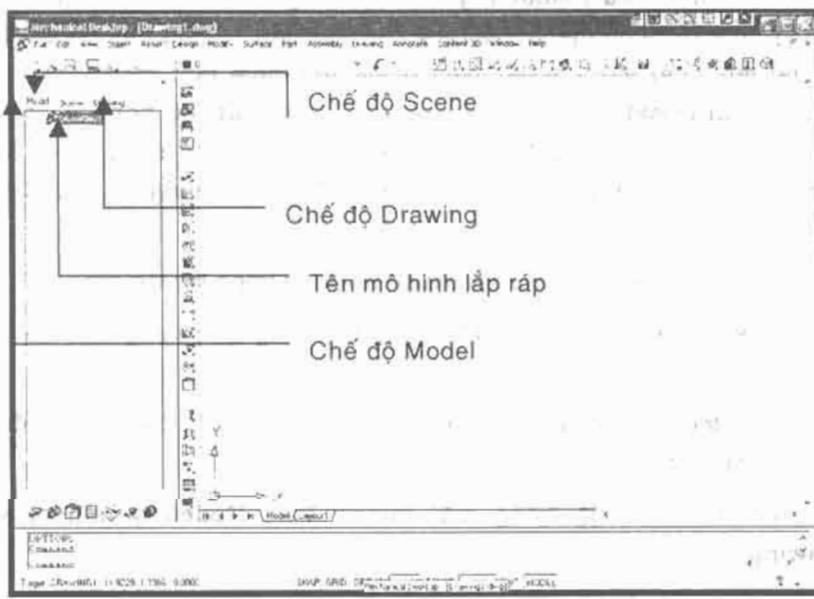
Trong chế độ Scene, ta thiết lập hệ số dàn trải (Explosion factor – khoảng cách giữa các chi tiết lắp ráp khi ta trải nó ra trên những đường lắp ráp) các chi tiết lắp ráp, tạo đường lắp ráp (trail). Chúng làm tăng khả năng quan sát khi xem xét một kết cấu lắp ráp.

Drawing Mode

Trong file lắp ráp ta có thể đánh số vị trí các chi tiết trong bản vẽ lắp của mình. Ta có thể tạo bảng kê chi tiết, thông tin chi tiết, vật liệu... hoặc có thể tạo các hình chiếu cơ bản trong kịch bản lắp ráp.

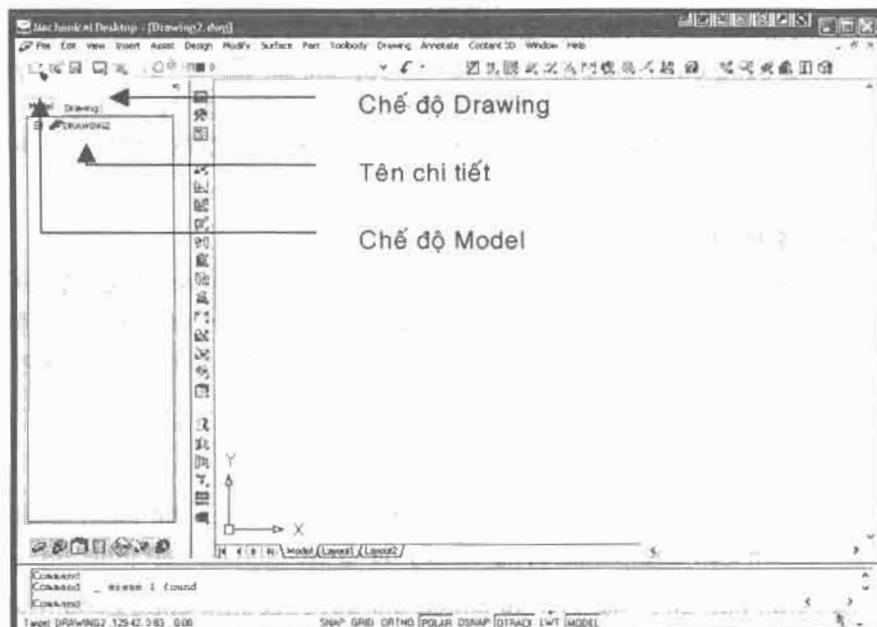
Đặc điểm của môi trường lắp ráp:

- Có thể tạo nhiều chi tiết trên cùng một bản vẽ.
- Các file chi tiết riêng biệt, các cụm lắp ráp khác có thể tham chiếu hoặc kích hoạt và sử dụng để xây dựng mô hình lắp ráp phức tạp.
- Các bản sao của một chi tiết có thể được hiển thị trong cùng một file.
- Có thể thiết lập hệ số dàn trải, tạo đường lắp ráp, Tweaks...



Hình 1.7 Môi trường **Assembly Modeling**

1.3.2 Môi trường Part Modeling



Hình 1.8 Môi trường Part Modeling

Môi trường **Part Modeling** là môi trường xuất hiện khi ta tạo một bản vẽ mới sử dụng menu **File\New Part File**. Môi trường này chỉ có thể tồn tại duy nhất một chi tiết. Nếu ta cố tình thêm một chi tiết nữa thì **Mechanical Desktop** sẽ tự động xem chúng là **vật thể công cụ chưa dùng tới (unconsumed toolbody)**. Ta sẽ sử dụng vật thể công cụ để tạo các chi tiết kết hợp phức tạp. Môi trường **Part Modeling** có đặc điểm sau:

- Có thể tạo thư viện chi tiết chuẩn sử dụng trong file lắp ráp.
 - Trong một thời điểm chỉ cho phép tác động lệnh trong một file chi tiết.
 - Kích thước file là nhỏ nhất bởi vì dữ liệu không cần thêm vào thông tin lắp ráp.

Có hai chế độ trong môi trường Part Modeling: Model và Drawing.

Model Mode

Trong chế độ này ta có thể xây dựng và hiệu chỉnh bản vẽ của mình để tạo chi tiết đơn tham số. Phải đặt tên chi tiết trong bản vẽ.

Drawing Mode

Ta có thể định nghĩa khung nhìn của chi tiết và thêm các chú thích, khung tên, yêu cầu kỹ thuật, bảng kê chi tiết, đánh số chi tiết...

1.3.3 Các thanh công cụ mặc định

Có 5 thanh menu mặc định xuất hiện khi ta khởi động Mechanical Desktop: **Mechanical Main** (hình 1.10), **Mechanical View** (hình 1.11), **Desktop Main** (hình 1.9), **Part Modeling** (hình 1.13), **Content 3D** (hình 1.12). Thanh công cụ **Content 3D** có thể bị che khuất nếu vùng màn hình quá nhỏ.

Thanh Desktop Main



Hình 1.9 Thanh công cụ **Desktop Main**

Thanh Mechanical Main



Hình 1.10 Thanh công cụ **Mechanical Main**

Thanh Mechanical View



Hình 1.11 Thanh công cụ Mechanical View

Thanh Content 3D



Hình 1.12 Thanh công cụ Content 3D

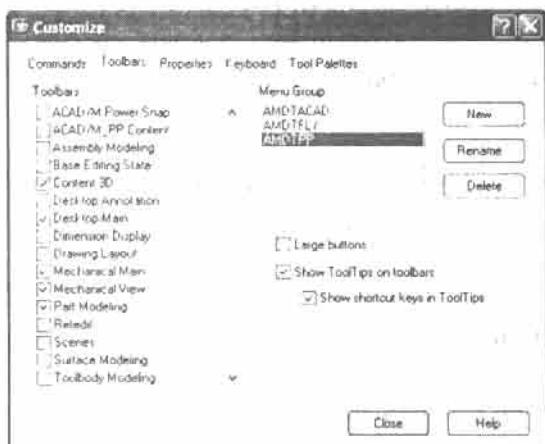
Thanh Part Modeling



Hình 1.13 Thanh công cụ Part Modeling

Tên lệnh của **Mechanical Desktop** tương đối nhiều ký tự cho nên khi mới làm quen với phần mềm này, tuỳ theo môi trường sử dụng bạn nên bật các menu phù hợp với môi trường đó. Trong môi trường **Part Modeling** có menu **Part Modeling, 2D Constraints, 2D Sketching...** Môi trường **Assembly Modeling** có các menu: **Assembly Modeling, 3D Constraints, 3D Toolbody Constraints...**

Các menu khác, khi muốn sử dụng bạn có thể bật nó như sau: vào menu **View|Toolbars|Customize Toolbars...** hộp thoại **Customizes** sẽ xuất hiện như hình 1.14, chọn bảng **Toolbars**, trong mục **Menu Group** chọn **AMDTTP**. Tuỳ theo môi trường sử dụng, bạn hãy bật/tắt các menu lệnh trong mục Toolbars bằng cách nhấp chuột lên ô / của toolbar đó.



Hình 1.14 Hộp thoại **Customize**

1.3.4 Desktop Browser

Desktop Brower là một trình đơn hiển thị phả hệ của chi tiết. Mặc định khi khởi động **Mechanical Desktop** và nằm ở góc trái màn hình (hình 1.15).

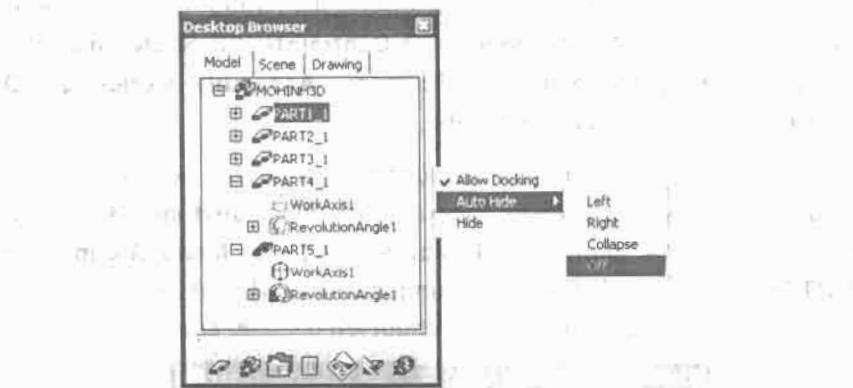
Điều khiển Desktop Browser

Để điều khiển vị trí của **Desktop Browser**, nhấp phải chuột lên vùng nền xám của **Desktop Browser**, *context menu* chứa đựng các lựa chọn điều khiển vị trí **Desktop Browser** sẽ hiển thị.

Allow Docking

Nếu chọn nó, bạn có thể thay đổi kích thước của nó bằng cách kéo các biên của **Desktop Browser**, tương tự như hiệu chỉnh cửa

số chuẩn của Window. Bạn không thể hiệu chỉnh kích thước **Desktop Browser** nếu như không chọn lựa chọn này.



Hình 1.15 Desktop Browser và context menu

Auto Hide

Khi chọn lựa chọn này, **Desktop Browser** tự động ẩn nếu trỏ chuột nằm ngoài vùng chứa nó. Nó hiển thị khi ta rê chuột qua vị trí của nó.

Left

Nằm tại biên trái màn hình.

Right

Nằm tại biên phải màn hình.

Collapse

Thu nhỏ **Desktop Browser**.

Hide

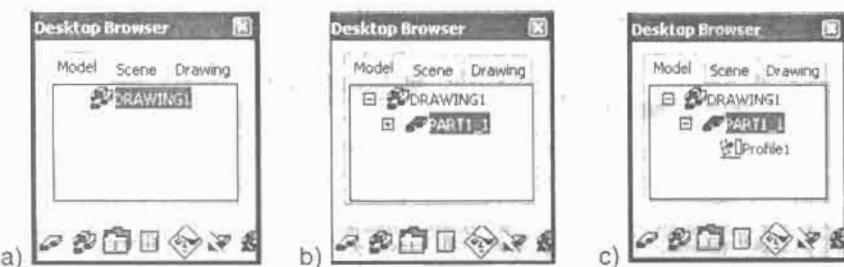
Ẩn **Desktop Browser**. Muốn nó hiển thị lại, bạn chọn menu **View\Display\Desktop Browser**.

Các trạng thái của Desktop Browser

Khi khởi động **Mechanical Desktop Power Pack** và tạo bản vẽ mới bằng cách chọn menu **File\New** thì môi trường lúc này là **Assembly Modeling**. **Desktop Browser** gồm 3 bảng: **Model**, **Scence**, **Drawing** và trong vùng nền là tên tạm thời của bản vẽ là **DRAWING1** (hình 1.16a).

Nếu ta tạo chi tiết thì biểu tượng **PART1_1** sẽ xuất hiện như hình 1.16b. Chỉ số sau chữ **PART** sẽ tăng lên khi các chi tiết khác được tạo.

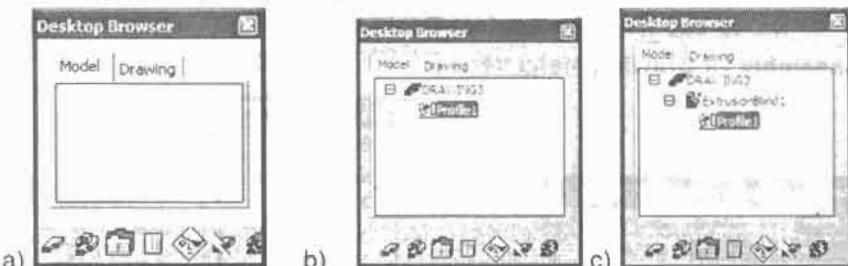
Khi tạo phác thảo biên dạngkin đầu tiên thì biểu tượng Profile1 sẽ xuất hiện như hình 1.16c. Chỉ số sau chữ *Profile* sẽ tăng lên khi các phác thảo khác được tạo.



Hình 1.16

Khi khởi động **Mechanical Desktop** và tạo bản vẽ mới bằng cách chọn menu *File>New Part* thì môi trường lúc này là **Part Modeling**. **Desktop Browser** gồm 2 bảng: **Model**, **Drawing** và trong vùng nền tạm thời trống (hình 1.17a).

Chi tiết đầu tiên được tạo sẽ hiển thị tên và phương pháp tạo như hình 1.17b, c.



Hình 1.17

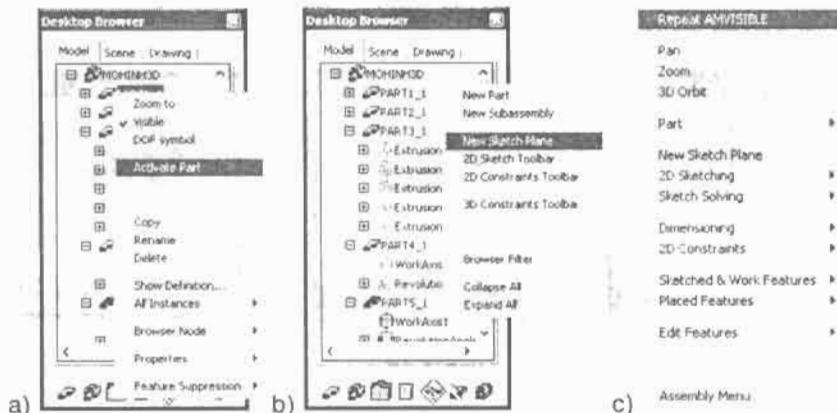
Sử dụng context menu trong Desktop Browser

Rất nhiều lệnh của **Mechanical Desktop** có thể thực hiện trực tiếp trong **Desktop Browser**. Có 2 dạng menu: một là nhấp phải chuột lên biểu tượng của đối tượng (hình 1.18a), hai là nhấp vào vùng trắng của nó. Các lệnh này ta sẽ tìm hiểu trong các chương sau.

Sử dụng context menu trong vùng đồ họa

Trong cả hai môi trường **Part Modeling** và **Assembly Modeling**, ta có thể sử dụng *context menu* trong vùng đồ họa. Nhấp phải chuột tại vị trí trống trên vùng đồ họa *context menu* sẽ hiển thị như hình 1.18c. Menu này rất thuận tiện trong quá trình thực hiện. Tuỳ từng môi trường các

mục lệnh sẽ hiển thị và mở đi tương ứng. Các lệnh này ta sẽ tìm hiểu trong những chương sau.

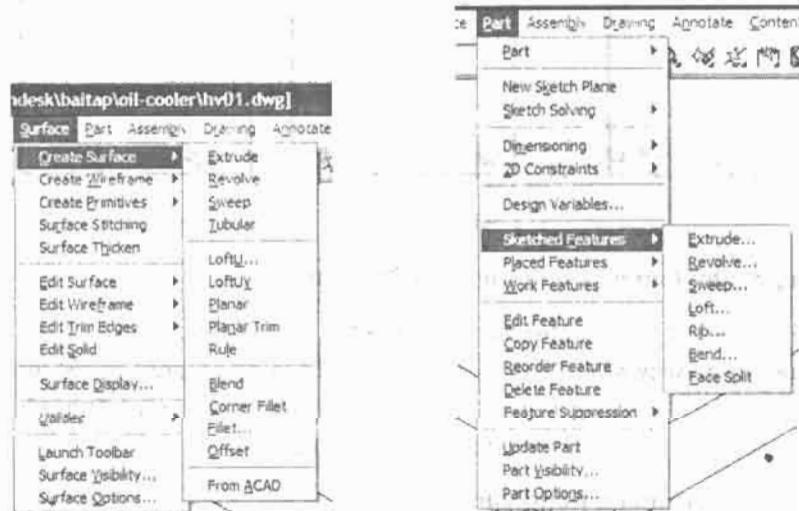


Hình 1.18

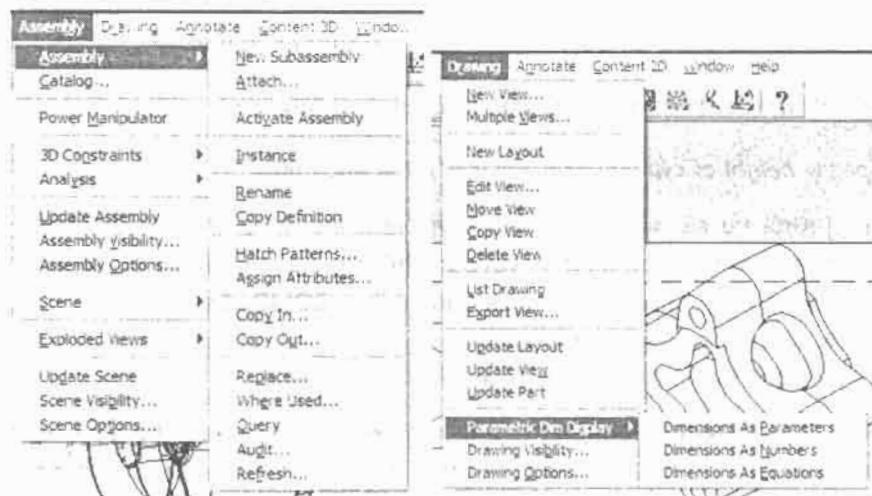
Khi bắt đầu làm quen với phần mềm **Mechanical Desktop** thì cách tiếp cận với nó nhanh nhất là sử dụng *context menu* trong vùng đồ họa.

1.3.5 Menu bar

Đa số các lệnh **Mechanical Desktop** có thể gọi từ **Surface**, **Part**, **Assembly** và **Drawing** menu trên hình 1.19 và 1.20.

a) *Surface menu*b) *Part menu*

Hình 1.19



a) Assembly menu

b) Drawing menu

Hình 1.20

1.4 Mô hình hóa trong Mechanical Desktop

1.4.1 Mô hình hóa tham số trong Mechanical Desktop

Mechanical Desktop là một phần mềm thiết kế tham số. Chúng sử dụng tham số tiêu chuẩn hoặc đặc điểm hình học của đối tượng hình học để định nghĩa đối tượng thiết kế. Trong AutoCAD, các đối tượng được vẽ một cách chính xác theo kích thước thực của chúng. Khi có sự thay đổi về thiết kế thì nó rất khó hiệu chỉnh hoặc không có khả năng thay đổi vì AutoCAD không phải là phần mềm thiết kế tham số. Thay vào đó, Mechanical Desktop cho phép bạn thực hiện các phác thảo theo các mối quan hệ về hình dạng và hình học của đối tượng. Sau đó sẽ thêm các ràng buộc về hình học và kích thước vào phác thảo này. Các phác thảo này có thể hiệu chỉnh ở bất kỳ thời điểm nào trong quá trình thiết kế. Bất kỳ sự thay đổi nào của phác thảo đều dẫn đến sự thay đổi của đối tượng thiết kế.



Ví dụ 1.1

Trong AutoCAD ta tạo một khối trụ bằng lệnh **Cylinder**, khối trụ sẽ được tạo với các thông số: bán kính đáy 50, chiều cao 60. Công việc này thật đơn giản, tại dòng nhắc lệnh nhập:

Command: Cylinder ↵

Current wire frame density: ISOLINES=4

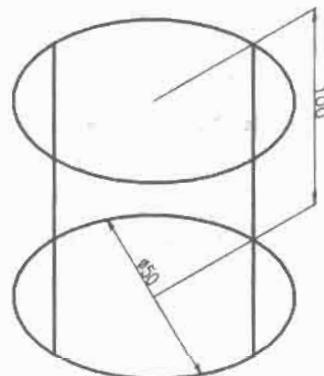
Specify center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0>: ↵

Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: 50 ↵

Specify height of cylinder or [Center of other end]: 60 ↵

Khối trụ sẽ được tạo cố định với kích thước đã cho. Nhưng trong trường hợp ta thay đổi thiết kế với bán kính đáy 60, chiều cao 50, thi việc hiệu chỉnh rất phức tạp (có thể sử dụng lệnh SOLIDEDIT). Vẽ mới khối trụ sẽ nhanh hơn hiệu chỉnh nó. Trong một mô hình phức tạp ta cần thay đổi một kích thước thì khả năng này rất khó thực hiện.

Trong **Mechanical Desktop** ta thiết kế mô hình solid tham số. Để tạo được khối trụ có kích thước như trên, bước thứ nhất ta cần phác thảo biên dạng trụ là một vòng tròn. Vòng tròn phác thảo này không cần chính xác về bán kính. Bước thứ hai, ta làm tinh phác thảo này và gán các ràng buộc về kích thước $R = 50$ bằng lệnh của **Mechanical Desktop**. Cuối cùng sử dụng biên dạng đã làm tinh này để tạo thành khối trụ. Ở đây ta sử dụng phương pháp quét thẳng góc biên dạng (lệnh **AMEXTRUDE**) theo chiều cao 60. Điều đáng chú ý ở đây là: khi muốn thay đổi thiết kế với bán kính đáy 60, chiều cao 50, ta chỉ việc hiệu chỉnh phác thảo và chiều cao quét bằng cách nhấp chuột vào các biểu tượng tương ứng trong **Desktop Browser** và thay đổi thông số (hình 1.19).

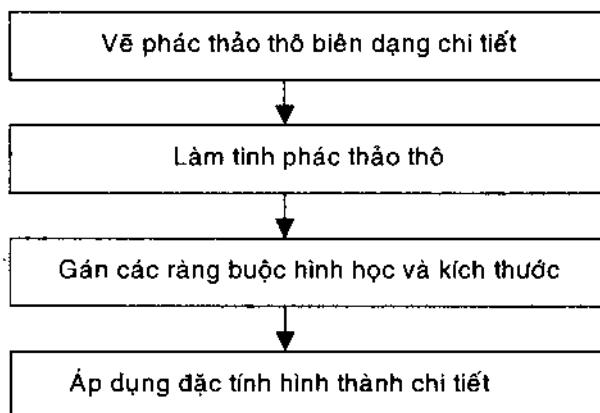


Hình 1.19

1.4.2 Các bước mô hình hóa trong Mechanical Desktop

Ưu điểm làm việc trong môi trường **Mechanical Desktop** là không cần phác thảo biên dạng chi tiết với kích thước chính xác. Ta chỉ cần tạo một phác thảo thô trong đó không cần chính xác về kích thước, phương

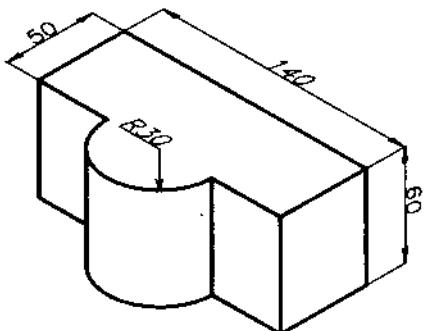
(ngang, đứng). Phác thảo thô này là hình dạng gần đúng của biên dạng chi tiết, nó sẽ được định vị lại sau khi ta làm tinh bằng lệnh của **Mechanical Desktop**. Các đường có phương gần nằm ngang sẽ được định vị nằm ngang, các đường có phương gần thẳng đứng sẽ được định vị thẳng đứng. Ngay cả những đường thẳng nối tiếp cung tròn có thể làm thành tiếp tuyến. Mức độ sai lệch theo các phương được quy định bởi một dung sai do ta thiết lập. Nếu sai lệch này vượt quá dung sai thiết lập thì nó vẫn giữ nguyên phương ban đầu, không bị thay đổi khi ta làm tinh phác thảo. Các bước thực hiện mô hình hóa chi tiết trong **Mechanical Desktop** như sau:



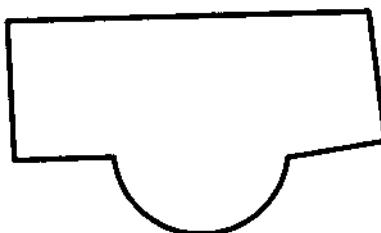
Hình 1.22

Ví dụ 1.2

Xây dựng mô hình với các kích thước cho trong hình 1.23.



Hình 1.23



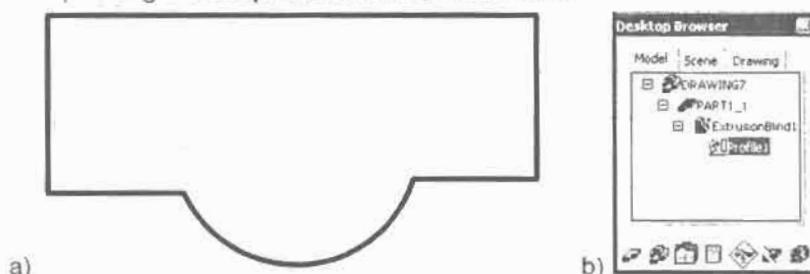
Hình 1.24

Vẽ phác thảo thô

Đến đây ta phác thảo biên dạng gần đúng của chi tiết. Ta có thể sử dụng lệnh **Pline** hoặc lệnh **Line** kết hợp với lệnh **Arc**. Trong bước này ta hoàn toàn có thể sử dụng các lệnh của **AutoCAD** để phác thảo. Khi phác thảo nên tắt các chế độ bắt điểm (OSNAP). Biên dạng phác thảo như hình 1.24.

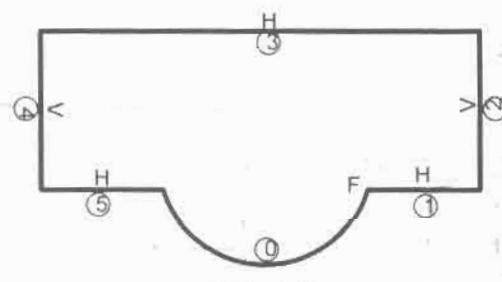
Làm tinh phác thảo thô

Để làm tinh phác thảo thô trong **Mechanical Desktop**, ta sử dụng lệnh **AMPROFILE** (xem chương 2) và chọn các phân đoạn vừa vẽ. Sau khi thực hiện lệnh, biên dạng sẽ như hình 1.25a. Ta thấy các đường gần nằm ngang (gần thẳng đứng) sẽ nằm ngang (thẳng đứng). Biểu tượng xuất hiện trong **Desktop Browser** như hình 1.25b.



Hình 1.25

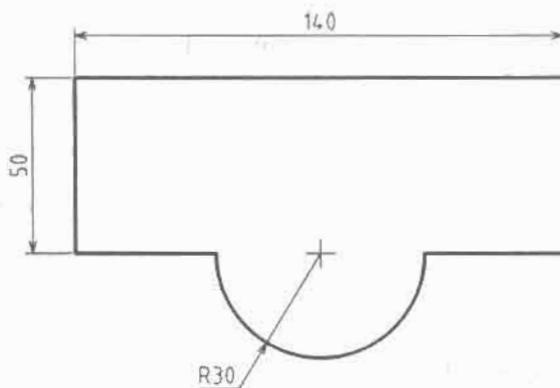
Nếu phác thảo sau khi làm tinh không giống như hình 1.26 thì đừng nén quá lo lắng. Ta sẽ khắc phục được điều này. Tiếp theo **Mechanical Desktop** sẽ tự động thêm một số ràng buộc vào phác thảo. Ta có thể quan sát các ràng buộc này bằng lệnh **AMSHOWCON** (xem chương 3), các ký hiệu xuất hiện như hình 1.26.



Hình 1.26

Gán các ràng buộc

Trong bước này ta cần phải thêm các ràng buộc kích thước và ràng buộc hình học vào phác thảo bằng lệnh **AMPARDIM**, **AMADDCON**. Ở đây ta cần thêm các kích thước và ràng buộc hình học như hình 1.27.



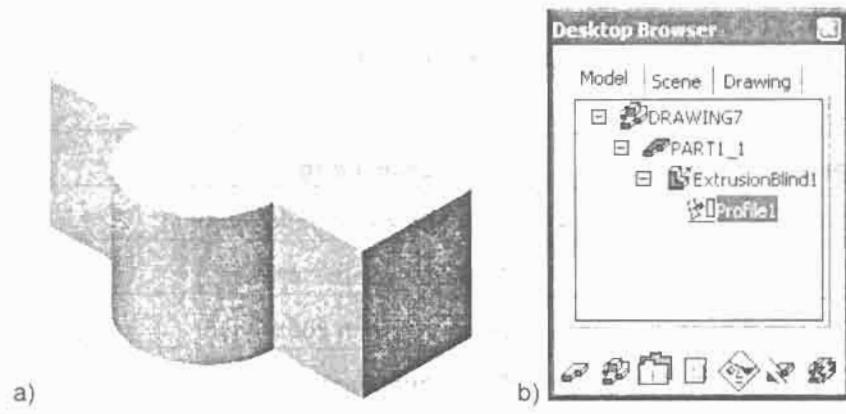
Hình 1.27

Ta cần thêm các ràng buộc hình học: cạnh số 2 bằng cạnh số 4 ta thêm ràng buộc *Equal Length* (ký hiệu E2, E4). Cạnh 1 bằng cạnh 5 (ký hiệu E1, E5).

Các ràng buộc kích thước là: 140, 50, R30, tâm cung tròn nằm trên đường nối cạnh 1 và 5.

Tạo mô hình bằng phương pháp quét

Đối với mô hình 1.23 ta chỉ có quét thẳng góc phác thảo biên dạng bằng lệnh **AMEXTRUDE** với chiều cao (height) là 60. Kết quả như hình 1.28.



Hình 1.28

1.4.3 Các phím tắt thông dụng

Các phím tắt thông dụng được liệt kê theo nhóm chức năng:

Khung nhìn (Viewport)

Phím	Chức năng
1	1 Khung nhìn (khung kích hoạt sau cùng)
2	2 Khung nhìn (Plan và SE Isometric)
3	3 Khung nhìn (Plan, SE Isometric, Front)
4	4 Khung nhìn (Plan, SE Isometric, Front, Side)

Góc nhìn (View point)

Phím	Chức năng
5	Top
55	Bottom
6	Front
66	Back
7	Right
77	Left
8	SE Isometric
88	SW Isometric
9	Mặt phẳng phác thảo hiện hành

Phím	Chức năng
0	Ẩn các đường khuất trong mô hình
=	Quay khung nhìn lên trên
-	Quay khung hình xuống dưới
[Quay khung hình qua trái
]	Quay khung hình qua phải

Chương 2



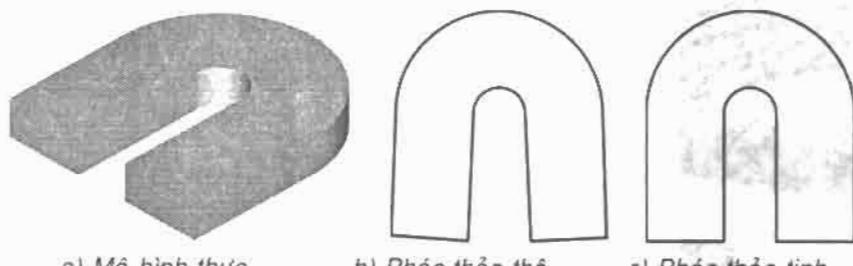
TẠO PHÁC THẢO THAM SỐ

Nội dung chương

1. Khái niệm về phác thảo tham số
2. Tạo phác thảo biên dạng phẳng
 - Thiết lập chế độ tạo phác thảo biên dạng
 - Tạo phác thảo biên dạng chữ
 - Tạo phác thảo biên dạng mở
 - Tạo phác thảo biên dạng đóng
3. Tạo phác thảo đường dẫn
4. Tạo phác thảo đường cắt
5. Tạo phác thảo đường chia
6. Tạo phác thảo đường đứt
7. Các lệnh hiệu chỉnh biên dạng
8. Các biến hệ thống liên quan
9. Bài tập

2.1 Khái niệm về phác thảo tham số

Trong chương này ta sẽ tìm hiểu cách tạo một phác thảo biên dạng. Bước đầu tiên trong việc tạo chi tiết là tạo các phác thảo hình dạng gần giống với biên dạng thật của chi tiết. Phác thảo biên dạng là một thành phần thiết kế cơ bản, xác định kích thước và hình dạng đặc trưng gần đúng của chi tiết, được tạo từ các lệnh vẽ hình học cơ bản của AutoCAD như: **Line**, **Circle**, **Arc**, **Pline**... Các phác thảo biên dạng gần đúng này được gọi là phác thảo thô, là đường bao ngoài được tạo từ các đối tượng hình học 2D. Sau đó sử dụng các lệnh của **Mechanical Desktop** biến đổi thành một phác thảo hoàn chỉnh. Hệ thống sẽ nối các điểm cuối và thêm các ràng buộc 2D để làm cho các đường trở nên thẳng đứng theo phương đứng hoặc nằm ngang theo phương ngang theo khoảng dung sai đã định. Sau khi ta phác thảo sơ bộ thì sẽ gán các ràng buộc và kích thước, làm cho các đối tượng hình học quan hệ với nhau chặt chẽ hơn.



Hình 2.1

Sau khi đã tạo xong hình dạng thô để biểu diễn đặc điểm chi tiết, ta tinh chỉnh phác thảo. Tinh chỉnh phác thảo là xác định bao nhiêu ràng buộc, kích thước phải được gán vào đối tượng trong phác thảo và các quan hệ hình học giữa chúng. Khi tinh chỉnh phác thảo xong ta có thể tạo các biên dạng tham số, đường cắt, đường chia hoặc đường cắt đứt từ phác thảo này.

Phác thảo tham số bao gồm các dạng sau:

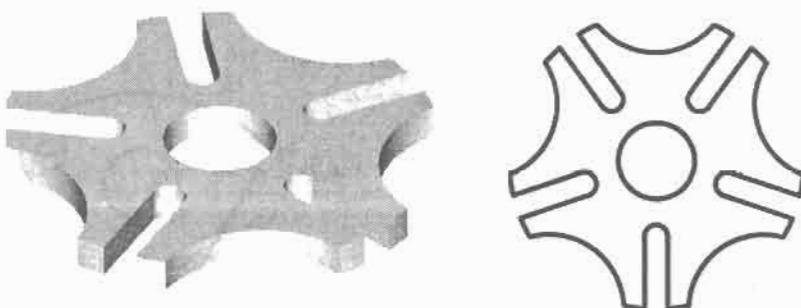
- Phác thảo biên dạng (mục 2.2)
- Phác thảo đường dẫn (mục 2.3, 8.2)
- Phác thảo đường cắt (2.4)
- Phác thảo đường chia (2.5)
- Phác thảo đường cắt đứt (2.6)

2.2 Tạo phác thảo biên dạng

Phác thảo biên dạng là đường bao ngoài của các đặc tính. Thuật ngữ **đặc tính** (feature) chúng tôi sử dụng ở đây có nghĩa là các phương pháp và công cụ để tạo mô hình. Đặc tính bao gồm ba loại chủ yếu: đặc tính tạo hình, đặc tính làm việc, đặc tính vị trí.

- **Đặc tính tạo hình** bao gồm: quét thẳng góc (Extrude), xoay (Revolve), quét (Sweep), vuốt (Loft), uốn (Blend), gân (Rib), mặt chia (Face Split).
- **Đặc tính làm việc** bao gồm: điểm làm việc (Work Point), trục làm việc (Work Axis), mặt phẳng làm việc (Work Plane).
- **Đặc tính vị trí** bao gồm: lỗ (Hole), ren (Thread), bo tròn cạnh (Fillet), vát cạnh (Chamfer), vát mặt (Face Draft), vỏ (Shell), cắt mặt (Surface Cut), sắp xếp (Rectangular Pattern, Polar Pattern, Axial Pattern), kết nối (Combine), chia chi tiết (Part Split).

Phác thảo biên dạng là các đường liên tục, hình dạng kín gọi là các vòng, tuy nhiên cũng có thể tạo và sử dụng các biên dạng hở. Ta có thể sử dụng các phác thảo biên dạng này để tạo các đặc tính theo yêu cầu.



Hình 2.2 Biên dạng gồm hai vòng lồng nhau

Nếu trong nhiều vòng kín đã chứa đựng các đối tượng đã phác thảo thì ta có thể chọn tất cả chúng để tạo biên dạng đơn. Tất cả các vòng đã chọn, được đổi xử như một biên dạng đơn. Ta không thể tạo các phác thảo biên dạng với các vòng: giao, tiếp xúc hoặc đè lên nhau.

Các biên dạng được thực hiện bằng các lệnh tạo hình thông thường của **AutoCAD**. Nó là hình dạng gần đúng của biên dạng chi tiết, do vậy khi tạo phác thảo biên dạng ta luôn nhớ rằng: phác thảo biên dạng tỉ lệ với kích thước của mô hình thiết kế. Nếu kích thước của

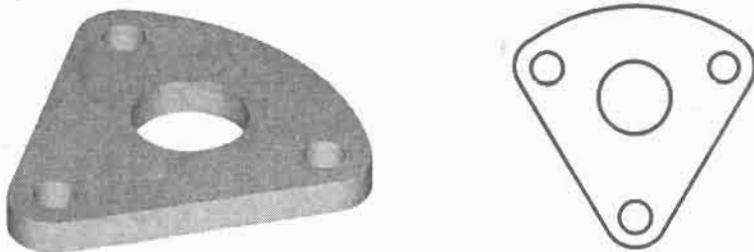
mô hình thiết kế quá lớn thì nên định lại tỉ lệ cho hợp lý bằng cách sử dụng lệnh **Limits** và **Zoom (All)**.

Các phác thảo biên dạng thường được tạo bằng lệnh **Pline** hoặc kết hợp các lệnh **Arc** và **Line** của **AutoCAD** (nếu sử dụng lệnh **Line** và **Arc** tạo phác thảo biên dạng kín thì có thể nối chúng bằng lệnh **Pedit** với lựa chọn *Join*). **Mechanical Desktop** sẽ hiểu nó qua lệnh **AMPROFILE**.



Hình 2.3

Lệnh **AMPROFILE** dùng để biến các đối tượng **AutoCAD** thành các biên dạng kín hoặc mở của **Mechanical Desktop**. Lệnh **AMPROFILE** tạo các phác thảo biên dạng để tạo các đặc tính tạo hình: quét thẳng góc (Extrude), xoay (Revolve), quét theo đường cong (Sweep) và vuốt (Taper). Một biên dạng có thể bao gồm các đối tượng hình học 2D như là cạnh, mặt phẳng phác, trực làm việc và kích thước. Để tạo một biên dạng ta có thể kết nối các biên dạng mới tạo với các cạnh mô hình có sẵn hoặc chỉ sử dụng các cạnh mô hình.



Hình 2.4 Biên dạng gồm nhiều vòng lồng nhau

Các biên dạng cũng có thể bao gồm nhiều vòng, vòng lồng ghép hoặc vòng độc lập, chúng phải thỏa các nguyên tắc sau:

- Các vòng phác thảo không thể chồng nhau, giao nhau, chạm nhau. Các cạnh mô hình và các đối tượng phác thảo không thể được kết nối các vòng khác.



Hình 2.5 Biên dạng giao nhau và tiếp xúc nhau

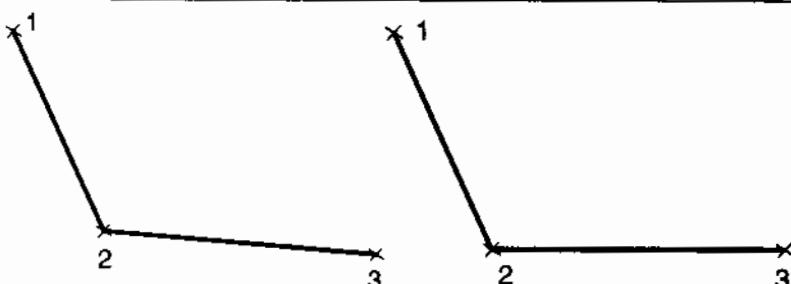
- Các vòng lồng nhau phải được bao chung quanh bởi các vòng kín sử dụng như các biên cho biên dạng được phác thảo. Một vòng lồng nhau không thể dùng như một biên cho các vòng lồng nhau khác.



Hình 2.6 Biên dạng có cạnh chung

2.2.1 Tạo biên dạng chứa một đối tượng (lệnh AMDT_1PROFILE)

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Sketch Solving\Single Profile	AMPROFILE	Sketch Solving\Single Profile



Hình 2.7 Biên dạng mở

Nếu muốn tạo biên dạng chỉ bao gồm các đối tượng đơn, giống như đoạn thẳng, vòng tròn, cung tròn... ta chọn *Single Profile*. Biên dạng được tự động tạo từ một đối tượng đơn, kín hoặc hở. Đối tượng được tạo thành biên dạng là đối tượng được vẽ sau cùng nhất. Nếu phác thảo

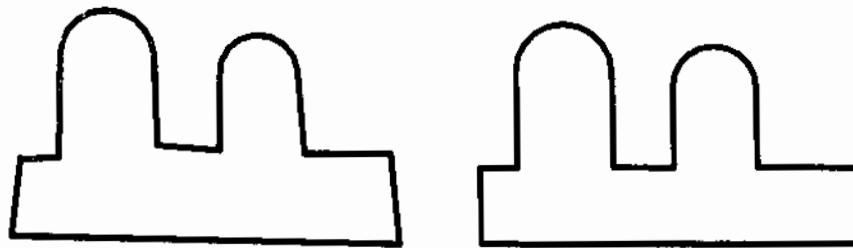
được vẽ từ lệnh **Line** thì đoạn thẳng được vẽ sau cùng được tạo thành biên dạng.

Ví dụ, hình 2.7 được vẽ từ lệnh **Line**, bao gồm hai phân đoạn vẽ theo thứ tự từ điểm 1 tới điểm 3. Khi thực hiện lệnh tạo biên dạng, nếu ta chọn **Single Profile** thì chỉ có phân đoạn 2-3 được tạo thành biên dạng. Phân đoạn 2-3 được vẽ sau cùng từ lệnh **Line**.

2.2.2 Tạo biên dạng chứa nhiều đối tượng (AMPROFILE)

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Sketch Solving\Profile		AMPROFILE	Sketch Solving\Profile

Lệnh **AMPROFILE** dùng để tạo biên dạng từ nhiều đối tượng. Nếu biên dạng được tạo từ lệnh **Line** thì nó cho phép lần lượt chọn các phân đoạn để hợp thành biên dạng. Lệnh **AMPROFILE** cho phép tạo các biên dạng kín hoặc hở.



a) Phác thảo thô

b) Sau khi tạo biên dạng

Hình 2.8

Command:**AMPROFILE** ↵

Select objects for sketch: (Chọn phân đoạn phác thảo)

Select objects for sketch: (Tiếp tục chọn hoặc ENTER)

Computing ...

Solved under constrained sketch requiring 11 dimensions or constraints.

Computing ...

Phác thảo thô trên hình 2.8a được tạo từ lệnh **Pline**. Khi thực hiện tạo biên dạng theo **Profile** thì chỉ cần chọn một lần. Nếu ta phác thảo thô từ lệnh **Line**, thì ta cần lần lượt chọn từng phân đoạn.

Chọn xong các phân đoạn gõ **ENTER** để tạo phác thảo. Khi phác thảo được tạo thì xuất hiện dòng thông báo: "*Solved under constrained sketch requiring 11 dimensions or constraints.*" cho ta biết số

ràng buộc hoặc số kích thước yêu cầu để ổn định phác thảo. Biên dạng ở hình 2.8 cần 11 kích thước hoặc ràng buộc.

Nếu biên dạng đã chọn không được đóng kín thì xuất hiện dòng nhắc sau:

Select part edge to close the profile <open profile>: (Chọn một cạnh chi tiết để đóng biên dạng hoặc ENTER để tạo biên dạng hở)

2.2.3 Thiết lập chế độ tạo phác thảo biên dạng (lệnh AMOPTIONS)

Công việc đầu tiên, trước khi đi vào phác thảo biên dạng là thiết lập chế độ tạo phác thảo biên dạng. Để thiết lập chế độ tạo phác thảo biên dạng, ta sử dụng lệnh **AMOPTIONS**. Thực hiện lệnh này xuất hiện hộp thoại **Mechanical Options**. Chọn bảng **AM:Part**.



Hình 2.9 Hộp thoại **Mechanical Options**

Hộp thoại **Mechanical Options** bao gồm 9 bảng nhưng trong phần này ta chỉ tìm hiểu bảng **AM:Part**, các bảng khác sẽ tìm hiểu trong những chương sau. Bảng **AM:Part** bao gồm các lựa chọn:

Các lựa chọn

Sketch Setting

Apply Constraint Rules

Gán kích cỡ ràng buộc như: kích cỡ các pickbox, dung sai góc.

Assume Rough Sketch

Gán ràng buộc phương đứng và phương ngang tới phác thảo.

Angular Tolerance

Thiết lập dung sai góc của phân đoạn thẳng theo phương đứng và theo phương ngang. Nếu góc của đường thẳng theo phương đứng hoặc phương ngang lớn hơn giá trị thiết lập, khi thực hiện lệnh **AMPROFILE** sẽ không tác động tới chúng.

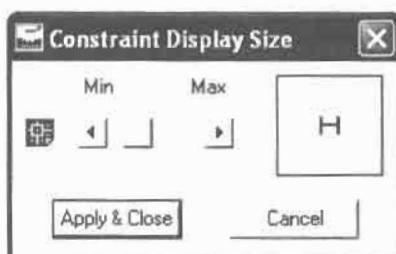
Apply to Linetype

Chọn dạng đường (linetype) để gán ràng buộc. Đối tượng vẽ nào khác với dạng đường này sẽ bị bỏ qua khi phác thảo được ràng buộc. Chú ý tên của dạng đường phải viết hoa, mặc định là **CONT***.

Constraint Size

Xác định kích cỡ của ký hiệu ràng buộc hiển thị khi dùng các lệnh: **AMSHOWCON**, **AMADDCON** hoặc **AMDELCON** để xem các ràng buộc (xem chương 3). Khi chọn nút này hộp thoại **Constraint Display Size** sẽ xuất hiện.

Min/Max: Thiết lập kích cỡ ký hiệu ràng buộc nhỏ nhất/lớn nhất.



Hình 2.10 Hộp thoại **Constraint Display Size**

Naming Prefixes

Xác định tiền tố được thêm vào tên của mỗi chi tiết mới hoặc vật thể công cụ (toolbody) khi nó được tạo.

Suppressed Dimensions and DOFs

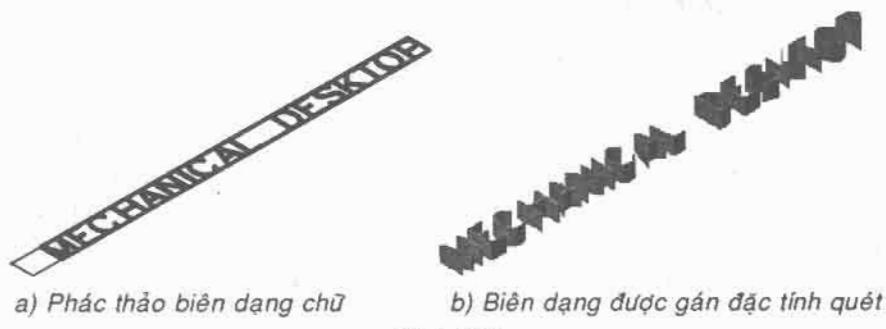
Xác định màu gán cho ký hiệu bậc tự do và ký hiệu kích thước.

Saved File Format

Giảm kích thước file khi bản vẽ được lưu.

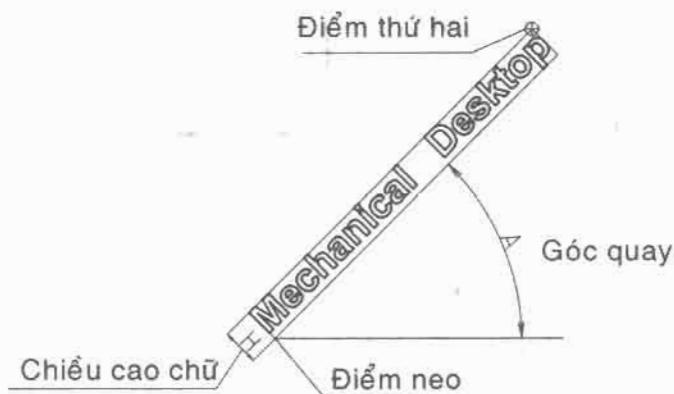
2.2.4 Tạo phác thảo biên dạng chữ (lệnh AMTEXTSK)

Phác thảo biên dạng chữ là một biên dạng dòng chữ hiển thị trong một đường biên hình chữ nhật (hình 2.11a). Ta có thể quét thẳng góc biên dạng (Extrude) này để tạo chữ nổi trên mô hình chi tiết (hình 2.11b). Muốn tạo biên dạng chữ ta sử dụng lệnh **AMTEXTSK**.



Hình 2.11

Ta có thể thay đổi khổ chữ bằng cách thay đổi giá trị kích thước chiều cao và gán các kích thước tham số cùng các ràng buộc giữa đường bao chữ nhật và các cạnh của chi tiết khác. Khi phác thảo biên dạng chữ được định kích thước và vị trí chính xác trên chi tiết ta có thể quét thẳng góc biên dạng này.



Hình 2.12

Một phác thảo chữ là tập hợp các biên dạng kín trong đường bao hình chữ nhật. Khi hiệu chỉnh phác thảo chữ ta không thể sửa đổi hoặc định kích thước trực tiếp với các đối tượng chữ. Ta chỉ có thể định kích thước đường bao chữ nhật, kích thước chiều cao đường bao thể hiện chiều cao chữ (hình 2.12). Hoặc có thể định kích thước đường bao này theo các đối tượng hình học khác. Để định vị dòng chữ thật đơn giản, ta

chỉ cần thêm một kích thước giữa đường bao và đối tượng hình học có sẵn để đặt nó một cách chính xác.



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Sketch Solving\Text Sketch	AMTEXTSK	Sketch Solving\Text Sketch

Command: **AMTEXTSK** ↵

Thực hiện lệnh **AMTEXTSK** xuất hiện hộp thoại **Text Sketch** (hình 2.13) để ta nhập chữ, chọn font và kích thước chữ trong hộp thoại này. Ta có thể nhập các thông tin trong dòng nhắc lệnh. Các bước thực hiện bao gồm định nghĩa điểm neo cho đường bao hình chữ nhật trên chi tiết, xác định điểm định nghĩa chiều cao chữ, góc quay và vị trí chữ. Khi di chuyển con trỏ để định nghĩa điểm neo và chiều cao chữ thì đường bao hình chữ nhật biến đổi thích hợp để đủ chỗ cho chữ.



Các lựa chọn

True Type Font

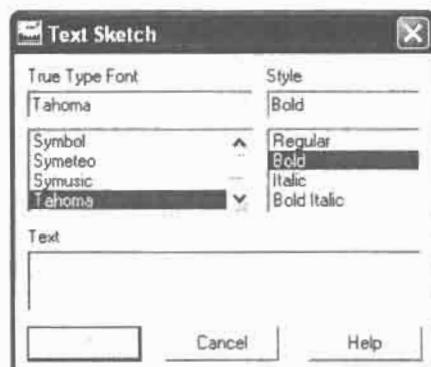
Xác định font chữ.

Text

Ô soạn thảo dòng chữ.

Style

Xác định kiểu chữ.



Hình 2.13 Hộp thoại **Text Sketch**

OK

Thiết lập font chữ, kiểu chữ và trở lại dòng nhắc lệnh.

Specify first corner: (Định điểm góc neo đường bao hình chữ nhật)

Specify opposite corner or [Height/Rotation]: (Định góc đối diện)

Height

Xác định chiều cao chữ.

Specify second point: (Định điểm thứ hai)

Height = 1.5128

Specify opposite corner or [Height/Rotation]: H ↵

Specify second point or [Dynamic] <1.5128>: (Định điểm thứ hai)

Rotation

Xác định góc quay của dòng chữ.

Specify second angle endpoint or [Direction] <0>: (Định điểm cuối của góc quay thứ hai và ENTER hoặc nhập D)

Direction

Xác định phương của góc quay.

Specify second angle endpoint or [Direction] <0>: (Định điểm cuối của góc quay thứ hai hoặc nhập D)

Rotation angle = 50

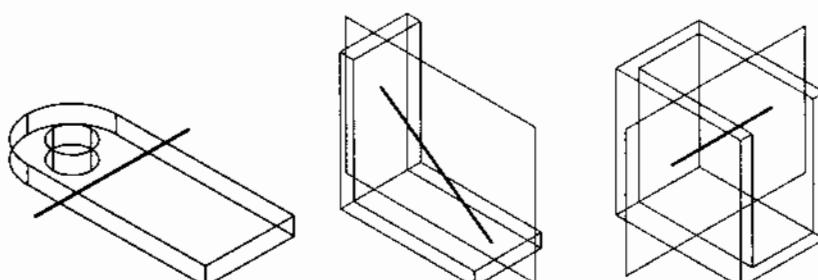
Specify opposite corner or [Height/Rotation]: (Định góc đối diện)

2.2.5 Tạo phác thảo biên dạng mở

Ta có thể tạo một biên dạng mở từ một hoặc nhiều cạnh và thực hiện với nó như đối với biên dạng kín.

Một biên dạng mở được xây dựng chỉ gồm một đoạn thẳng, thường dùng để định nghĩa vị trí của các đoạn uốn trên một mặt phẳng (hình 2.14a) hoặc mô hình chi tiết dạng trụ. Để uốn toàn bộ chi tiết thì ta phác thảo biên dạng mở trên toàn bộ chi tiết. Nếu phác thảo biên dạng mở trên một phần chi tiết thì chỉ phần đó được uốn.

Các biên dạng mở được xây dựng với một hoặc nhiều đoạn thẳng được quét thành dạng gân (hình 2.14b) và tấm (hình 2.14c). Đối với đặc tính gân (rib) thì biên dạng mở định nghĩa hình bao ngoài của gân và được phác thảo từ một phía. Đối với đặc tính tấm mỏng thì biên dạng mở định nghĩa hình dạng của thành và quét thẳng góc tới mặt phẳng làm việc.



a) Biên dạng để uốn b) Biên dạng tạo gân c) Biên dạng tạo tấm mỏng

Hình 2.14

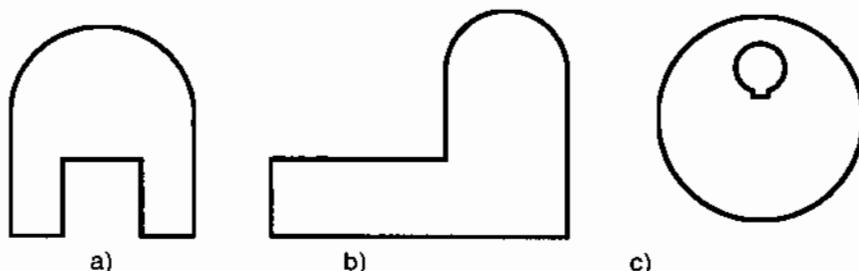
2.2.6 Tạo phác thảo biên dạng kín

Phác thảo biên dạng là tạo các đặc tính biên dạng hai chiều. Phác thảo biên dạng kín là các hình dạng liên tục gọi là vòng, xây dựng từ các đường thẳng, cung tròn, pline. Ta có thể sử dụng các phác thảo biên dạng kín để tạo các đặc tính hình dạng yêu cầu (khác với các đặc tính tiêu chuẩn cơ khí như lỗ, mép vát, mép bo..).

Các phác thảo biên dạng được tạo từ một tập hợp các đối tượng hoặc các polyline đơn, định nghĩa một hoặc nhiều vòng kín. Ta có thể sử dụng nhiều vòng kín để tạo phác thảo biên dạng nếu các vòng kín được lồng trong mỗi vòng khác. Ta không thể tạo các phác thảo biên dạng với các vòng: giao với nó, giao nhau, tiếp xúc, lồng nhiều hơn một mức.

Ví dụ 2.1

Phác thảo và tạo các biên dạng hình 2.15a.



Hình 2.15

Đối với hình 2.15a ta thực hiện theo trình tự sau.

- Sử dụng lệnh **Line** để tạo hình dạng chính, không cần vẽ chính xác vì đây là phác thảo ban đầu. Nên tắt các chế độ truy bắt điểm.

Command:**Line** ↴

Specify first point: (Định điểm 1)

Specify next point or [Undo]: (Định điểm 2)

Specify next point or [Undo]: (Định điểm 3)

Specify next point or [Close/Undo]: (Định điểm 4)

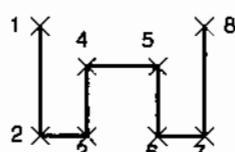
Specify next point or [Close/Undo]: (Định điểm 5)

Specify next point or [Close/Undo]: (Định điểm 6)

Specify next point or [Close/Undo]: (Định điểm 7)

Specify next point or [Close/Undo]: (Định điểm 8)

Specify next point or [Close/Undo]: ↴



Hình 2.16

- Tiếp tục sử dụng lệnh **ARC** để vẽ tiếp phần còn lại như hình 2.17:

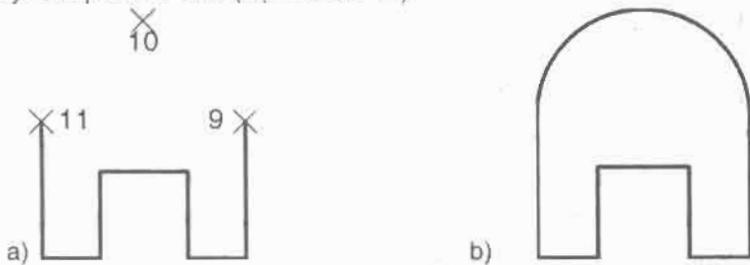
Command:**Arc**
Specify start point of arc or [CEnter]:

(Định điểm 9)

Specify second point of arc or [CEnter/ENd]:

(Định điểm 10)

Specify end point of arc:



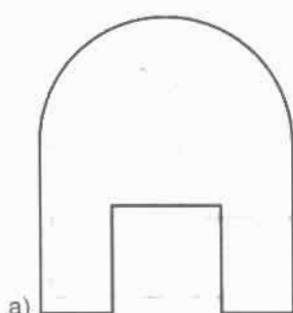
Hình 2.17

- Sau khi hoàn thành phác thảo thô, muốn nó trở thành biên dạng của **Mechanical Desktop** ta sử dụng lệnh **AMPROFILE**.

Command:**AMPROFILE**
Select objects for sketch: (Chọn phác thảo)

Select objects for sketch: ↵

Kết quả nhận được như hình 2.18a và trong **Desktop Browser**, một biểu tượng PART1_1 và Profile1 sẽ hiển thị như hình 2.18b.



Hình 2.18

Ví dụ 2.2

Phác thảo và tạo các biên dạng hình 2.15b.

Vẫn giữ chế độ màn hình tạo phác thảo hình 2.15a, ta tiếp tục thực hiện vẽ phác thảo và tạo biên dạng hình 2.15b. Ta cũng sử dụng lệnh cơ bản của AutoCAD để vẽ phác thảo, ở đây sử dụng lệnh **Pline**.

Command:**Pline.**
Specify start point: (Định điểm 1 hình 2.19)

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: (Định điểm 2)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: (Định điểm 3)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: A.
Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/

Radius/Second pt/Undo/Width]: (Định điểm 4 hình 2.19)

Specify endpoint of arc or Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/

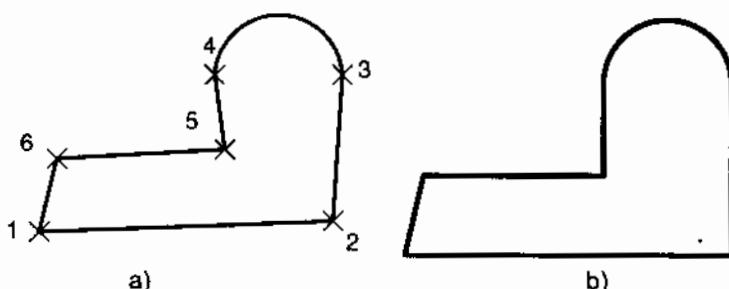
Radius/Second pt/Undo/Width]: L.
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: (Định điểm

5)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: (Định điểm
6)

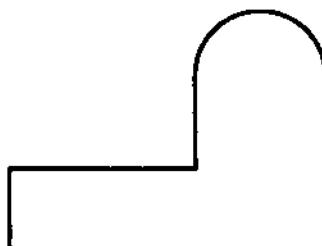
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: C.
Thực hiện lệnh **AMPROFILE** tạo biên dạng, kết quả sẽ cho ra

như hình 2.19b. Còn một cạnh L1 không theo ý ta, bởi vì thông số thiết lập cho dung sai trong bảng **Part** quá nhỏ nhưng góc nghiêng ta phác thảo lớn hơn dung sai đó. Để chỉnh lại cho nó thẳng góc, ta thực hiện lệnh **AMOPTIONS** chỉnh lại giá trị của ô **Angular Tolerance** là 10 và chọn OK.



Hình 2.19

Vẽ phác lại biên dạng như các bước trên để được nhu biên dạng hình 2.20. Lúc này trong **Desktop Browser** xuất hiện một biểu tượng **PART2_2** và **Profile 2**.



Hình 2.20

❖ Ví dụ 2.3

Thực hiện các thao tác để tạo biên dạng hình 2.15c. Trong vùng đồ họa ta dùng các lệnh vẽ đường tròn (**Circle**), xén (**Trim**), và tạo đường (Line) phác thảo ra biên dạng như hình 2.21a. Sau đó sử dụng lệnh **AMPROFILE** tạo biên dạng Profile 3.

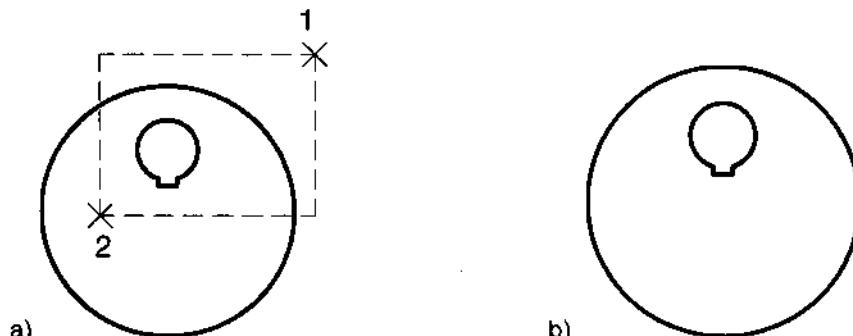
Command:**AMPROFILE**. ↴

Select objects for sketch: (Định điểm 1 hình 2.21a)

Specify opposite corner: (Định điểm 2 hình 2.21a)

5 found

Select objects for sketch: ↴



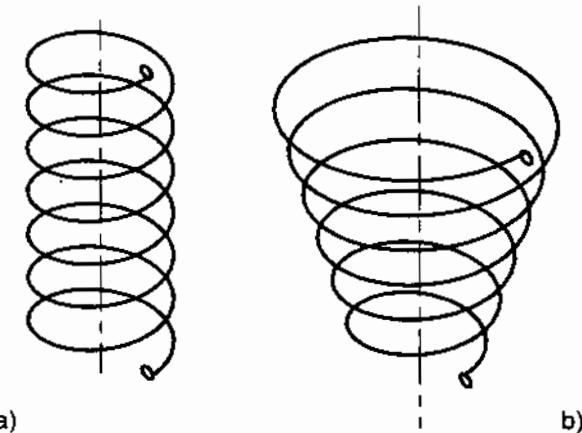
Hình 2.21

2.3 Tạo phác thảo đường dẫn (lệnh AM2DPATH, AM3DPATH)

Tạo phác thảo đường dẫn tương tự với việc tạo phác thảo biên dạng. Sự khác nhau giữa hai loại phác thảo là mục đích sử dụng của chúng.

- Các phác thảo biên dạng là trường hợp tổng quát để tạo các đặc tính.

- Các phác thảo đường dẫn thường sử dụng riêng cho việc tạo đường dẫn của các đặc tính quét 2D và 3D.



Hình 2.22 Đường dẫn xoắn ốc

Các phác thảo đường dẫn bao gồm đường dẫn 2D và 3D, thường là dạng mở. Tương tự như các phác thảo biên dạng mở chúng có thể là những hình dạng mở. Các phác thảo đường dẫn 2D dùng như một quỹ đạo khi tạo các đặc tính quét tạo hình. Ta có thể tạo các đặc tính quét bằng việc định nghĩa một đường dẫn và phác thảo biên dạng. Sau đó ta quét biên dạng theo đường dẫn này. Dạng hình học đối với đường dẫn 2D phải được tạo trên cùng mặt phẳng. Nội dung chi tiết về phác thảo đường dẫn chúng tôi trình bày trong chương 8.

2.4 Phác thảo đường cắt (lệnh AMCUTLINE)

Khi biểu diễn chi tiết, muốn mô tả phần khuất của chi tiết ta phải cắt nó để quan sát và biểu diễn phần cắt này trên bản vẽ. Để thể hiện các đường cắt trên bản vẽ, **Mechanical Desktop** trang bị cho ta lệnh **AMCUTLINE**. Sử dụng lệnh **AMCUTLINE** trong chế độ **Model** để tạo đường cắt tham số cho các hình cắt phức tạp. Bởi vì đường cắt là tham số cho nên nó sẽ thay đổi khi các đặc tính chi tiết thay đổi.

Có hai loại phác thảo đường cắt là: phác thảo đường cắt bậc (*offset*) và xoay (*aligned*). Phác thảo đường cắt bậc là các đường thẳng 2D được xây dựng từ nhiều phân đoạn vuông góc nhau. Phác thảo đường cắt xoay là các đường thẳng 2D được xây dựng từ hai phân đoạn không trực giao. Ta sử dụng các phác thảo đường cắt để tạo một đường cắt ngang qua chi tiết trong khung nhìn bản vẽ để biểu diễn hình cắt. Để

tạo các đường cắt ta sử dụng các đoạn thẳng hoặc các phân đoạn pline, các điểm bắt đầu và kết thúc phải ở ngoài chi tiết.

Sau khi thực hiện xong công việc quét thẳng góc hoặc xoay phác thảo biên dạng để tạo đặc tính, ta có thể trở lại phác thảo ban đầu và vẽ đường cắt ngang qua các đặc tính mà muốn bao hàm trong mặt cắt.

Hai nguyên tắc chung chỉ phối các phác thảo đường cắt:

- Các đường cắt chỉ được tạo từ các đoạn thẳng hoặc các phân đoạn pline.
- Các điểm bắt đầu và kết thúc phải nằm ngoài chi tiết.

Ngoài ra còn các nguyên tắc áp dụng cho phác thảo đường cắt là:

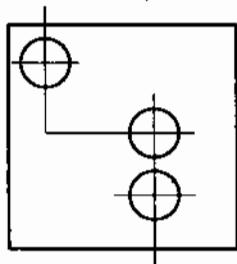
- Các phân đoạn thẳng thứ nhất và cuối cùng của đường cắt offset phải song song.
- Các phân đoạn thẳng của đường cắt offset chỉ có thể thay đổi phương trong các giá số 90° .
- Chỉ cho phép hai phân đoạn thẳng trong đường cắt aligned.
- Các phân đoạn thẳng của đường cắt aligned có thể thay đổi phương với một góc bất kỳ.

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Sketch Solving\Cut Line	AMCUTLINE	Sketch Solving\Cut Line

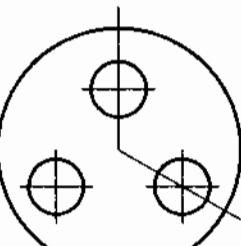
Command: **AMCUTLINE**

Select objects to define the section cutting line: (Chọn đối tượng làm đường cắt)

Select objects to define the section cutting line: (Tiếp tục chọn hoặc ENTER)



a) Đường cắt bậc (Offset)



b) Đường cắt xoay (Align)

2.5 Tạo phác thảo đường chia (lệnh AMSPLITLINE)

Các phác thảo đường chia dùng để tạo các đường chia tham số, sau đó sử dụng để chia mô hình thành nhiều phần. Chi tiết mẫu hoặc vật đúc thường yêu cầu hai hoặc nhiều nửa khuôn để tạo hình chi tiết. Để tạo mẫu hoặc khuôn đúc, ta có thể tạo hình dạng của chi tiết và sau đó áp dụng một đường chia để chia chi tiết thành hai hoặc nhiều phần. Ta cũng có thể tạo các mặt vuốt (góc nghiêng khuôn) chi tiết mẫu hoặc khuôn để có thể tháo vật đúc khỏi khuôn dễ dàng. Các đường chia đơn giản như các giao tuyến của mặt phẳng với chi tiết hoặc phức tạp như các 3D polyline, spline 3D, theo các mặt phẳng hoặc mặt cong.

Ta chiếu một phác thảo đường chia lên trên một nhóm các mặt chi tiết để cắt chi tiết (hoặc các mặt của nó) thành hai hay nhiều phần. Sau khi chia hoàn thành thì ta có thể vuốt các mặt trên các cạnh của đường chia giúp cho chi tiết có thể góp dễ dàng ra khỏi lòng khuôn đúc.

Ta có thể chia các chi tiết theo:

- Mặt phẳng đã chọn hoặc mặt phẳng làm việc
- Một phác thảo được chiếu lên nhóm các mặt đã chọn

Để tạo đường chia trong **Mechanical Desktop** ta sử dụng lệnh **AMSLITLINE**.

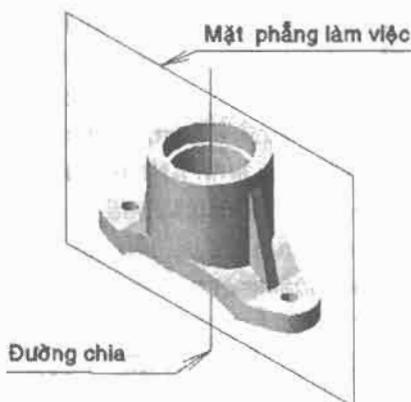
Chú ý

Lệnh **AMPARTSPLIT** dùng để chia chi tiết bằng việc sử dụng một đường chia. Sau khi chia hoàn thành trong **Desktop Browser** một biểu tượng đường chia ( SplitLine1) xuất hiện. Ta có thể sử dụng lệnh **AMFACESPLIT** chiếu các đường chia tới các mặt mong muốn. Các đường chia chưa sử dụng có thể tồn tại với một chi tiết.

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Sketch Solving\Split Line	AMSLITLINE	Sketch Solving\Split Line

Mở file C:\Program Files\MDT\desktop\tutorial\partview.dwg. Chia mô hình theo đường tâm của khối trụ chính. Trên mô hình đã có một mặt phẳng làm việc qua đường tâm khối trụ. Sử dụng lệnh **Line** phác thảo

một đường thẳng trùng với trục chính khối trụ, như hình 2.24. Khi phác thảo đường thẳng này, mặt phẳng làm việc phải kích hoạt, nghĩa là ta sẽ thao tác trên mặt làm việc này.



Hình 2.24

Command: **AMSPLITLINE** ↵

Select objects: (Chọn đường thẳng)

Select edge to include in splitline, or press ENTER to accept: ↵

Solved underconstrained sketch requiring 3 dimensions or constraints.

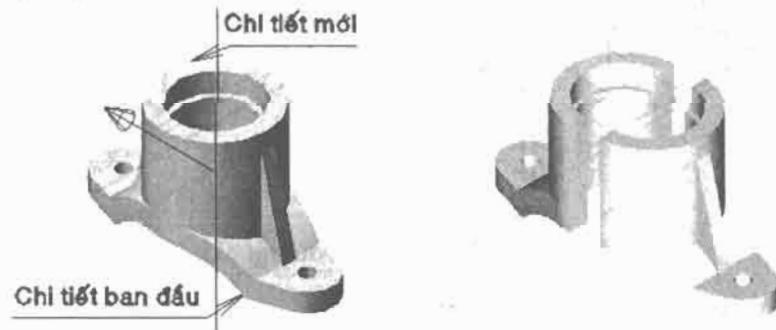
Lúc này trên **Desktop Browser**, biểu tượng SplitLine1 hiển thị. Ta sẽ sử dụng đường chia này để chia chi tiết với lệnh **AMPARTSPLIT**.

Command: **AMPARTSPLIT** ↵

Define side for new solid [Flip/Accept] <Accept>: (Xác định phần chi tiết trở thành chi tiết mới, nhập F hoán chuyển qua lại giữa hai phần chi tiết, nhấn ENTER nếu đồng ý)

Enter name of the new part <TOOLBODY1>: (Đặt tên chi tiết mới và ENTER)

Computing ...



Hình 2.25

2.6 Tạo phác thảo đường cắt đứt (lệnh AMBREAKLINE)

Khi lập tài liệu thiết kế cho các mô hình thiết kế phức tạp, thật không đơn giản để biểu diễn các chi tiết và các cụm lắp ráp mà bị khuất sau các chi tiết khác. Bằng cách tạo các phác thảo đường cắt đứt ta có thể xác định chi tiết nào của mô hình sẽ được cắt trong các hình cắt để mô tả chi tiết bị khuất. Ta sẽ sử dụng lệnh **AMBREAKLINE** để thực hiện công việc này. Sử dụng lệnh **AMBREAKLINE** để định nghĩa đường cắt khi biểu diễn hình cắt đơn giản (1 mặt phẳng cắt) của bản vẽ. Đường cắt có thể được tạo trên mặt chi tiết hoặc mặt phẳng làm việc.

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Sketch Solving\Break Line	AMBREAKLINE	Sketch Solving\Break Line

Mở file *C:\Program Files\MDT\desktop\tutorial\Sketch4a.dwg*. Mô hình đã có sẵn một mặt phẳng làm việc kích hoạt và một phác thảo kín. Tại dòng nhắc lệnh ta thực hiện các bước sau:

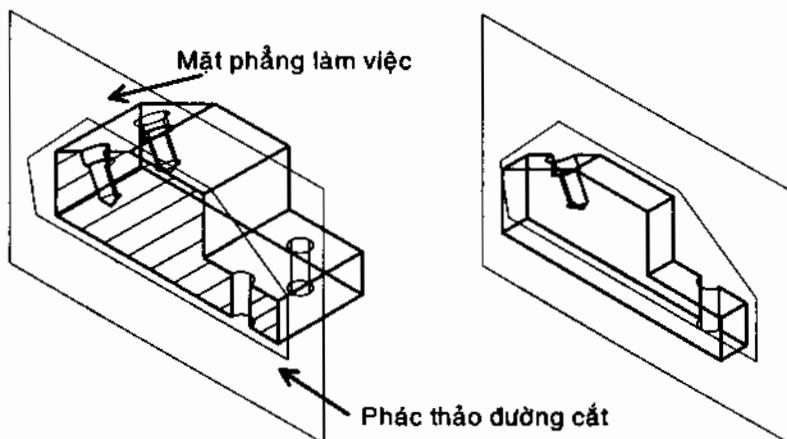
Command: **AMBREAKLINE** ↵

Select objects for sketch: (Chọn đối tượng phác thảo)

Select objects for sketch: ↵

Solved under constrained sketch requiring 9 dimensions or constraints.

Trong phần Desktop Browser biểu tượng  xuất hiện, phác thảo đường cắt đứt.



Hình 2.26

2.7 Hiệu chỉnh Profile

Profile là một đối tượng của Mechanical Desktop, ta có thể hiệu chỉnh thông qua các lệnh: **AMDELETE**, **AMCOPYSKETCH**, **AMRENAME**, **AMRSOLVESK**, **AMSHOWSKETCH**, **AMSKPLN**.

2.7.1 Lệnh AMDELETE

Menu bar	Nhập lệnh	Browser
	AMDELETE	Delete

Lệnh **AMDELETE** sử dụng để gỡ bỏ: biến dạng (profile), định nghĩa chi tiết, chi tiết tạm thời (instance), kịch bản lắp ráp (scence) từ bản vẽ.

Command:**AMDELETE.**

Delete: [part Definition/part Instance/Scene] < part Instance >: (Chọn thành phần hoặc ENTER)

❖ Các lựa chọn

Part Definition

Xác định định nghĩa chi tiết sẽ xóa.

Select part definition to delete or [?] <PART1>: (Chọn chi tiết hoặc nhập ? hiển thị danh sách các định nghĩa chi tiết)

Scene

Xác định kịch bản lắp ráp sẽ xóa.

Enter scene name to delete or [?] <SCENE1>: (Nhập ? hiển thị danh sách hoặc ENTER)

Part Instance

Xác định chi tiết tạm thời (part instance) sẽ xóa.

Select part instance to delete or [?] <PART1_1>: (Nhập ? hiển thị danh sách hoặc ENTER)

Nếu chi tiết tạm thời bạn đang xóa là một instance sau cùng trong bản vẽ thì một thông báo của AutoCAD hỏi xem bạn cũng muốn gỡ bỏ định nghĩa chi tiết từ bản vẽ không.

2.7.2 Lệnh AMRENAME



Menu bar	Nhập lệnh	Browser
Part\Part Rename Assembly\Assembly Rename	AMRENAME	Rename

Sử dụng lệnh **AMRENAME** để đổi tên các định nghĩa chi tiết, chi tiết tạm thời và kịch bản lắp ráp trong chế độ **Model** và bản vẽ quan sát trong chế độ **Drawing**.

Command: **AMRENAME**.↓

Enter an option [part Definition/part Instance/Scene]<part Instance>: (Chọn thành phần hoặc ENTER)

Các lựa chọn tương tự lệnh **AMDELETE**.

2.7.3 Lệnh AMCOPYSKETCH



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Sketch Solving\ Copy Sketch	AMCOPYSKETCH	Sketch Solving\ Copy Sketch

Lệnh **AMCOPYSKETCH** sử dụng để tạo bản sao của phác thảo có sẵn. Nó cho phép sao chép tất cả những ràng buộc độc lập, kích thước, dạng hình học phác họa và cấu trúc hình học. Nhấp phải chuột lên biểu tượng của profile, path, cut line, break line hoặc split line và chọn **Copy**.

Command: **AMCOPYSKETCH**.↓

Enter an option [Feature/Sketch] <Sketch>: (Chọn lựa chọn)

Nếu ta chọn phương pháp thực hiện trong **Browser** hoặc **Context Menu** thì lựa chọn **Sketch** tự động thực thi.

❖ Các lựa chọn

Sketch

Sao chép phác thảo đã chọn và xác định vị trí của tâm phác thảo.

Sketch center: (Định vị trí cho tâm phác thảo)

Sketch center: ↓

Computing ...

Feature

Sao chép phác thảo sử dụng để tạo đặc tính từ một số chi tiết khác trong bản vẽ hiện hành và xác định vị trí của tâm phác thảo.

Select feature: (Chọn đặc tính)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: (Chọn lựa chọn)

Sketch center: (Định vị trí cho tâm phác thảo)

Sketch center: ↴

Computing ...

2.7.4 Lệnh AMRSOLVESK

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Sketch Solving\Re-Solve	AMRSOLVESK	Sketch Solving\Re-Solve

Lệnh **AMRSOLVESK** sử dụng để tái tạo lại các phác thảo đã sử dụng và chưa sử dụng hoặc bổ sung các dạng hình học vào các phác thảo có sẵn.

Tái tạo lại phác thảo

Sử dụng lệnh **AMRSOLVESK** để tái tạo lại các đường dẫn, biên dạng, đường cắt, đường chia chưa dùng tới. Số ràng buộc được yêu cầu để ràng buộc đầy đủ sẽ hiển thị.

Command: **AMRSOLVESK** ↴

Enter an option [Append/Solve sketch] <Solve sketch>: ↴

Bổ sung phác thảo

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Sketch Solving\Append	AMRSOLVESK	Sketch Solving\Append

Sử dụng lệnh **AMRSOLVESK** để thêm dạng hình học mới vào đường dẫn, biên dạng, đường cắt hoặc đường chia đã chọn và hiển thị số ràng buộc yêu cầu để ràng buộc đầy đủ nó.

Command: **AMRSOLVESK** ↴

Enter an option [Append/Solve sketch] <Solve sketch>: A ↴

Select geometry to append to sketch: (Chọn đối tượng để thêm vào phác thảo)

Select geometry to append to sketch: (Chọn đối tượng khác hoặc ENTER)

2.7.5 Lệnh AMSHOWSKETCH

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Sketch Solving\Highlight Sketch Plane Entities	AMSHOWSKETCH	SketchSolving\Highlight Sketch Plane Entities

Sử dụng lệnh **AMSHOWSKETCH** để hiển thị nổi bật các đối tượng hình học trong mặt phẳng phác thảo hiện hành.

Command: **AMSHOWSKETCH** ↵

Select objects: (Chọn đối tượng)

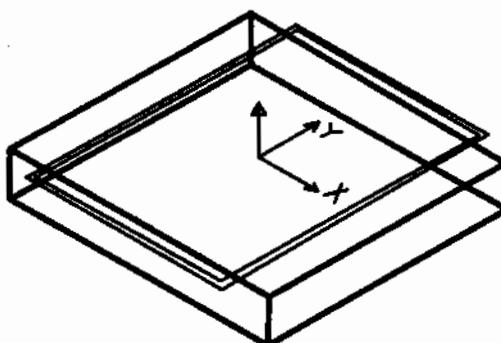
Select objects: (Chọn đối tượng khác hoặc ENTER)

Lệnh **AMSHOWSKETCH** hiển thị các đối tượng hình học hợp lệ. Ấn ENTER để kết thúc lệnh.

2.8 Tạo mặt phẳng phát thảo (lệnh AMSKPLN)

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\New Sketch Plane	AMSKPLN	New Sketch Plane

Sử dụng lệnh **AMSKPLN** để xác định vị trí mặt phẳng phác thảo và định hướng trục XY. Ta có thể phác thảo biên dạng, đường dẫn, đường cắt, đường chia trên chi tiết kích hoạt trong mặt phẳng này. Các mặt phẳng phác có thể được đặt trên các mặt phẳng của chi tiết kích hoạt, trên mặt phẳng làm việc hoặc trên các mặt phẳng ta tự định nghĩa trong UCS hiện hành (hình 2.27).



Hình 2.27 Biểu tượng mặt phẳng phác thảo

Mặt phẳng phác là mặt phẳng vô tận mà các đặc tính sẽ được phác thảo trên đó. Phương của trục X, Y trên mặt phẳng phác xác định các ràng buộc phương ngang và phương đứng. Sử dụng lựa chọn Z-flip để thay đổi phương trục Z của UCS theo trục mà đã được canh theo các cạnh đã chọn.

Biểu tượng mặt phẳng phác tạm thời xuất hiện trên màn hình, trên mặt phẳng ta đã xác định. Bạn có thể chọn một cạnh của chi tiết, cạnh mặt phẳng làm việc hoặc trực làm việc để định lại phương trục X, Y. Chọn mũi tên chỉ phương định lại phương trục Z.

Chú ý

- Ta có thể sử dụng con trỏ động để hoán chuyển qua lại giữa các lựa chọn thích hợp.
- Nhấp phải chuột trong vùng đồ họa và chọn *New Sketch Plane*.

Command:**AMSKPLN**+J

Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]:

Các lựa chọn

Select Work Plane hoặc Planar Face

Chọn mặt phẳng làm việc hoặc mặt trên chi tiết kích hoạt.

Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Nhập N hoán chuyển qua lại các mặt hoặc ENTER)

Plane=Parametric

Select edge to align X axis or [Z-flip/Rotate] <Accept>: (Chọn cạnh làm trục hoặc ENTER)

WorldXy

Sử dụng mặt phẳng XY của WCS.

Plane=World XY

Select edge to align X axis or [Z-flip/Rotate] <Accept>: (Chọn cạnh làm trục X)

WorldYz

Sử dụng mặt phẳng YZ của WCS.

Plane=World YZ

Select edge to align X axis or [Z-flip/Rotate] <Accept>: (Chọn cạnh làm trục X hoặc nhấn ENTER)

WorldZx

Sử dụng mặt phẳng ZX của WCS.

Plane=World ZX

Select edge to align X axis or [Z-flip/Rotate] <Accept>: (Chọn cạnh làm trục X hoặc nhấn ENTER)

Ucs

Sử dụng mặt phẳng XY của UCS hiện hành.

Plane=UCS

Select edge to align X axis or [Z-flip/Rotate] <Accept>: (Chọn cạnh làm trục X hoặc nhấn ENTER)

Z-flip

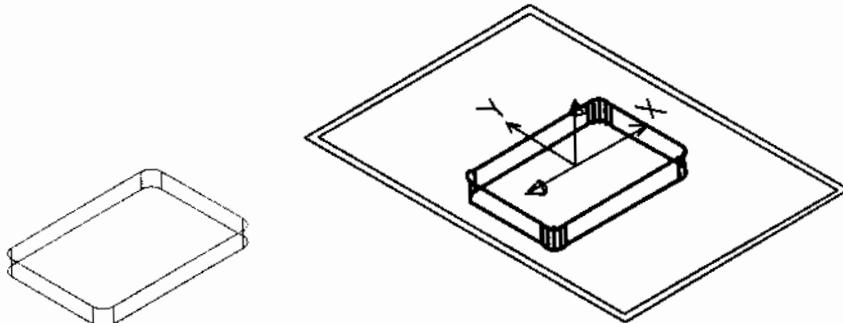
Thay đổi phương trục Z của mặt phẳng phác.

Rotate

Quay trục XY của mặt phẳng phác.

Using the Animated Cursor

Khi tạo mặt phẳng phác ta có thể sử dụng con trỏ động để chọn lựa. Khi rê trỏ qua mặt nào thì mặt đó được nổi bật (hình 2.28).



Hình 2.28

Cycling

Khi con trỏ được hiển thị với mũi tên quay, sử dụng phím trái chuột hoán chuyển qua lại giữa các chọn lựa thích hợp. Sử dụng phím phải chuột chấp nhận lựa chọn của bạn.

UCS Orientation

Khi con trỏ được hiển thị với trục quay, sử dụng phím trái chuột để quay trục XY. Nhấp phải chuột chấp nhận lựa chọn.

2.9 Các biến hệ thống liên quan

2.9.1 Biến AMRULEMODE

Nếu biến hệ thống **AMRULEMODE** bị tắt thì các ràng buộc không được tự động thêm vào khi ta tạo một phác thảo. Bật biến hệ thống này như sau:

1. Chọn *Part\Part Options*

2. Trong hộp thoại **Mechanical Options** trong bảng **Part**, chọn lựa chọn *Apply Constraint Rules*
3. Nhấn **OK**.

Hoặc có thể nhập trực tiếp từ dòng nhắc lệnh.

Command: **AMRULEMODE**.
J

Enter new value for AMRULEMODE <1>: (Nhập 1 hoặc 0)

- 0: Không gán các ràng buộc vào phác thảo.
1: gán các ràng buộc vào phác thảo.

2.9.2 Biến AMSKMODE

Để hiển thị phác thảo dạng thô hoặc thì bật biến hệ thống **AMSKMODE**. Bật biến hệ thống đó theo cách sau:

1. Chọn **Part\Part Options**.
2. Trong hộp thoại **Mechanical Options** trong bảng **Part**, chọn lựa chọn *Apply Constraint Rules*. Tức là bật biến **AMRULEMODE**.
3. Chọn lựa chọn *Assume Rough Sketch*. Bật biến **AMSKMODE**.
4. Nhấn **OK**.

Hoặc có thể nhập trực tiếp từ dòng nhắc lệnh.

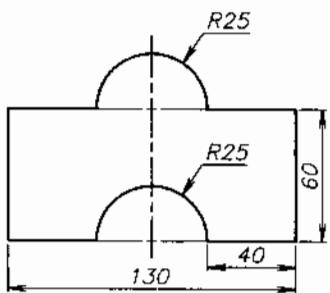
Command: **AMSKMODE**.
J

Enter new value for AMSKMODE <1>:(Nhập 1 hoặc 0)

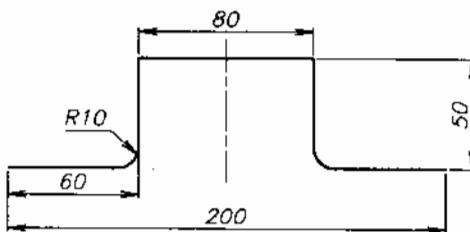
- 0: phác thảo chính xác
1: phác thảo thô.

2.10 Bài tập

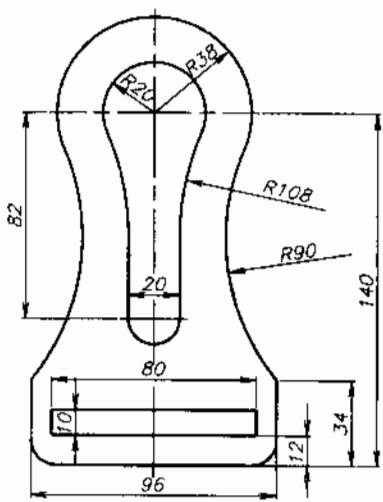
Vẽ phác biên dạng và sử dụng lệnh **AMPROFILE** để làm tinh biên dạng. Gán đầy đủ các ràng buộc hình học và ràng buộc kích thước như hình sau:



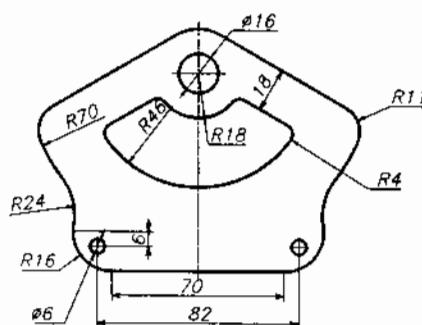
Hình 2.29



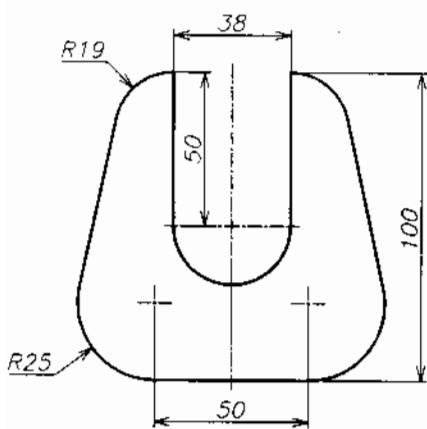
Hình 2.30



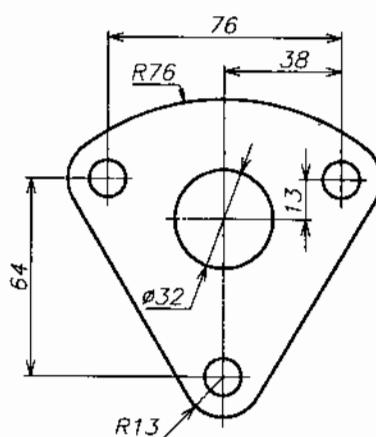
Hình 2.31



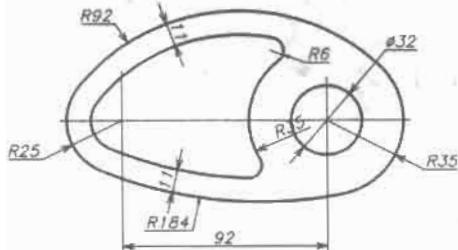
Hình 2.32



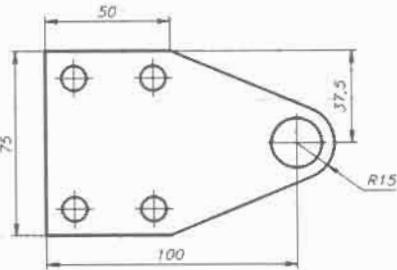
Hình 2.33



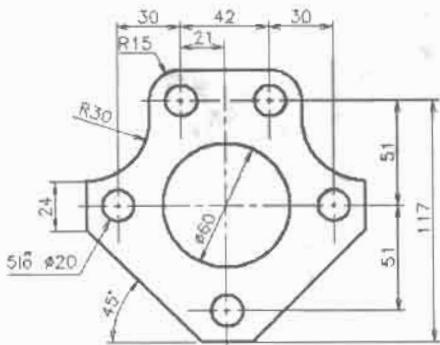
Hình 2.34



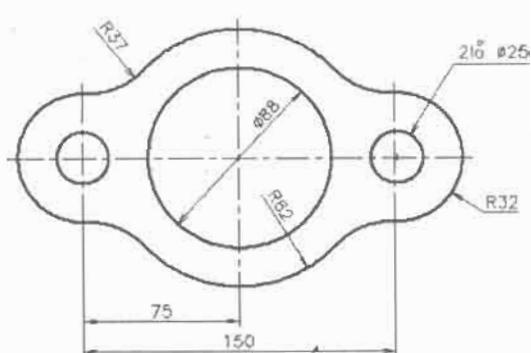
Hình 2.35



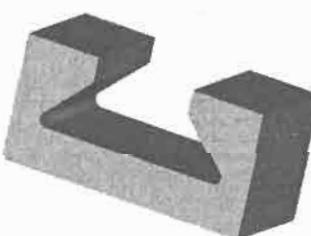
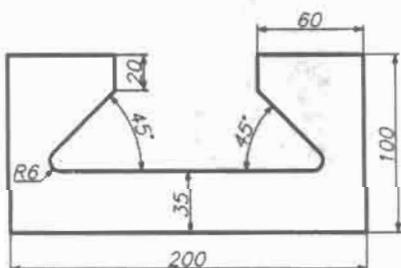
Hình 2.36



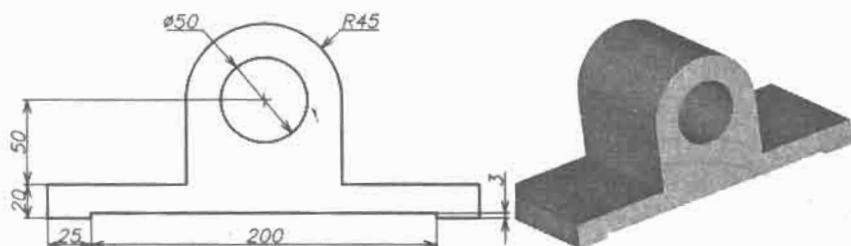
Hình 2.37



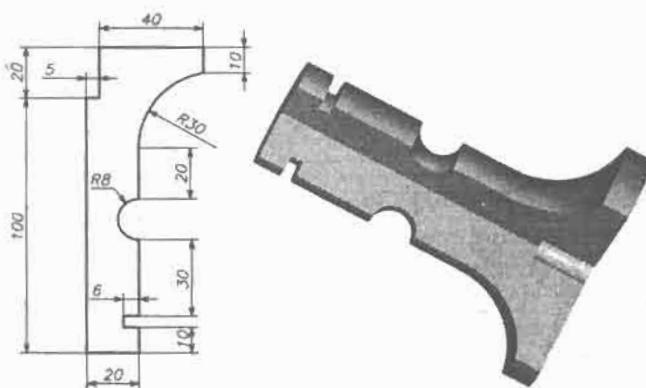
Hình 2.38



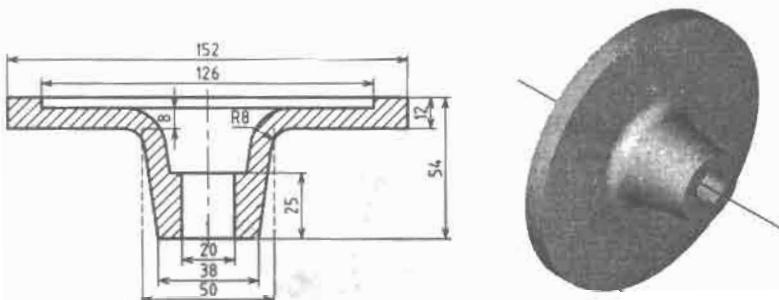
Hình 2.39 Chiều dày 60



Hình 2.40 Chiều dày 60



Hình 2.41



Hình 2.42

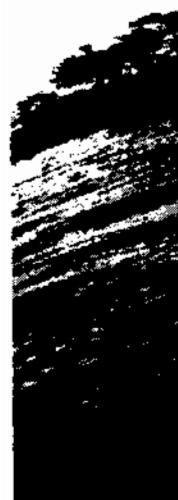
Chương 3



RÀNG BUỘC PHÁC THẢO (CONSTRAINTS)



Nội dung chương



1. Giới thiệu
2. Gán các ràng buộc hình học
 - Thêm các ràng buộc hình học
 - Hiển thị ràng buộc hình học
 - Hiệu chỉnh ràng buộc hình học
 - Xoá các ràng buộc hình học
3. Gán các ràng buộc kích thước
 - Thêm các ràng buộc kích thước
 - Hiển thị ràng buộc kích thước
 - Hiệu chỉnh ràng buộc kích thước
 - Xoá các ràng buộc kích thước

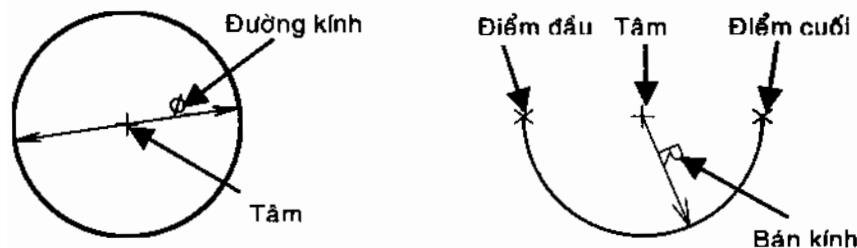
3.1 Giới thiệu

Trong chương 2, ta đã tìm hiểu cách tạo phác thảo, nó chỉ là những phác họa đơn thuần của chi tiết cần tạo. Để tạo một chi tiết hoàn chỉnh có kích thước và dạng hình học chính xác thì phải ràng buộc phác thảo. Một phác thảo cần các ràng buộc hình học và ràng buộc kích thước để định nghĩa hình dạng và kích cỡ của nó. Các ràng buộc giảm bậc tự do giữa các thành phần của phác thảo và điều khiển vị trí tương quan của hình dạng cuối.

Khi phác thảo vừa tạo, **Mechanical Desktop** sẽ tự gán động một số các ràng buộc hình học. Thông thường, các ràng buộc tự động này chỉ có vai trò ổn định hình dạng phác thảo. Muốn chính xác hơn ta cần phải thêm một hoặc nhiều ràng buộc vào phác thảo để đạt được phác thảo như yêu cầu.

Ta cũng có thể thêm các đường dựng hình hình học vào phác thảo để giảm số ràng buộc thêm vào. Sau đó, ta phải xoá một vài ràng buộc đã gán tự động để tránh ràng buộc trùng. Trong hầu hết các trường hợp, ta cần ràng buộc đầy đủ trước khi sử dụng nó để tạo các hình dạng định nghĩa chi tiết. Khi đã có kinh nghiệm thì ta có thể xác định ngay ràng buộc nào điều khiển hình dạng phác thảo theo các yêu cầu thiết kế.

Ràng buộc phác thảo là công việc làm thế nào có thể thay đổi hình dạng và kích thước phác thảo. Thông thường, ta vẫn phải thêm vào các kích thước và ràng buộc cùng với những ràng buộc đã tạo tự động. Các ràng buộc có thể là cố định hoặc thay đổi nhưng chúng luôn luôn ngăn cản các thay đổi không mong muốn tới các hình dạng khi ta thực hiện việc hiệu chỉnh. Bằng nhiều cách, một phác thảo có thể thay đổi kích thước hoặc hình dạng được gọi là bậc tự do (DOF).



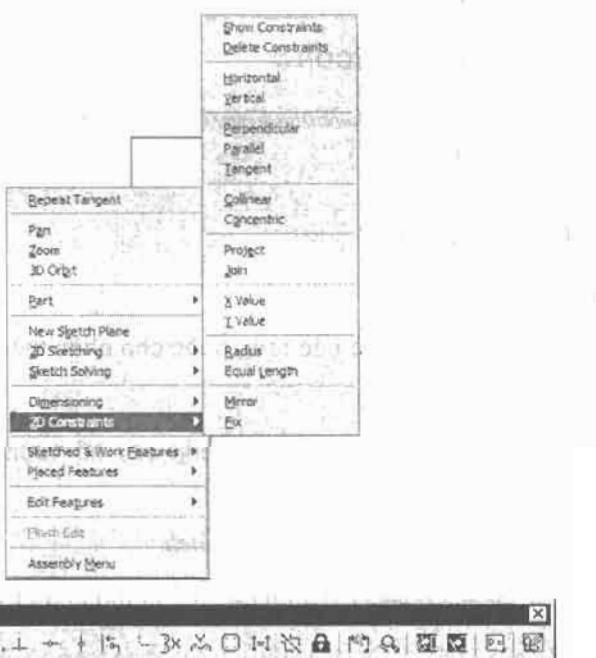
Hình 3.1

Ví dụ, một đường tròn hình 3.1a có hai bậc tự do: vị trí tâm và bán kính. Nếu tâm và bán kính được xác định thì đường tròn được ràng buộc đầy đủ và các giá trị đó có thể được duy trì. Tương tự một cung tròn hình 3.1b có bốn bậc tự do: tâm, bán kính, điểm đầu, điểm cuối của cung. Định nghĩa bậc tự do phù hợp là phác thảo được ràng buộc. Nếu định nghĩa tất cả bậc tự do thì cung tròn được ràng buộc hoàn toàn. Nếu không định nghĩa tất cả bậc tự do thì cung không được ràng buộc.

Mechanical Desktop không cho phép định nghĩa bậc tự do thừa vì vậy ngăn cản tạo ràng buộc thừa. Trước khi ta thêm các ràng buộc, hãy nghiên cứu phác thảo vừa tạo và sau đó mới quyết định ràng buộc như thế nào. Thường thường ta cần cả ràng buộc hình học và ràng buộc kích thước. Ta nên ràng buộc đầy đủ các phác thảo để chúng cập nhật trước khi thực hiện các thay đổi.

3.2 Gán các ràng buộc hình học

Khi ràng buộc một phác thảo, ta bắt đầu bằng việc định nghĩa hình dạng tổng thể của nó trước khi định nghĩa kích cỡ. Các ràng buộc hình học xác định phương và vị trí tương quan giữa các thành phần hình học. Ví dụ:



Hình 3.2 2D Constraints toolbar và context menu

- Các ràng buộc xác định phương cho biết một thành phần là theo phương đứng hay phương ngang.
- Các ràng buộc xác định mối quan hệ hình học cho biết hai thành phần là: vuông góc, song song, đồng tâm, tiếp xúc, giao nhau, nối nhau, có cùng phương X, Y hoặc có cùng bán kính... **Mechanical Desktop** hiển thị các ràng buộc hình học bằng các ký tự đại diện. Nếu ràng buộc xác định mối tương quan giữa hai thành phần thì ký hiệu theo sau bằng con số của thành phần phác thảo mà có quan hệ với ràng buộc đó.

Các ràng buộc hình học trong **Mechanical Desktop** bao gồm 15 loại ràng buộc như hình 3.2. Ta có thể chọn các ràng buộc từ **2D Constraints** toolbar.

3.2.1 Hiển thị các ràng buộc (lệnh AMSHOWCON)

Sử dụng lệnh **AMSHOWCON** để hiển thị các ràng buộc 2D mà tồn tại trên mặt phẳng phác hiện hành của các phác thảo (hình 3.3).

T1	Menu Bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\2D Constraints\ Show Constraints	AMSHOWCON	2D Constraints\ Show Constraints

Command:**AMSHOWCON** ↵

Enter an option [All>Select\Next/eXit] <eXit>: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Các lựa chọn

All

Hiển thị tất cả các ràng buộc cho phác thảo đã chọn.

Select

Hiển thị các ràng buộc cho các đối tượng đã chọn trong phác thảo kích hoạt.

Select objects in active sketch.

Select objects: (Chọn các đối tượng hoặc ENTER)

Next

Hiển thị các ràng buộc bằng cách hoán chuyển qua lại giữa các đối tượng đã chọn.

Select objects in active sketch.

Select objects: (Chọn các đối tượng và ENTER tiếp tục)

Select constraint or [Exit/Next] <Next>: (Chọn ràng buộc hoặc nhấn ENTER)

Exit

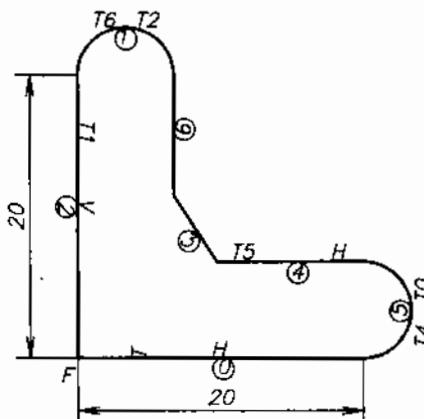
Thoát khỏi lệnh **AMSHOWCON**.

Ví dụ 3.1

Vẽ hình 3.3, thực hiện lệnh **AMPROFILE** và sau đó **AMSHOWCON**:

Command:**AMSHOWCON**. ↴

Enter an option [All/Select/Next/eXit] <eXit>: ↴



Hình 3.3

Điểm bắt đầu của cung là 0 có một ràng buộc cố định. Điểm này được neo và sẽ không di chuyển khi thực hiện các thay đổi các ràng buộc của phác thảo.

Các đường thẳng 2, 3, 4 và 6 có các ký hiệu ràng buộc phương ngang H (Horizontal) hoặc theo phương đứng V (Vertical).

Các tiếp tuyến có ký hiệu T (Tangent) và sau là số của cung mà nó tiếp xúc.

Đoạn thẳng tiếp xúc với cung tròn thì hiển thị ký hiệu ràng buộc T và các cung có bán kính giống nhau được ký hiệu là R. Khi ta gán các ràng buộc hình học thì nên tiếp tục phân tích phác thảo, xem xét và thay thế các ràng buộc.

3.2.2 Thêm các ràng buộc (lệnh AMADDCON)

Để thêm một ràng buộc tham số vào một phác thảo biên dạng, phác thảo đường dẫn, phác thảo đường chia, phác thảo đường cắt ta sử dụng lệnh **AMADDCON**. Ta có thể bật hoặc tắt các ràng buộc, điều chỉnh khổ chữ của nó và xoá chúng nếu có nhu cầu. Chúng bao gồm 15 loại ràng buộc ta đã xét trong mục 3.2.1.

Ta có thể sử dụng lệnh **AMADDCON** để:

- Thêm các ràng buộc giữa phác thảo hiện hành và các cạnh mô hình có sẵn, các trục làm việc.
- Sắp xếp lại các phác thảo hình học mà không tác động khi bạn đã loại trừ.
- Giảm số kích thước yêu cầu để ràng buộc phác thảo.

Menu Bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\2D Constraints	AMADDCON	2D Constraints

Command:**AMADDCON** ↵

*Enter an option [Hor/Ver/PErp/PAr/Tan/CL/CN/PRoj/Join/XValue/YValue/
Radius/Length/Mir/Fix/eXit] <eXit>: (Chọn một lựa chọn hoặc ENTER)*

Để thêm ràng buộc, nhấp phải chuột trên vùng đồ họa và chọn *2D Constraints\Horizontal*. Sau đó nhấp trái chuột vào đối tượng cần gán, ấn ESC kết thúc việc gán. Nếu ta ấn ENTER, sẽ xuất hiện dòng nhắc chứa các lựa chọn ràng buộc như khi thực hiện lệnh **AMADDCON**.

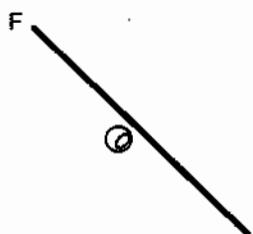
Ta sẽ tìm hiểu các lựa chọn dòng nhắc này trong các mục dưới đây. Mỗi lựa chọn có thể nhập lệnh trực tiếp vào dòng lệnh.

a) Ràng buộc nằm ngang (lựa chọn Hor)

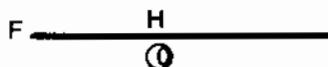


Gán ràng buộc hình học cho các đối tượng phác thảo có phương bất kỳ thành phương ngang (hình 3.4). Dung sai thiết lập trong bảng **AM:Part** (hình 2.9) của lệnh **AMOPTIONS** không ảnh hưởng đến ràng buộc này. Khi gán ràng buộc *Horizontal*, trên đối tượng sẽ xuất hiện ký hiệu H. Thực hiện việc gán ràng buộc này bằng cách nhấp phải chuột

trên vùng đồ họa và chọn *2D Constraints\Horizontal*. Sau đó nhấp trái chuột vào đối tượng cần gán, ấn ESC kết thúc việc gán.



a) Trước khi gán ràng buộc



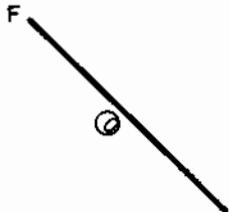
b) Sau khi gán ràng buộc

Hình 3.4

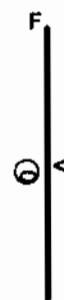
b) Ràng buộc thẳng đứng (lựa chọn Ver)



Gán ràng buộc hình học cho các đối tượng phác thảo có phương bất kỳ thành phương thẳng đứng (hình 3.5). Dung sai thiết lập trong bảng AM:Part của lệnh **AMOPTIONS** không ảnh hưởng đến ràng buộc này. Khi gán ràng buộc *Vertical*, trên đối tượng sẽ xuất hiện ký hiệu V. Để thêm ràng buộc này, nhấp phải chuột trên vùng đồ họa và chọn *2D Constraints\Vertical*. Sau đó nhấp trái chuột vào đối tượng cần gán, ấn ESC kết thúc việc gán.



a) Trước khi gán ràng buộc



b) Sau khi gán ràng buộc

Hình 3.5

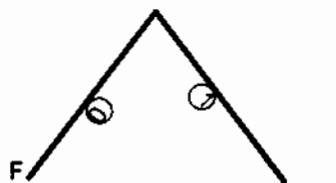
c) Ràng buộc thẳng góc (lựa chọn PErp)



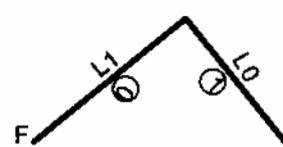
Gán ràng buộc hình học cho hai đối tượng phác thảo có phương bất kỳ thành vuông góc với nhau (hình 3.6). Khi gán ràng buộc *Perpendicular*, trên đối tượng sẽ xuất hiện ký hiệu L.

Để thêm ràng buộc này, nhấp phải chuột trên vùng đồ họa và chọn *2D Constraints\Perpendicular*. Sau đó nhấp trái chuột lần lượt lên đối tượng 0, đối tượng 1. Đối tượng chọn đầu tiên sẽ được di chuyển tới vị trí

vuông góc với đối tượng thứ hai. Đối tượng thứ hai giữ nguyên vị trí ban đầu của nó. Ấn ESC kết thúc việc gán.



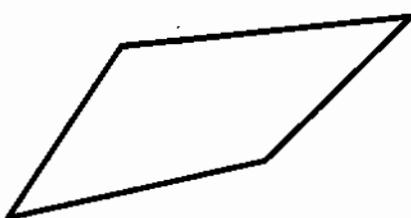
a) Trước khi gán ràng buộc



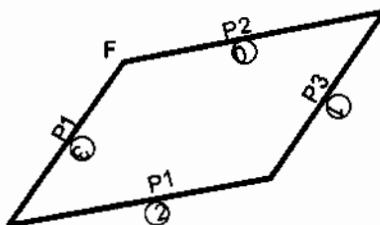
b) Sau khi gán ràng buộc

Hình 3.6

d) Ràng buộc song song (lựa chọn PAr)



a) Trước khi gán ràng buộc



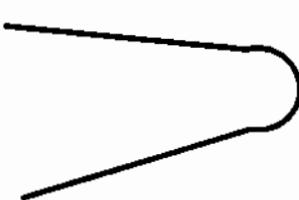
b) Sau khi gán ràng buộc

Hình 3.7

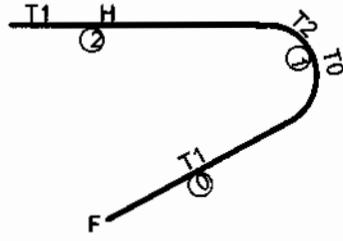
Gán ràng buộc hình học cho hai đối tượng có phương bất kỳ thành song song với nhau (hình 3.7). Khi gán ràng buộc *Parallel*, trên đối tượng sẽ xuất hiện ký hiệu **P**.

Để thêm ràng buộc này, nhấp phải chuột trên vùng đồ họa và chọn *2D Constraints|Parallel*. Sau đó nhấp trái chuột lần lượt lên các cặp đối tượng: 0 – 2, 1 – 3. Đối tượng chọn đầu tiên sẽ được di chuyển tới vị trí song song với đối tượng thứ hai. Đối tượng thứ hai giữ nguyên vị trí ban đầu của nó. Ấn ESC kết thúc việc gán.

e) Ràng buộc tiếp xúc (lựa chọn Tan)



a) Trước khi gán ràng buộc

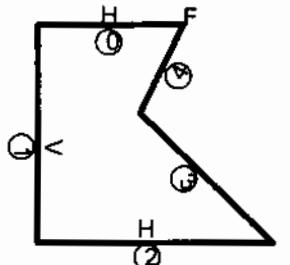


b) Sau khi gán ràng buộc

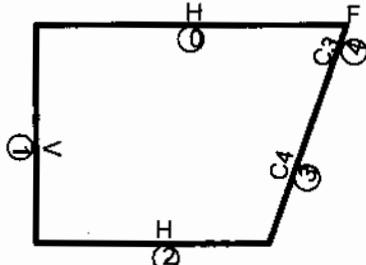
Hình 3.8

Tương tự với cách gán các dạng ràng buộc trên, gán ràng buộc hình học cho hai đối tượng phác thảo có phương bất kỳ thành tiếp xúc với nhau (hình 3.8). Khi gán ràng buộc *Tangent*, trên đối tượng sẽ xuất hiện ký hiệu T. Trên hình 3.8 ta thấy đối tượng 0 tiếp xúc với đối tượng số 1. Bây giờ nếu ta muốn đối tượng 2 cũng tiếp xúc với đối tượng 1, thì cần gán ràng buộc tiếp xúc giữa đối tượng 2 và đối tượng 1.

f) Ràng buộc cộng tuyến (lựa chọn CL)



a) Trước khi gán ràng buộc

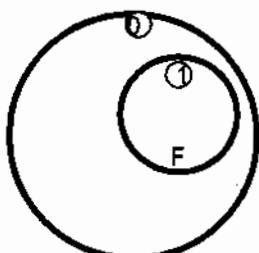


b) Sau khi gán ràng buộc

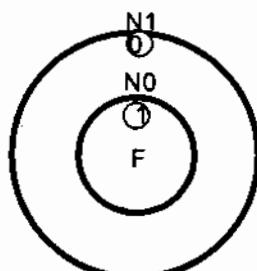
Hình 3.9

Gán ràng buộc hình học cho hai phân đoạn của một phác thảo thành cộng tuyến với nhau (hình 3.9). Khi gán ràng buộc *Collinear*, trên đối tượng sẽ xuất hiện ký hiệu C. Trên hình 3.9 ta thấy đối tượng 3 và đối tượng 4 là hai phân đoạn của phác thảo. Bây giờ ta muốn đối tượng 4 cộng tuyến cùng với đối tượng 3, thì cần gán ràng buộc *Collinear* giữa đối tượng 4 và đối tượng 3.

g) Ràng buộc đồng tâm (lựa chọn CN)



a) Trước khi gán ràng buộc



b) Sau khi gán ràng buộc

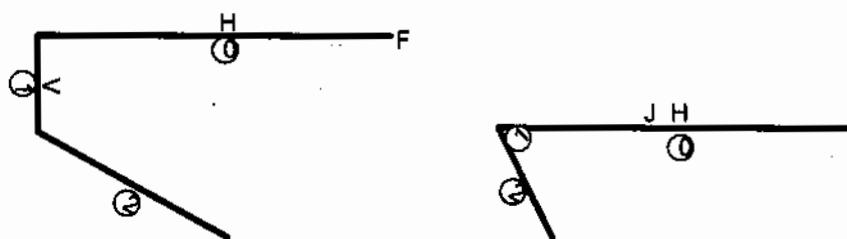
Hình 3.10

Gán ràng buộc này sẽ cho hai đối tượng phác thảo đồng tâm nhau. Khi gán ràng buộc *Concentric*, trên đối tượng sẽ xuất hiện ký hiệu

N. Trên hình 3.10 ta thấy đối tượng 0 và đối tượng 1 không đồng tâm nhau. Bây giờ ta muốn đối tượng 1 đồng tâm cùng với đối tượng 0, thi cần gán ràng buộc *Concentric* giữa đối tượng 1 và đối tượng 0. Đối tượng chọn thứ hai (đối tượng 1) giữ nguyên vị trí ban đầu, đối tượng chọn đầu tiên (đối tượng 2) thay đổi vị trí đến vị trí đồng tâm với đối tượng thứ hai.

h) Ràng buộc Project (lựa chọn Proj)

Đưa các đường thẳng, đường tròn, cung tròn, ellip, spline được chiếu lên đối tượng khác trong phác thảo (hình 3.11). Đối tượng truy chụp thường dùng để xác định điểm trên đối tượng thứ nhất được chiếu lên đối tượng thứ hai. Khi gán ràng buộc *Project*, trên đối tượng sẽ xuất hiện ký hiệu J.

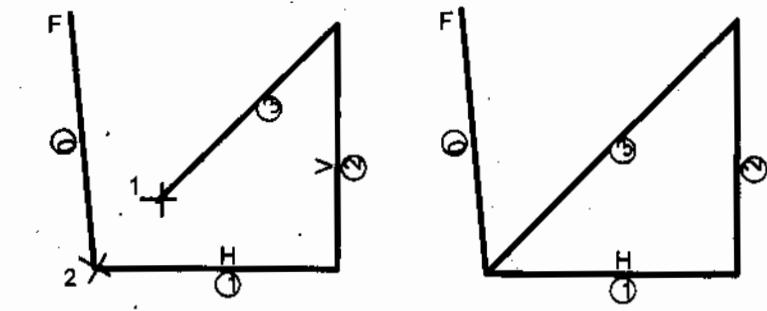


a) Trước khi gán ràng buộc

b) Sau khi gán ràng buộc

Hình 3.11

I) Ràng buộc nối (lựa chọn Join)



a) Trước khi nối

b) Sau khi nối

Hình 3.12

Ràng buộc này nối hai đối tượng của cùng phác thảo với nhau. Trên hình 3.12, để nối đối tượng 3 với đối tượng 1, ta nhấp phải chuột

chọn *2D Constraints|Join*. Bắt điểm 1 của đối tượng 3, sau đó bắt điểm 2 của đối tượng 1. Các dòng nhắc lệnh hiển thị như sau:

Command: AMDT_ADDCON_JOIN ↵

Valid selections: line, circle, arc, ellipse or spline segment

Specify the first point to be reoriented: (Bắt điểm 1)

Valid selections: line, circle, arc, ellipse, work point or spline segment

Specify the second point to be joined to: (Bắt điểm 2)

Solved under constrained sketch requiring 4 dimensions or constraints.

Valid selections: line, circle, arc, ellipse or splin

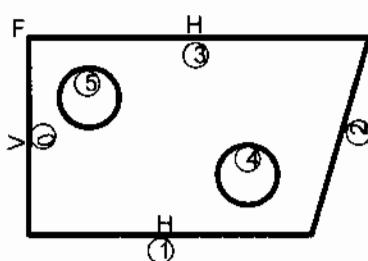
Chú ý

Khi thực hiện nối phác thảo như hình 3.12, chiều dài đối tượng 3 không thay đổi nhưng chiều dài đối tượng 1 và 2 thay đổi phù hợp với đối tượng 3 sau khi nối.

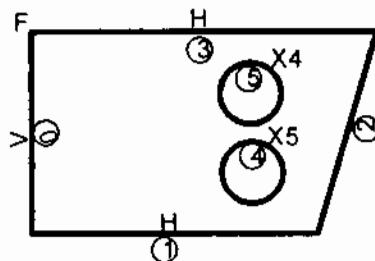
j) Ràng buộc theo hoành độ X (lựa chọn XValue)

3X

Đưa tâm của cung tròn, đường tròn hoặc điểm cuối của đường thẳng, cung tròn về cùng giá trị hoành độ X. Trên hình 3.13a, ta cần đưa tâm vòng tròn 5 về vị trí có cùng tọa độ X với tâm vòng tròn 4, ta thực hiện như sau: Nhấp phải chuột chọn *2D Constraints|X Value*. Lần lượt chọn vòng tròn 5, chọn vòng tròn 4 và nhấn ENTER kết thúc lệnh. Các dòng nhắc lệnh hiển thị như sau:



a) Trước khi gán X Value



b) Sau khi gán X Value

Hình 3.13

Command: AMDT_ADDCON_X ↵

Valid selections: line, arc, circle or spline segment

Select object to be reoriented: (Chọn vòng tròn 5)

Valid selections: line, arc, circle or spline segment

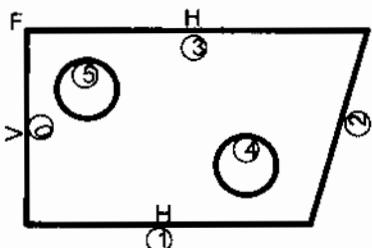
Select object x value is based on: (Chọn vòng tròn 4)

Solved under constrained sketch requiring 8 dimensions or constraints.

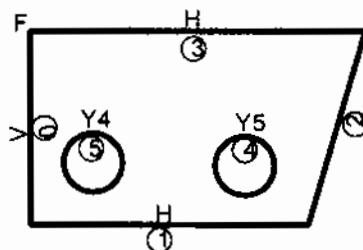
Select object to be reoriented:
↓

Enter an option [Hor/Ver/PErp/PAr/Tan/CL/CN/PRoj/Join/XValue/YValue/
Radius/Length/Mir/Fix/eXit]<eXit>:
↓

k) Ràng buộc theo giá trị tung độ Y (lựa chọn YValue)



a) Trước khi gán Y Value



b) Sau khi gán Y Value

Hình 3.14

Đưa tâm của cung tròn, đường tròn hoặc điểm cuối của đường thẳng, cung tròn về cùng giá trị trục Y. Trên hình 3.14a, ta cần đưa tâm vòng tròn 5 về vị trí có cùng toạ độ Y với tâm vòng tròn 4, ta làm như sau: Nhấp phải chuột chọn *2D Constraints|Y Value*. Lần lượt chọn vòng tròn 5, chọn vòng tròn 4 và nhấn Enter kết thúc lệnh. Các dòng nhắc lệnh hiển thị như sau:

Command: **AMDT_ADDCON_Y** ↓

Valid selections: line, arc, circle or spline segment

Select object to be reoriented: (Chọn vòng tròn 5)

Valid selections: line, arc, circle or spline segment

Select object y value is based on: (Chọn vòng tròn 4)

Solved under constrained sketch requiring 8 dimensions or constraints.

Valid selections: line, arc, circle or spline segment

Select object to be reoriented:
↓

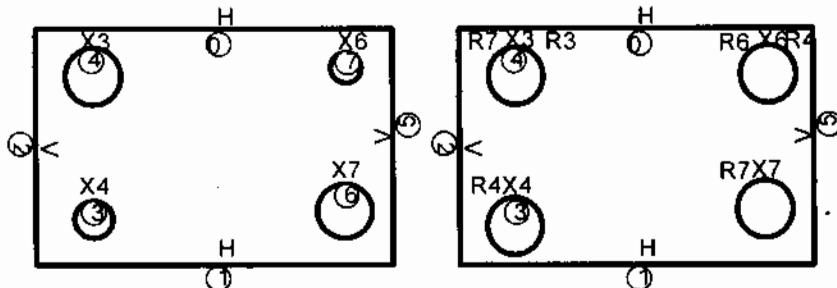
Enter an option [Hor/Ver/PErp/PAr/Tan/CL/CN/PRoj/Join/XValue/YValue/
Radius/Length/Mir/Fix/eXit]<eXit>:
↓

l) Ràng buộc theo cùng bán kính (lựa chọn Radius)



Đưa các cung tròn và đường tròn về cùng bán kính. Trên hình 3.15a, 4 vòng tròn ta phác thảo bán kính không bằng nhau. Muốn cho chúng bằng nhau ta làm như sau: Nhấp phải chuột trong vùng đồ họa

chọn 2D Constraints!Radius, lần lượt chọn theo các cặp 3-4, 7-4, 6-7.
Dòng nhắc lệnh sẽ hiển thị như sau:



a) Trước khi gán Radius

b) Sau khi gán Radius

Hình 3.15

Command: **AMDT_ADDCON_RADIUS.**

Valid selections: arc or circle

Select object to be resized: (Chọn vòng tròn 3)

Valid selections: arc or circle

Select object radius is based on: (Chọn vòng tròn 4)

Solved under constrained sketch requiring 11 dimensions or constraints.

Valid selections: arc or circle

Select object to be resized: (Chọn vòng tròn 7)

Valid selections: arc or circle

Select object radius is based on: (Chọn vòng tròn 3 hoặc vòng tròn 4)

Solved under constrained sketch requiring 10 dimensions or constraints.

Valid selections: arc or circle

Select object to be resized: (Chọn vòng tròn 7 hoặc 4 hoặc 3)

Valid selections: arc or circle

Select object radius is based on: (Chọn vòng tròn 6)

Solved under constrained sketch requiring 9 dimensions or constraints.

Valid selections: arc or circle

Select object to be resized: ↵

Enter an option [Hor/Ver/PPerp/PAr/Tan/CL/CN/PRoj/Join/XValue/YValue/

Radius/Length/Mir/Fix/eXit]: ↵

n) **Ràng buộc theo cùng chiều dài (lựa chọn Length)**

Đưa đường thẳng và phân đoạn spline về cùng chiều dài. Trên hình 3.16, ta muốn đưa phân đoạn 1 về cùng chiều dài với phân đoạn 2. Muốn cho chúng bằng nhau ta làm như sau: Nhấp phải chuột trong vùng

dò họa chọn *2D Constraints\Equal Length*, lần lượt chọn phân đoạn 2 rồi chọn phân đoạn 1. Dòng nhắc lệnh sẽ hiển thị như sau:

Command: AMDT_ADDCON_LENGTH+↓

Valid selections: line or spline segment

Select first object: (Chọn phân đoạn 2)

Valid selections: line or spline segment

Select second object: (Chọn phân đoạn 3)

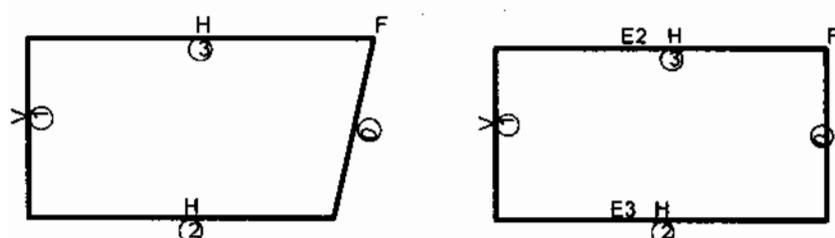
Solved under constrained sketch requiring 2 dimensions or constraints.

Valid selections: line or spline segment

Select first object: ↵

Enter an option [Hor/Ver/PErp/PAr/Tan/CL/CN/PRoj/Join/XValue/YValue/

Radius/Length/Mir/Fix/eXit] <eXit>: ↵



a) Trước khi gán Equal Length

b) Sau khi gán Equal Length

Hình 3.16

o) Ràng buộc đối xứng (lựa chọn Mirror)



Đưa các đường thẳng, cung tròn, đường tròn, elip, và các phân đoạn spline thành các ảnh đối xứng qua trục xác định (hình 3.17). Trục đối xứng phải là một phần của phác thảo hiện hành hoặc cạnh thẳng của chi tiết.

Command: AMDT_ADDCON_MIRR+↓

Valid selections: line, spline segment or linear part edge

Select axis to mirror about: (Chọn trục đối xứng)

Valid selections: line, arc, circle, ellipse or spline segment

Select sketch segment(to change) or [Define axis]:

Select line or spline segment (reflected from): (Chọn phân đoạn 3)

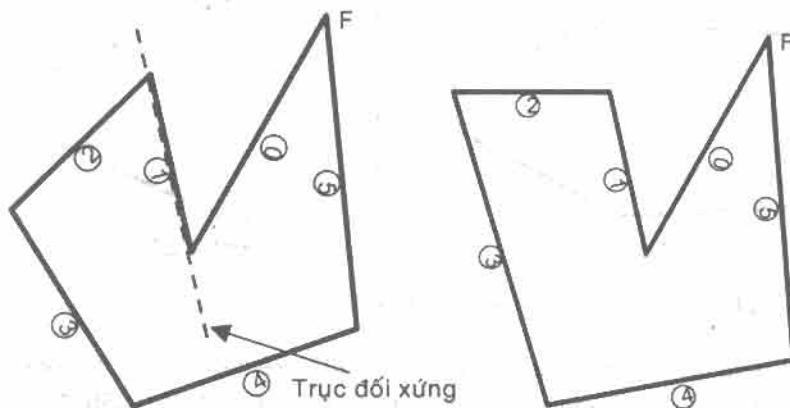
Solved under constrained sketch requiring 6 dimensions or constraints.

Valid selections: line, arc, circle, ellipse or spline segment

Select sketch segment(to change) or [Define axis]: (Chọn phân đoạn 5)

Enter an option [Hor/Ver/PErp/PAr/Tan/CL/CN/PRoj/Join/XValue/YValue/

Radius/Length/Mir/Fix/eXit] <eXit>: ↵



Hình 3.17

p) Ràng buộc cố định (lựa chọn Fix)

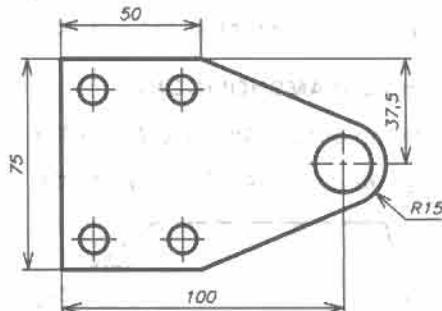
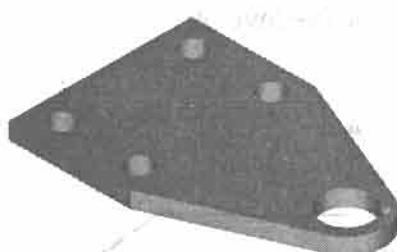


Đưa điểm cuối của một phân đoạn phác thảo hoặc phân đoạn chính nó cố định trong một vị trí. Ràng buộc này thay thế lệnh **AMFIXPT**.

Select endpoint or sketch segment to lock its position: (Chọn một đối tượng).

Ví dụ 3.2

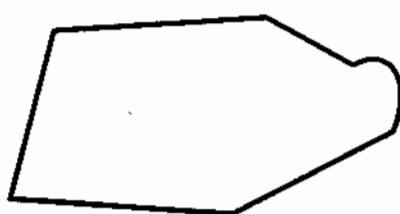
Tạo phác thảo biến dạng theo kích thước hình 3.18.



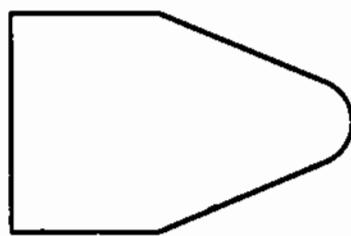
Hình 3.18

- Tạo phác thảo thô.

Để tạo phác thảo thô của mô hình trên ta sử dụng lệnh **Pline** và lệnh **Arc**. Ta không cần đến các chế độ truy bắt điểm (hình 3.19).



Hình 3.19



Hình 3.20

- Biến đổi phác thảo thô thành phác thảo tinh.

Khi ta đã tạo xong phác thảo thô thì bước kế tiếp là biến đổi phác thảo này thành phác thảo tinh, bằng cách sử dụng lệnh **AMPROFILE**.

Command: **AMPROFILE**.
J

Select objects for sketch: (Chọn biên dạng thô vừa tạo)

Select objects for sketch:
J

Solved under constrained sketch requiring 8 dimensions or constraints.

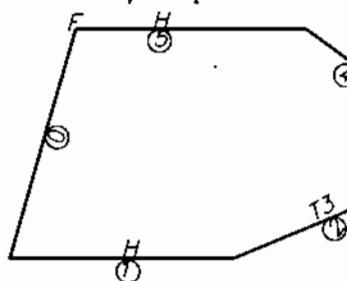
Phác thảo thô đã được làm tinh như hình 3.20, nếu có cạnh nào đó trong phác thảo đã làm tinh không thẳng góc, hoặc không nằm ngang thì ta tăng dung sai góc (xem chương 2 lệnh **AMOPTIONS** mục **AM:Part**). Dòng thông báo “Solved under constrained sketch requiring 8 dimensions or constraints.”, cho biết cần 8 ràng buộc kích thước hoặc ràng buộc hình học phải gán vào phác thảo để ổn định chúng.

- Kiểm tra các ràng buộc hình học **Mechanical Desktop** đã tạo sẵn trong quá trình làm tinh phác thảo. Sử dụng lệnh **AMSHOWCON**.

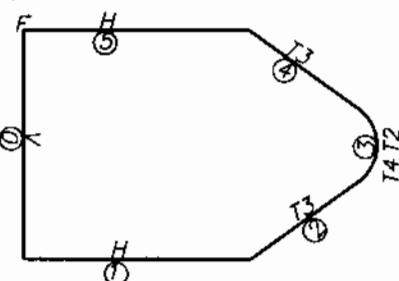
Command: **AMSHOWCON**.
J

Enter an option [All/Select/Next/eXit] <eXit>: **A**.
J

Enter an option [All/Select/Next/eXit] <eXit>:
J



Hình 3.21



Hình 3.22

Ta nhận thấy các ràng buộc hình học cho các đối tượng 1, 5 đã nằm ngang theo yêu cầu. Đối tượng 2 tiếp xúc với đối tượng 3. Để làm

hoàn chỉnh phác thảo biên dạng này ta cần thêm các ràng buộc sau: đối tượng 0 phải vuông góc với đối tượng 5 và 1, đối tượng 4 phải tiếp xúc với đối tượng 3. Ta sử dụng lệnh **AMADDCON**, để thêm các ràng buộc đó vào phác thảo biên dạng.

Command: **AMADDCON** ↵

*Enter an option [Hor/Ver/PErp/PAr/Tan/CL/CN/PRoj/Join/XValue/YValue/
Radius/Length/Mir/Fix/eXit]<eXit>: V* ↵

Valid selections: line, ellipse or spline segment

Select object to be reoriented: (Chọn đối tượng 0)

Solved under constrained sketch requiring 7 dimensions or constraints.

Valid selections: line, ellipse or spline segment

Select object to be reoriented: (Ấn ESC)

Đối tượng 0 đã được gán ràng buộc vuông góc với đối tượng 1, 5. Ta tiếp tục gán cho các đối tượng 4 tiếp xúc với đối tượng số 3. Ta có thể thực hiện liên tiếp việc gán các ràng buộc này cùng với ràng buộc vuông góc của đối tượng 0 trong một lần thực hiện lệnh. Chúng tôi ngắt lệnh này, tạo sự dễ dàng theo dõi quá trình gán.

Command: **AMADDCON** ↵

*Enter an option [Hor/Ver/PErp/PAr/Tan/CL/CN/PRoj/Join/XValue/YValue/
Radius/Length/Mir/Fix/eXit]<eXit>: T* ↵

Valid selections: line, circle, arc, ellipse or spline segment

Select object to be reoriented: (Chọn đối tượng 4)

Valid selections: circle, arc, or ellipse

Select object to be made tangent to: (Chọn đối tượng 3)

Solved under constrained sketch requiring 6 dimensions or constraints.

Valid selections: line, circle, arc, ellipse or spline segment

Select object to be reoriented: (Ấn ESC)

Phác thảo biên dạng của ta đã gán xong các ràng buộc hình học. Nhưng ta thấy vị trí tâm của cung tròn chưa nằm đúng vị trí, chiều dài của đối tượng 5 và đối tượng 1 chưa bằng nhau. Ta cần thêm một ràng buộc để phác thảo biên dạng đúng như mong muốn. Vị trí tâm của cung ta có điều chỉnh qua gán ràng buộc kích thước.

Command: **AMADDCON** ↵

*Enter an option [Hor/Ver/PErp/PAr/Tan/CL/CN/PRoj/Join/XValue/YValue/
Radius/Length/Mir/Fix/eXit]<eXit>: L* ↵

Valid selections: line or spline segment

Select first object: (Chọn đối tượng 5)

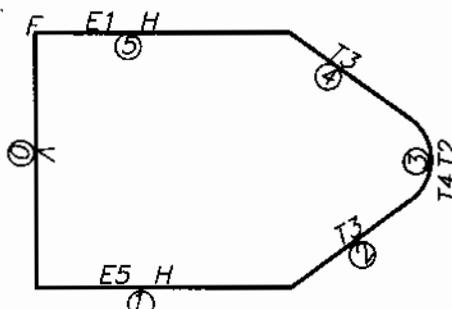
Valid selections: line or spline segment

Select second object: (Chọn đối tượng 1)

Solved under constrained sketch requiring 5 dimensions or constraints.

Valid selections: line or spline segment

Select first object: (Ấn ESC)



Hình 3.23

- Tương tự thực hiện đoạn 2 và đoạn 4 bằng nhau.

- Bước cuối cùng hoàn thiện phác thảo biên dạng. Ta cần xác định đúng các kích thước theo bản vẽ. Ta sử dụng lệnh **AMPARDIM** (xem mục 3.3) để thêm các ràng buộc kích thước vào phác thảo.

Command: **AMPARDIM**.
J

Select first object: (Chọn đối tượng 0)

Select second object or place dimension: (Xác định vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter

/pLace]<49.04>: 75.J

Solved under constrained sketch requiring 4 dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng 1)

Select second object or place dimension: (Xác định vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter

/pLace]<58.02>: 50.J

Solved under constrained sketch requiring 3 dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng 3)

Select second object or place dimension: (Xác định vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Diameter/Ordinate/Placement point]

<12.82>: 15.J

Solved under constrained sketch requiring 2 dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng 3)

Select second object or place dimension: (Chọn đối tượng 1)

Specify dimension placement: (Xác định vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter

/pLace]<36.12>; 37.5→

Solved under constrained sketch requiring 1 dimension or constraint.

Select first object: (Chọn đối tượng 3)

Select second object or place dimension: (Chọn đối tượng 0)

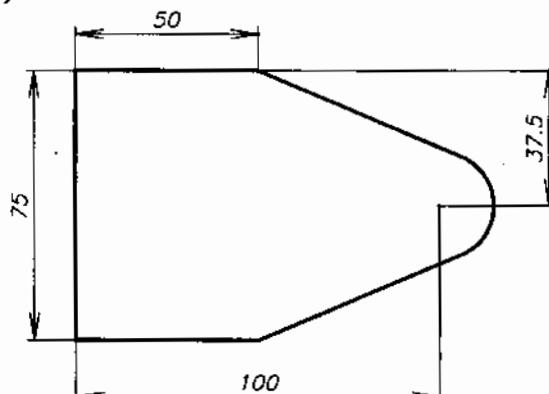
Specify dimension placement: (Xác định vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter

/pLace]<83.54>; 100→

Solved fully constrained sketch.

Select first object: ↵



Hình 3.24

3.2.3 Xoá các ràng buộc (lệnh AMDELCON)

Sử dụng lệnh **AMDELCON** để gỡ bỏ các ràng buộc từ phác thảo đã chọn, thay đổi các quan hệ hình học giữa các đối tượng phác thảo. Lệnh **AMDELCON** hiển thị các ràng buộc đã gán sẵn vào phác thảo và cung cấp cho ta các lựa chọn để thay đổi kích cỡ hiển thị ràng buộc và chọn các ràng buộc để xoá các ràng buộc một cách toàn bộ hoặc riêng lẻ.



Menu Bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\2D Constraints\Delete Constraints	AMDELCON	2D Constraints\Delete Constraints

Command:**AMDELCON** ↵

Select sketch from which to remove the constraint: (Chọn phác thảo)

Select or [Size/All]: (Chọn lựa chọn)

Select or [Size/All]: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Chú ý

Nếu chỉ có một phác thảo trên bản vẽ thì dòng nhắc thứ nhất không hiển thị.

Các lựa chọn

All

Chọn tất cả các ràng buộc. Nếu ta chọn lựa chọn này thì tất cả các ràng buộc được xoá và thoát lệnh.

Size

Hiển thị lại các ràng buộc ở kích cỡ xác định.

*Enter new value for AMCONDSPSZ (Constraint display size)
<current>: (Nhập giá trị mới)*

3.3 Gán các ràng buộc kích thước

Thói quen tốt để ổn định hình dạng của một phác thảo là thực hiện ràng buộc hình học trước khi ta xác định kích cỡ và các ràng buộc kích thước. Các kích thước xác định chiều dài, bán kính, góc quay của các đối tượng hình học trong phác thảo. Không giống như các ràng buộc hình học, các ràng buộc kích thước là tham số, sự thay đổi giá trị sẽ làm các đối tượng hình học thay đổi. Các kích thước có thể được hiển thị như các ràng buộc số hoặc các biểu thức. Mặc dù ta có thể sử dụng chúng hoán đổi cho nhau mà không làm thay đổi phương thức hoạt động.

- Các ràng buộc số hữu dụng khi đối tượng hình học có kích thước không đổi và không quan hệ với bất kỳ các đối tượng hình học khác.
- Các ràng buộc biểu thức hữu dụng khi kích thước của các đối tượng hình học quan hệ với nhau theo các biểu thức toán học. Khi hiển thị trên màn hình, tất cả các đường và các góc là hằng số và là các giá trị số. **Mechanical Desktop** tính toán lại phác thảo và hiển thị các ràng buộc.
- Một ràng buộc cố định được thêm vào điểm bắt đầu của đường thẳng đầu tiên trong phác thảo. Điểm này được neo và sẽ không di chuyển khi thực hiện các thay đổi về ràng buộc trong phác thảo.

- Các đường thẳng không hoàn toàn đứng hoặc ngang (nghiêng một góc nào đó) được gán các ràng buộc ngang (H) hoặc đứng (V).

3.3.1 Thêm các ràng buộc kích thước (lệnh AMPARDIM)

Khi phác thảo thô được biến đổi thành phác thảo biên dạng thì các ràng buộc hình học mặc định được thêm vào. Nay giờ ta cần thêm vào các ràng buộc đầy đủ về kích thước cũng như các ràng buộc hình học. Các chi tiết được định lại kích cỡ khi ta thay đổi các kích thước tham số để hoàn thiện thiết kế. Trong khi tất cả các quan hệ hình học được duy trì hãy chú ý các điểm sau đây trong khi thêm các kích thước:

- Chọn các đối tượng gán kích thước và chọn nơi đặt kích thước.
- Loại kích thước phụ thuộc vào đối tượng ta chọn và nơi đặt kích thước. Kích cỡ của các đối tượng đã chọn được hiển thị.
- Ta có thể chấp nhận kích thước đã tính toán hoặc xác định giá trị mới.
- Các đối tượng phác thảo được định lại kích thước theo giá trị kích thước và kích thước được đặt ở vị trí ta chọn. Cách tốt nhất là chấp nhận các kích thước đã tính toán tự động để ổn định hình dạng phác thảo, đặc biệt với kích thước biên lớn. Khi ta chỉnh sửa các kích thước lần cuối để đặt kích thước chính xác thì hình dạng phác thảo ít có khả năng bị biến dạng.

Sử dụng lệnh **AMPARDIM** trong chế độ **Model** tạo các kích thước tham số để ràng buộc các phác thảo và định nghĩa các hình dạng.

	Pull-down Menu	Nhập vào	Context Menu
	Part\Dimensioning\ New Dimension	AMPARDIM	Dimensioning\ New Dimension

Command:**AMPARDIM** ↴

Select first object: (Chọn đối tượng thứ nhất)

Select second object or place dimension: (Chọn đối tượng thứ hai hoặc xác định một điểm)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter /pLace] <3.0634>: (Chọn lựa chọn hoặc xác định một giá trị và ENTER)

Solved underconstrained sketch requiring n dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng khác hoặc ENTER)

Các lựa chọn

Enter Dimension Value

Xác định giá trị của kích thước.

Undo

Huỷ lựa chọn hiện hành và trả lại dòng nhắc ban đầu.

Hor

Đặt kích thước theo phương ngang.

Ver

Đặt kích thước theo phương đứng.

Align

Đặt kích thước theo phương của đối tượng.

Par

Chọn hai đối tượng để đặt kích thước song song.

Angle

Đặt kích thước góc.

Ord

Đặt kích thước tọa độ.

Diameter

Đặt một kích thước đường kính.

Place

Xác định lại vị trí cho kích thước.

Placement point: (Xác định vị trí)

3.3.2 Hiển thị kích thước (lệnh **AMDIMDSP**)

Sử dụng lệnh **AMDIMDSP** để thay đổi chế độ hiển thị kích thước của tất cả các chi tiết và phác thảo, không ảnh hưởng tới bản vẽ. Ta có thể hiển thị các kích thước như: tham số, biểu thức hoặc chữ số kích thước.

Kích thước là tham số

d2	Pull-down Menu	Nhập vào	Context Menu
	Part\Dimensioning\ Dimensions as Parameters	AMDIMDSP	Dimensioning\Dimensions as Parameters

Kích thước là biểu thức

d2:8	Pull-down Menu	Nhập vào	Context Menu
	Part\Dimensioning\ Dimensions as Equations	AMDIMDSP	Dimensioning\Dimensions as Equations

Kích thước là chữ số kích thước

8.0	Pull-down Menu	Nhập vào	Context Menu
Part\Dimensioning\ Dimensions as Numbers	AMDIMDSP	Dimensioning\Dimensions as Numbers	

Command: **AMDIMDSP** ↵

Enter an option [Parameters/Equations/Numeric] <Numeric>:

❖ Các lựa chọn

Numeric Hiển thị các kích thước theo dạng số.

Parameters Hiển thị các kích thước theo tham số.

Equations Hiển thị các kích thước theo biểu thức.

3.3.3 Hiệu chỉnh ràng buộc kích thước (lệnh AMMODDIM)

Sử dụng lệnh **AMMODDIM** để hiệu chỉnh giá trị kích thước trên các phác thảo đã chọn hoặc trên bản vẽ. Lệnh này làm việc với các kích thước tham số (đã tạo trong chế độ Model) nhưng không liên quan tới các kích thước trong chế độ **Drawing**. Các kích thước phác thảo được cập nhật tự động.

Ta cũng có thể sử dụng lệnh **AMMODDIM** để thay đổi các kích thước tham số thành các kích thước dạng giá trị số hoặc biểu thức. Một biểu thức có thể bao gồm một số kích thước tham số trong thành phần cung cấp đầy đủ mối quan hệ giữa các kích thước. Các biểu thức cũng có thể bao gồm các tham số tổng quát.

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Dimensioning\ Edit Dimension	AMMODDIM	Dimensioning\Edit Dimension

Command: **AMMODDIM** ↵

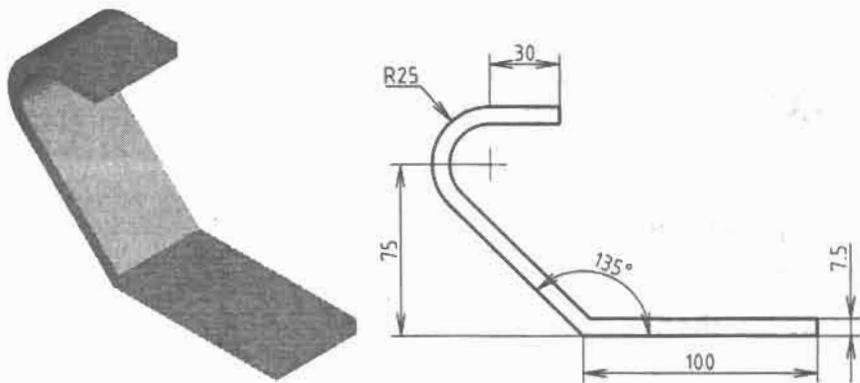
Select dimension to change: (Chọn kích thước hình 3.27)

New value for dimension <2.5>: (Nhập giá trị kích thước)

Select dimension to change: (Chọn kích thước khác hoặc ENTER)

❖ Ví dụ 3.3

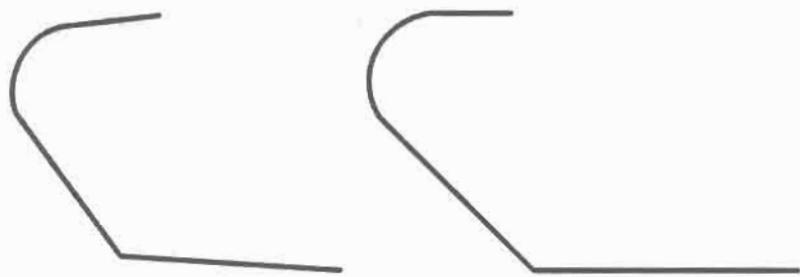
Tạo biến dạng theo kích thước hình 3.25.



Hình 3.25

- Tạo phác thảo thô:

Sử dụng lệnh **Pline** và **Arc** để tạo phác thảo thô như hình 3.26a.

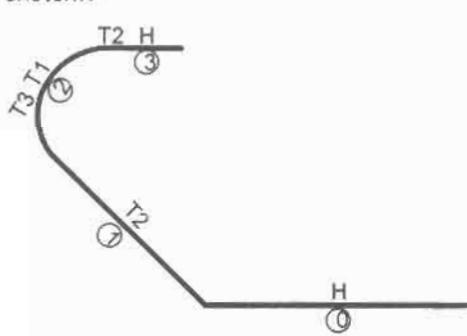


Hình 3.26

- Làm tinh phác thảo thô bằng cách sử dụng lệnh **AMPROFILE** (hình 3.26b).

Command: **AMPROFILE**
Select objects for sketch: (Chọn phác thảo thô)

Select objects for sketch:
T3 T1 T2 H
T3 T1 T2 H
H

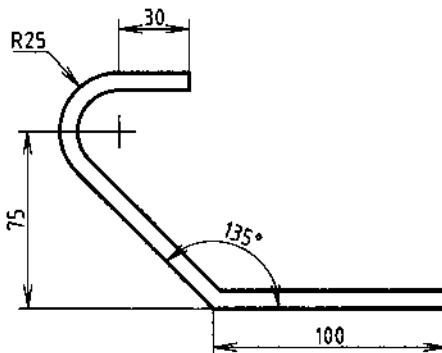


Hình 3.27

- Kiểm tra lại các ràng buộc hình học Mechanical Desktop tự động thêm vào. Ta nhận thấy phác thảo đã đầy đủ ràng buộc theo yêu cầu. Nếu bạn thực hiện lệnh **AMPROFILE** mà phác thảo biên dạng chưa đủ các ràng buộc thì sử dụng lệnh **AMADDCON** để thêm các ràng buộc (hình 3.27).

Command: **AMSHOWCON**
Enter an option [All>Select/Next/eXit] <eXit>: A
Enter an option [All>Select/Next/eXit] <eXit>: ↵

- Bước kế tiếp ta thêm các ràng buộc kích thước vào phác thảo biên dạng. Các kích thước đã được cho sẵn. Tất cả vị trí đặt kích thước thực hiện như hình vẽ cho sẵn.



Hình 3.28

Command: **AMPARDIM**
Select first object: (Chọn đối tượng 0 hình 3.27)

Select second object or place dimension: (Chọn vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter /pLace]<146.59>: 100
Solved under constrained sketch requiring 4 dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng 3 hình 3.27)

Select second object or place dimension: (Chọn vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter /pLace]<53.19>: 30
Solved under constrained sketch requiring 3 dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng 2 hình 3.27)

Select second object or place dimension: (Chọn vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Diameter/Ordinate/Placement point]<47.4>: 25

Solved under constrained sketch requiring 2 dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng 0 hình 3.27)

Select second object or place dimension: (Chọn đối tượng 2 hình 3.27)

Specify dimension placement: (Chọn vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter

/pLace] <108.99>: 75 ↴

Solved under constrained sketch requiring 1 dimension or constraint.

Select first object: (Chọn đối tượng 0 hình 3.27)

Select second object or place dimension: (Chọn đối tượng 1)

Specify dimension placement: (Chọn vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter

/pLace] <55.58>: N ↴

Enter dimension value or [Undo/Placement point] <141>: 135 ↴

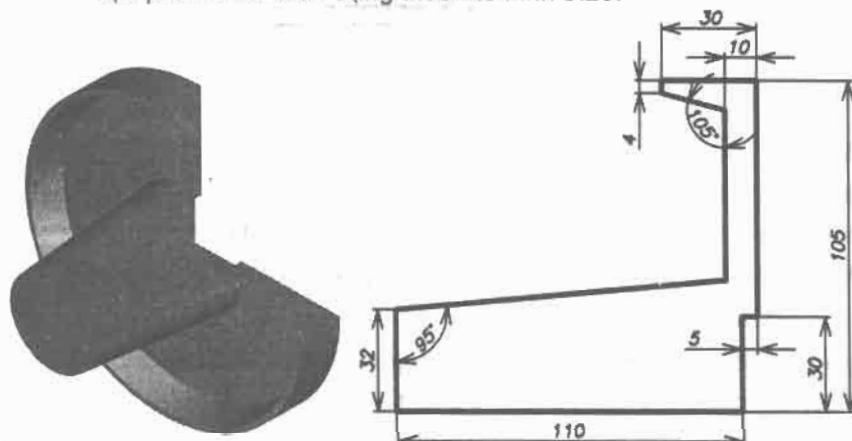
Solved fully constrained sketch.

Select first object: ↴

- Phác thảo biên dạng đã được gán đầy đủ ràng buộc hình học.

8 Ví dụ 3.4

Tạo phác thảo biên dạng theo mô hình 3.29:



Hình 3.29

Đối với những bản vẽ phức tạp, để tránh tình trạng tỷ lệ của phác thảo thô quá khác xa với tỷ lệ thực của mô hình, ta làm thêm bước sau:

- Định dạng bản vẽ. Chọn menu **Assist\Format\Drawing Limits**. Định dạng theo dòng nhắc lệnh:

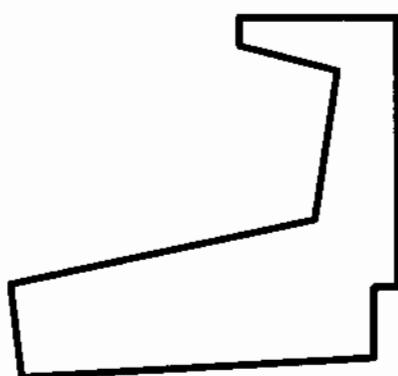
Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.00,0.00>: ↵

Specify upper right corner <420.00,297.00>: 150,150 ↵

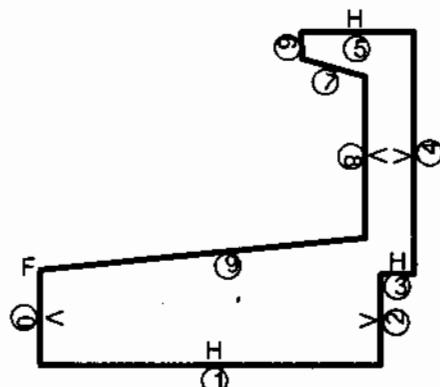
- Chọn Zoom All ().

- Định lại tỷ lệ kích thước, chọn menu *Annotate>Edit Dimensions\Dimension Style*. Trong hộp thoại **Dimension Style Manager** chọn bảng Fit, sửa giá trị tại ô *Use overall scale of* thành 2.

- Thực hiện lệnh **Pline** vẽ phác biên dạng như hình 3.30:



Hình 3.30



Hình 3.31

- Làm tinh biên dạng thô bằng lệnh **AMPROFILE**, ta được biên dạng như hình 3.31 có các ràng buộc hình học:

- Tiếp theo ta thêm các ràng buộc kích thước để hoàn thiện biên dạng.

Command: **AMPARDIM** ↵

Select first object: (Chọn đối tượng 0 hình 3.31)

Select second object or place dimension: (Chọn vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter/pLace] <13.04>: 32 ↵

Solved under constrained sketch requiring 10 dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng 1 hình 3.31)

Select second object or place dimension: (Chọn vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter/pLace] <49.84>: 110 ↵

Solved under constrained sketch requiring 9 dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng 2 hình 3.31)

Select second object or place dimension: (Chọn vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter/pLace] <13.55>: 30 ↵

Solved under constrained sketch requiring 8 dimensions or constraints.

Select first object:(Chọn đối tượng 3)

Select second object or place dimension: (Chọn vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter/
pLace]<3.83>: 5.↓

Solved under constrained sketch requiring 7 dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng 4 hình 3.31)

Select second object or place dimension:(Chọn đối tượng 8 hình 3.31)

Specify dimension placement: (Chọn vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter/
pLace] <71.04>: P.↓

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter/
pLace] <71.04>: 10.↓ (Khoảng cách giữa các đường song song)

Solved under constrained sketch requiring 6 dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng 5)

Select second object or place dimension: (Chọn vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter/
pLace] <21.76>: 30.↓

Solved under constrained sketch requiring 5 dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng 6)

Select second object or place dimension:(Xác định vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter/
pLace] <3.58>: 4.↓

Solved under constrained sketch requiring 4 dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng 1)

Select second object or place dimension: (Chọn đối tượng 5)

Specify dimension placement: (Chọn vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter/
pLace] <71.1>: V.↓

Enter dimension value or Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter/
pLace]<71.1>: 105.↓ (Khoảng cách thẳng đứng)

Solved under constrained sketch requiring 3 dimensions or constraints.

Select first object: (Chọn đối tượng 7)

Select second object or place dimension:(Chọn đối tượng 8)

Specify dimension placement: (Chọn vị trí đặt kích thước)

Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter/
pLace] <0>: N.↓ (Giá trị góc)

Enter dimension value or [Undo/Placement point] <75>: 105 ↵

Select first object. (Chọn đối tượng 9)

Select second object or place dimension: (Chọn đối tượng 0)

Specify dimension placement. (Chọn vị trí đặt kích thước)

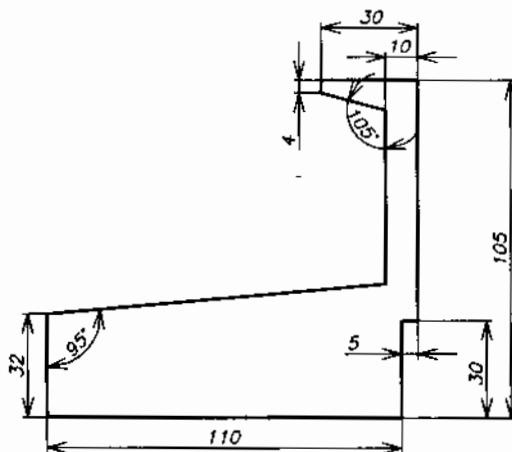
Enter dimension value or [Undo/Hor/Ver/Align/Par/aNgle/Ord/Diameter

/pLace] <0>: N ↵

Enter dimension value or [Undo/Placement point] <95>: 95 ↵

Solved fully constrained sketch.

Select first object. ↵

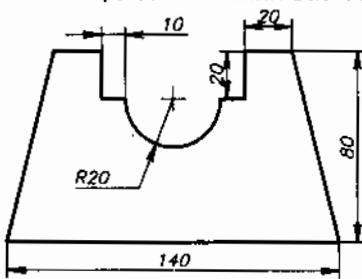


Hình 3.32

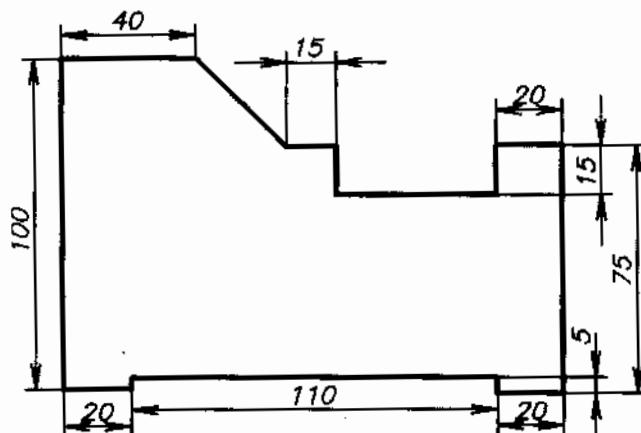
- Lưu bản vẽ.

3.4 Bài tập

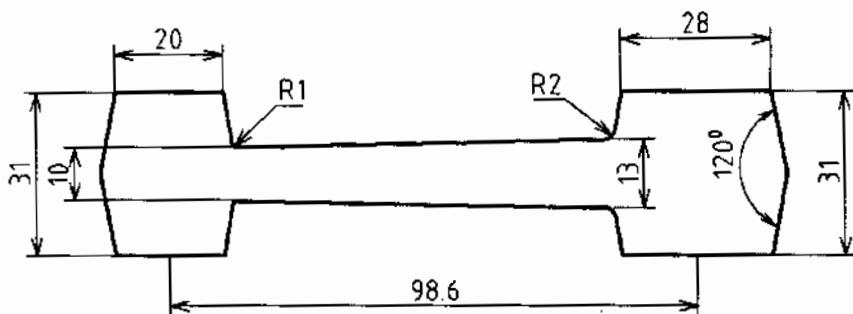
- Tạo các phác thảo biên dạng và thực hiện đầy đủ các ràng buộc kích thước và ràng buộc hình học của các hình sau đây:



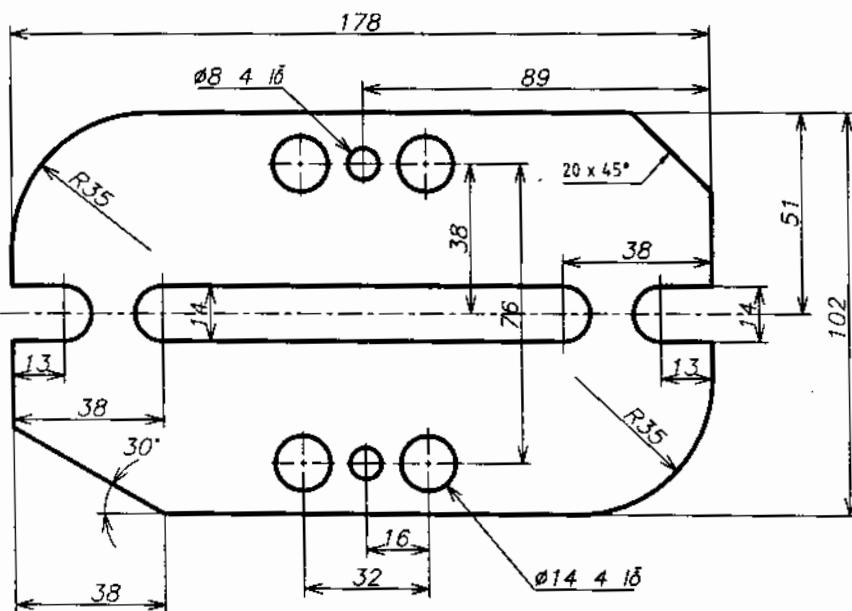
Hình 3.33



Hình 3.34



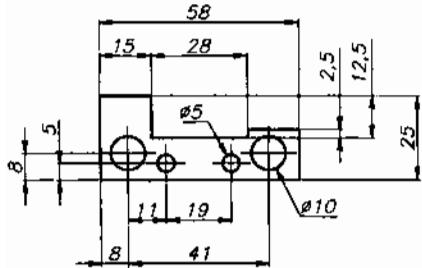
Hình 3.35



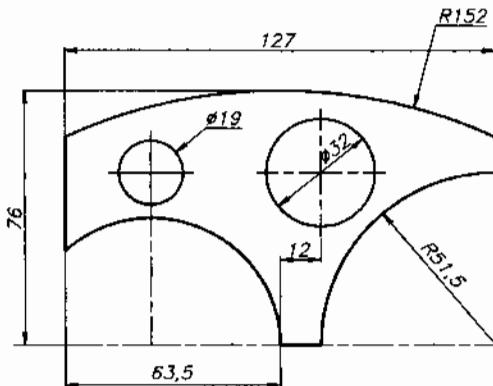
Hình 3.36

Ràng buộc phác thảo

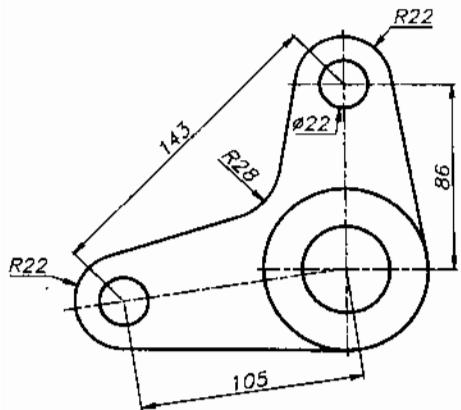
91



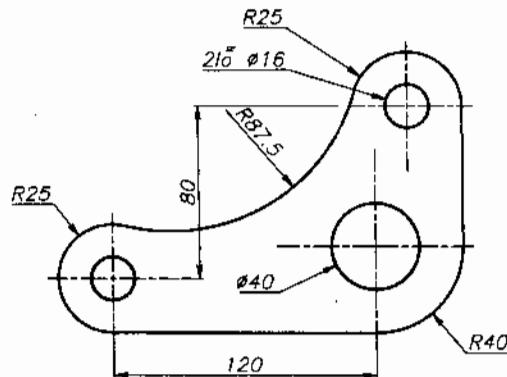
Hình 3.37



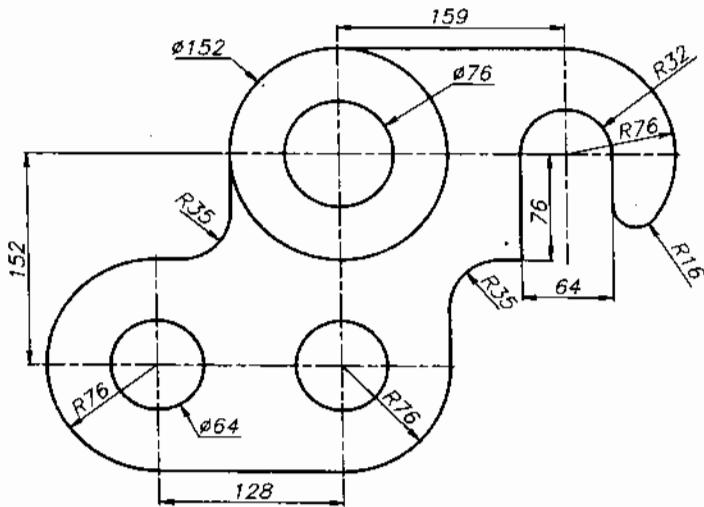
Hình 3.38



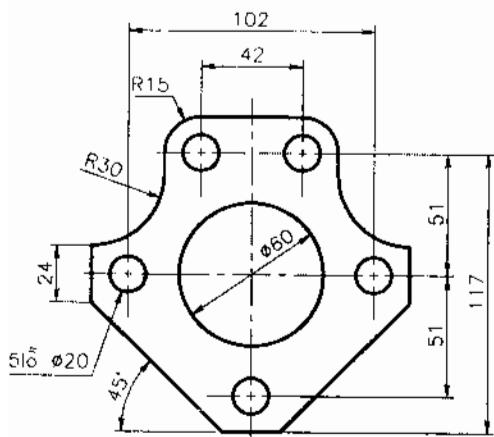
Hình 3.39



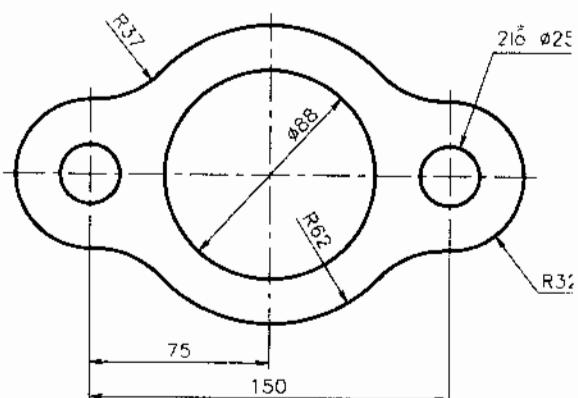
Hình 3.40



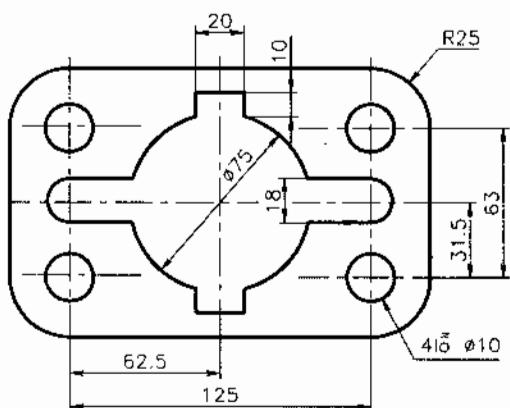
Hình 3.41



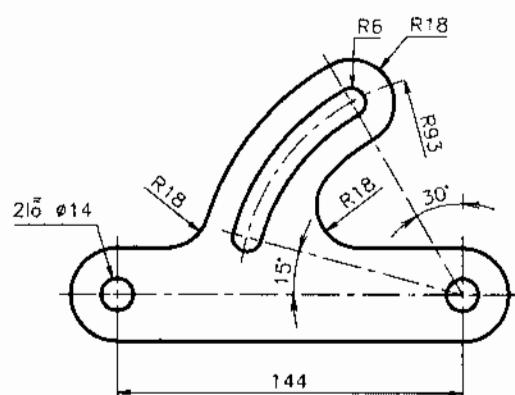
Hình 3.42



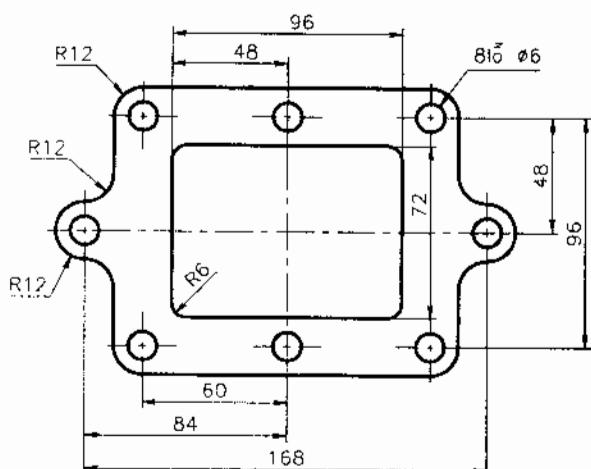
Hình 3.43



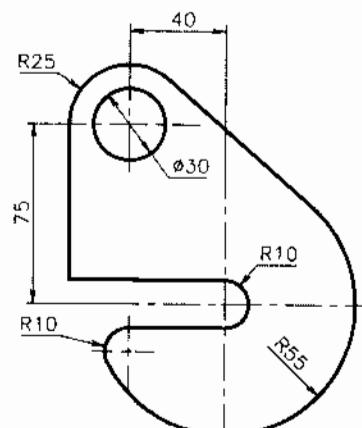
Hình 3.44



Hình 3.45



Hình 3.46



Hình 3.47

Chương 4



TẠO CÁC ĐẶC TÍNH PHÁC THẢO (SKETCHED FEATURES) NHÓM I



Nội dung chương

1. Khái niệm về đặc tính phác thảo tham số
2. Tạo đặc tính quét thẳng góc (lệnh **AMEXTRUDE**)
3. Tạo đặc tính xoay (lệnh **AMREVOLVE**)
4. Hiệu chỉnh đặc tính (lệnh **AMEDITFEAT**)
5. Bài tập

4.1 Khái niệm về đặc tính phác thảo

Các đặc tính là những khối cấu trúc ta sử dụng để tạo và sắp xếp thành chi tiết. Đặc tính đầu tiên được gọi là đặc tính cơ sở. Khi ta thêm nhiều đặc tính thì chúng có thể được nối kết với đặc tính cơ sở hoặc kết nối với nhau để tạo nên chi tiết. Các phép toán đại số Boolean như: cộng, trừ, giao có thể được sử dụng để kết nối các đặc tính sau khi chi tiết cơ sở được tạo.

Ta tạo phác thảo từ một biên dạng tham số mở hoặc kín, sau đó áp dụng các đặc tính phác thảo để tạo nên chi tiết. Ta cũng có thể tạo một đặc tính từ phác thảo chữ cơ sở. Trong hầu hết các trường hợp ta phải ràng buộc đầy đủ biên dạng phác thảo trước khi tạo đặc tính. Phác thảo là tham số nên trong quá trình xây dựng mô hình chi tiết chúng dễ dàng hiệu chỉnh nó ở mọi thời điểm. Khi hiệu chỉnh phác thảo, mọi sự thay đổi của phác thảo đều làm thay đổi mô hình chi tiết, nó tự động cập nhật theo những thay đổi đó.

Các đặc tính phác thảo bao gồm quét thẳng góc (**AMEXTRUDE**), vuốt (**AMLOFT**), xoay (**AMREVOLVE**), quét (**AMSWEEP**), tạo gân (**AMRIB**), uốn (**AMBEND**), chia mặt (**AMFACESPLIT**). Chia mặt (Face Split) cũng được xét đến nhưng chúng được tạo bằng việc chia mặt chi tiết sử dụng các mặt có sẵn, mặt làm việc hoặc đường chia. Nếu ta chọn phương pháp đường chia thì ta sẽ sử dụng đặc tính phác thảo để chia mặt.

Trong khuôn khổ của tài liệu này, chúng tôi chia các đặc tính phác thảo ra làm 3 nhóm:

- Nhóm 1 bao gồm: quét thẳng góc (**AMEXTRUDE**), xoay biên dạng quanh một trục (**AMREVOLVE**). Trong quá trình thực hiện lệnh không cần đòi hỏi đến các đặc tính làm việc trong dòng nhắc lệnh như: mặt phẳng làm việc, điểm làm việc, trục làm việc...
- Nhóm 2 bao gồm: Uốn (**AMBEND**), tạo gân (**AMRIB**). Khi thực hiện lệnh đòi hỏi cung cấp các đặc tính làm việc.
- Nhóm 3 bao gồm: quét (**AMSWEEP**), vuốt (**AMLOFT**).

4.2 Tạo đặc tính quét thẳng góc

Quét thẳng góc biên dạng là đặc tính thông dụng, thường sử dụng nhất. Trước khi tạo đặc tính quét thẳng góc để tạo mô hình thi phải

có phác thảo biên dạng đã được ràng buộc đầy đủ. Biên dạng phác thảo có thể là biên dạng kín, biên dạng mở hoặc biên dạng chữ. Tuỳ theo biên dạng phác thảo sẽ quét, dòng nhắc và hộp thoại sẽ hiển thị tương ứng.

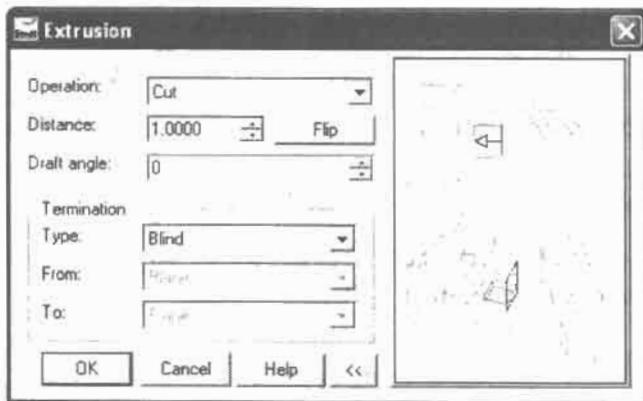
4.2.1 Quét thẳng góc biên dạng kín (lệnh AMEXTRUDE)

Biên dạng phác thảo kín là biên dạng có đường biên kín, sử dụng một số kết nối phác thảo hình học, các cạnh mô hình có sẵn, các mặt phẳng làm việc hoặc các trục làm việc. Nó phải thoả điều kiện phác thảo biên dạng trong chương 2. Phác thảo biên dạng kín có thể chứa các biên kín bên trong nó, chúng không thể giao hoặc đè chồng lên nhau. Nếu có nhiều hơn một biên dạng tồn tại, thi ta phải xác định biên dạng nào muốn quét thẳng góc.

Sử dụng lệnh **AMEXTRUDE** để tạo chi tiết theo cách quét thẳng góc biên dạng. Trước khi quét thẳng góc thì ta phải tạo biên dạng phác và ràng buộc đầy đủ.

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Sketched Features\Extrude	AMEXTRUDE	Sketched & Work Features\Extrude

Khi thực hiện lệnh **Extrude** xuất hiện hộp thoại **Extrusion** (hình 4.1).



Hình 4.1 Hộp thoại **Extrude**

Các lựa chọn

Operation

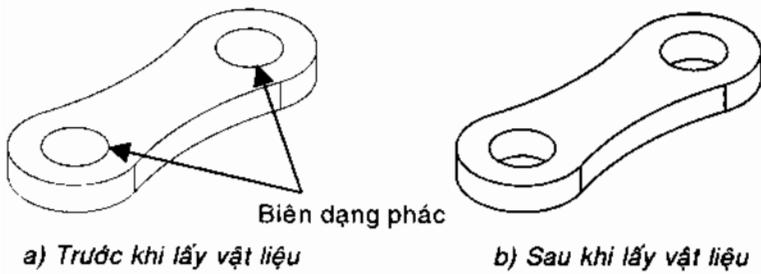
Xác định phương pháp tạo khối quét thẳng góc.

Base

Lựa chọn này là mặc định đối với việc quét phác thảo cơ sở. Khối cơ sở của một chi tiết là khối mà ta sẽ tạo các đặc tính trên đó.

Cut

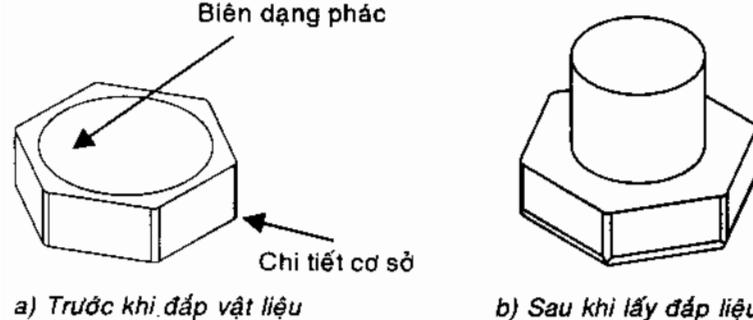
Gõ (trừ) bỏ vật liệu từ chi tiết cơ sở. Chi tiết trên hình 4.2a sẽ gõ bỏ phần vật liệu đã phác thảo để tạo hai lỗ trên chi tiết cơ sở.



Join

Nối thêm vật liệu vào chi tiết cơ sở đã chọn (hình 4.3).

Biên dạng phác



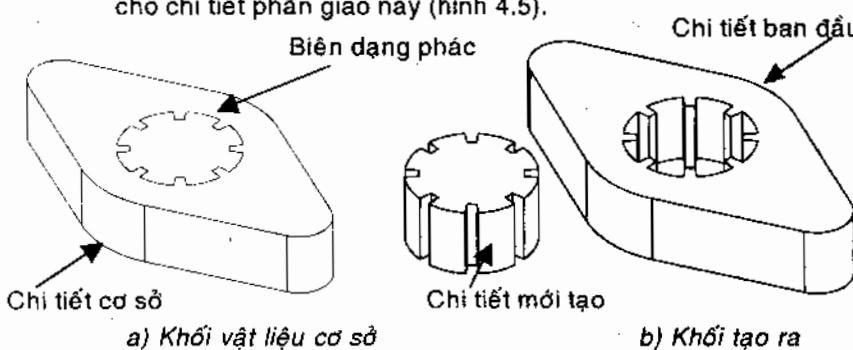
Intersect

Tạo khối phần giao giữa khối chi tiết cơ sở đã có và biên dạng phác thảo sẽ quét (hình 4.4)



Split

Tạo chi tiết mới bằng phần giao của biên dạng phác thảo quét thẳng góc và chi tiết có sẵn. Khi thực hiện lệnh bạn phải đặt tên cho chi tiết phần giao này (hình 4.5).



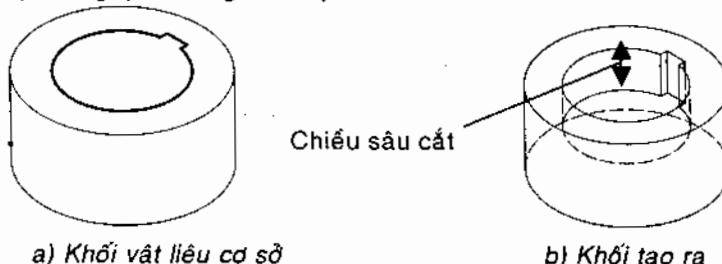
Hình 4.5

Termination

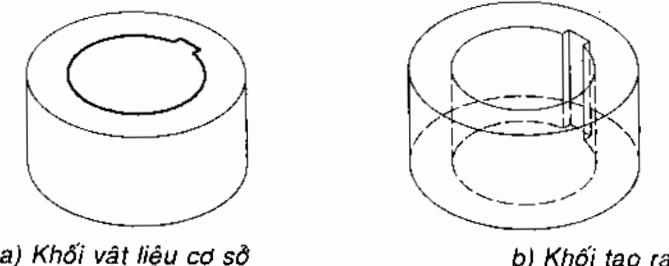
Xác định phần kết thúc của việc quét thẳng góc. Đối với các chi tiết cơ sở, mặc định của **Termination** là **Blind**. Đối với các chi tiết có sẵn, ta có thể chọn lựa phần kết thúc như sau:

Blind

Quét thẳng góc biên dạng với phần kết thúc xác định bằng chiều sâu cắt và hiển thị các mũi tên chỉ phương. Ta có thể đảo phương quét bằng nút **Flip**.



Hình 4.6

Through

Hình 4.7

Cắt tất cả phần chi tiết rắn xuyên qua nó. Không có giá trị khi nối dạng hình học (hình 4.7).

Mid Plane

Quét thẳng góc biên dạng theo cả hai phương bằng nhau, kết thúc tại chiều sâu tổng đã xác định. Không có giá trị khi nối dạng hình học.

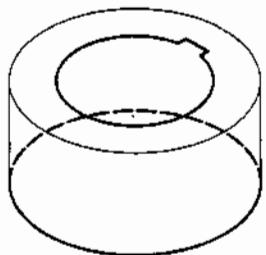
Mid-Through

Quét thẳng góc biên dạng xuyên suốt chi tiết, sử dụng mặt phẳng phác hiện hành như là mặt phẳng đối xứng của khối quét thẳng góc.

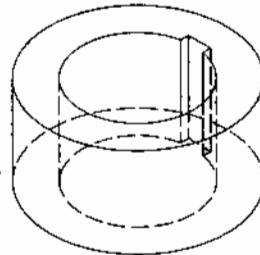
Extended Face

Phần quét thẳng góc được kéo dài tới một mặt được chỉ định (hình 4.8). Thực hiện lệnh xuất hiện dòng nhắc:

Select face to extend: (Chọn mặt tô đậm)



a) *Khối vật liệu cơ sở*



b) *Khối tạo ra*

Hình 4.8

Plane

Quét thẳng góc biên dạng tới mặt phẳng đã xác định.

Select face or work plane: (Chọn mặt hoặc mặt phẳng làm việc)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: (Chọn lựa chọn)

Next

Phản kết thúc nằm trên mặt kế tiếp mà có phần giao hoàn toàn với biên dạng.

Face

Quét thẳng góc biên dạng tới mặt cong xác định.

Select face or work plane: (Chọn mặt hoặc mặt phẳng làm việc)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: (Chọn lựa chọn)

From to

Xác định mặt bắt đầu và mặt cuối cho việc quét thẳng góc.

Select face or plane (first termination): (Chọn mặt thứ nhất)

Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Chấp nhận mặt đang chọn thì ENTER)

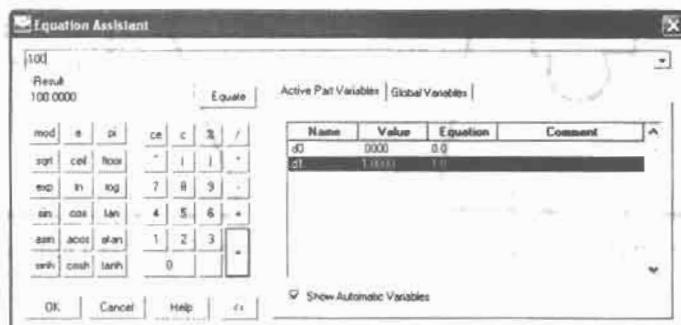
Select face or plane (second termination): (Chọn mặt thứ hai)

Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Chấp nhận mặt đang chọn)

Flip

Thay đổi phương pháp quét thẳng góc.

Distance



Hình 4.9 Hộp thoại Equation Assistant

Xác định khoảng cách quét thẳng góc. Ta có thể nhập biểu thức, phương trình hoặc các biến thiết kế như các giá trị. Nhấp phải chuột vào ô này để thêm những thành phần, bao gồm việc sử dụng trình đơn **Equation Assistant** để định nghĩa giá trị.

Draft Angle

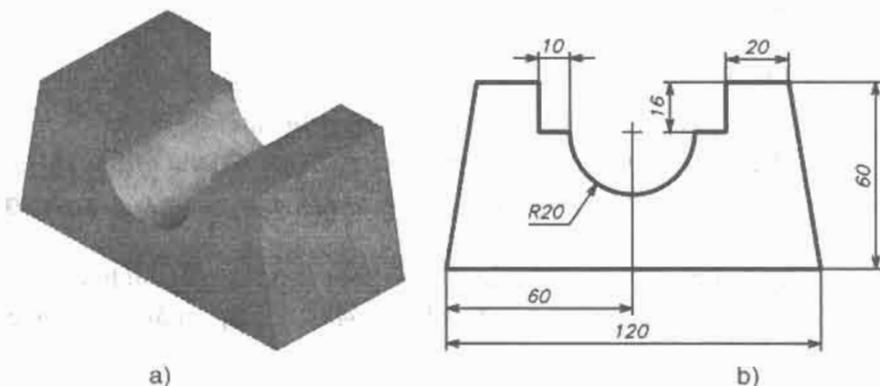
Xác định góc vuốt khi quét thẳng góc. Số âm tạo góc vuốt âm nằm trong $[-90; +90]^{\circ}$. Nhấp phải chuột vào ô này để thêm các lựa chọn, bao gồm việc sử dụng trình *Equation Assistant* để định nghĩa giá trị.

Ví dụ 4.1

Tạo mô hình như hình 4.10.

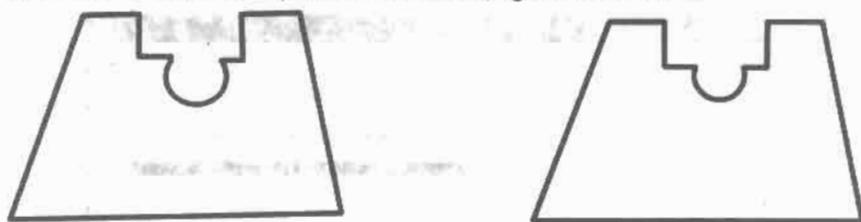
Quét thẳng góc biên dạng kín

Biên dạng kín thường được dùng để tạo đặc tính cơ sở hoặc các phép đại số Boolean để cắt, giao, nối với các đặc tính khác.



Hình 4.10

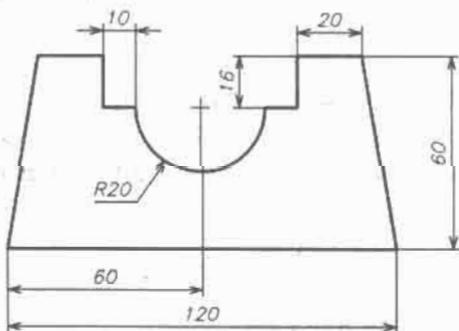
- Bước thứ nhất, ta tạo phác thảo thô và sau đó sử dụng lệnh **AMPROFILE** làm tinh phác thảo biên dạng như hình 4.11.



Hình 4.11

- Bước thứ hai, ta sử dụng lệnh **AMPARDIM** để thêm vào phác thảo biên dạng các ràng buộc kích thước. Biên dạng sau khi thêm các ràng buộc kích thước có dạng như hình 4.12.

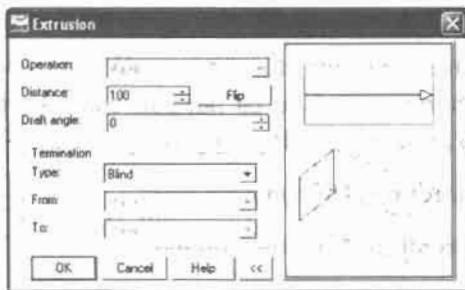
- Bước thứ ba, quét thẳng góc biên dạng vừa tạo bằng cách sử dụng lệnh **AMEXTRUDE**.



Hình 4.12

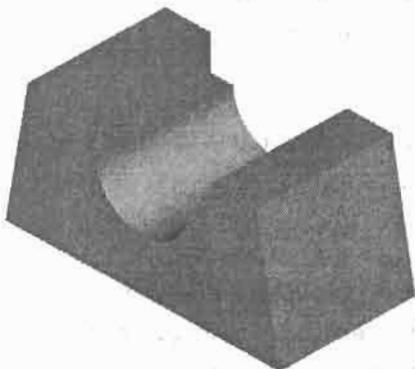
Tại dòng nhắc lệnh, ta nhập vào 88 để chuyển qua hình chiếu trực đo, tiện cho việc quan sát khi quét. Thực hiện lệnh **AMEXTRUDE**,

khi hộp thoại **Extrusion** xuất hiện ta nhập vào các thông số như hình sau:



Hình 4.13 Hộp thoại **Extrusion**

Biên dạng được quét thẳng góc với mặt phẳng phác thảo, ta nhận được mô hình trong dạng khung dây 3D. Tại dòng nhắc lệnh nhập vào **FF** để zoom lớn mô hình. Tô bóng ta được kết quả như hình 4.14.

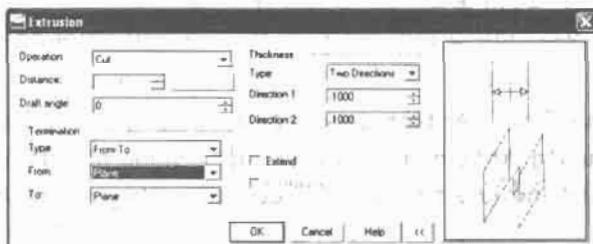


Hình 4.14

- Lưu bản vẽ.

4.2.2 Quét thẳng góc biên dạng mở

Có hai lựa chọn được thêm vào hộp thoại **Extrusion** khi ta làm việc với các biên dạng mở. Hộp thoại khi quét biên dạng mở như hình 4.15.



Hình 4.15 Hộp thoại **Extrusion** khi quét biên dạng mở

Các lựa chọn

Type

Tạo chiều dày cho biên dạng mở trong một hoặc hai phương, hoặc bằng nhau theo cả hai bên của biên dạng mở, so với mặt phẳng phác hoặc mặt phẳng làm việc.

OneDirection: Theo một phương.

TwoDirection: Theo hai phương.

MidPlane: Theo cả hai phương từ mặt giữa.

Thickness

Xác định chiều dày của biên dạng mở khi quét thẳng góc.

Extend

Kéo dài phần cuối của biên dạng mở tới một mặt.

Flip Thickness

Đảo chiều dày vật thể qua phía đối diện của biên dạng mở.

Chú ý

Lựa chọn *Extend* của lệnh **AMEXTRUDE** chỉ có giá trị đối với các biên dạng mở. Khi sử dụng lựa chọn *Extend* để quét thẳng góc đặc tính vách mỏng thì việc quét thẳng góc phải tìm giao tuyến đầy đủ trên các mặt trong ba phương khác nhau. Do đó, lựa chọn *Extend* làm việc, ta phải có các điều kiện sau:

- Phương quét thẳng góc phải kết thúc với một mặt.
- Hai phần cuối mở của biên dạng cũng phải kết thúc với hai mặt khi được quét thẳng góc. Các phần cuối mở đó được kéo dài tới các mặt có giá trị kế tiếp.
- Biên dạng mở phải là một mặt phẳng đã offset từ đặc tính bạn đang quét thẳng góc, tại vị trí nơi mà bạn đang kết thúc trong khối.

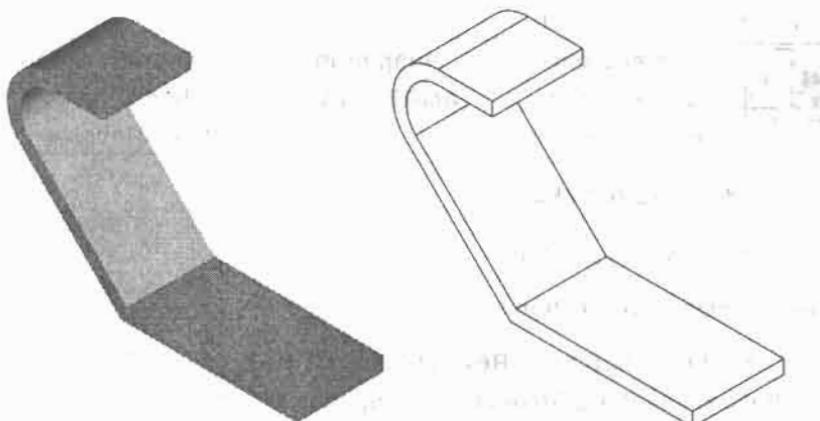
Ta có thể tạo các biên dạng mở và sử dụng chúng vào việc quét thẳng góc các loại khác nhau của vách mỏng giống như đối với các đặc tính gân. Ta có thể kéo dài đầu cuối của biên dạng mở tới mặt chi tiết hợp lệ.

Khi ta quét thẳng góc một biên dạng mở thì hộp thoại **Extrusion** bao gồm các lựa chọn để định nghĩa đặc tính vách mỏng. Khi phác thảo biên dạng mở cho các đặc tính mỏng, nên chú ý các điểm sau:

- Phác thảo phải là biên dạng mở trong hình chiếu trước.
- Phác thảo được quét thẳng góc với mặt phẳng phác.
- Các phần cuối của biên dạng không cần chạm các mặt nhưng khi kéo dài phải gặp mặt kích hoạt hợp lệ.

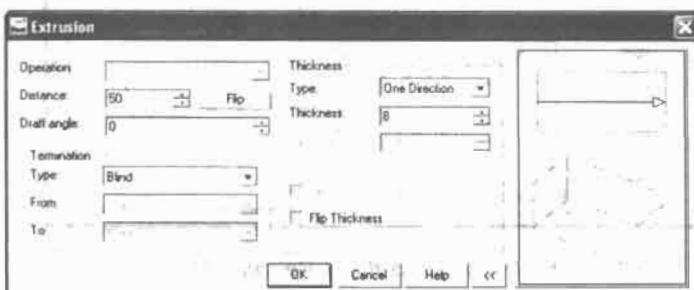
Ví dụ 4.2 Tạo mô hình hình 4.16 bằng quét thẳng góc biên dạng mở.

Ta thường sử dụng biên dạng mở để tạo đặc tính gân và đặc tính thành mỏng. Trong chương 3, qua ví dụ 3.3 ta đã tạo xong biên dạng mở của mô hình. Mở bản vẽ đã lưu lần trước thực hiện quét biên dạng mở.



Hình 4.16

Thực hiện lệnh **AMEXTRUDE** tại dòng nhắc lệnh, hộp thoại **Extrusion** xuất hiện. Ta nhập các thông số như hình 4.17:



Hình 4.17 Hộp thoại **Extrusion**

- Chọn **OK**.

- Zoom lớn mô hình; tại dòng nhắc lệnh nhập **FF**.
- Nhập **88** vào dòng nhắc lệnh chuyển sang khung nhìn hình chiếu trực đo. Nhập vào **0** che các cạnh khuất, mô hình vừa quét có đặc tính như hình 4.16.

4.3 Tạo đặc tính xoay (lệnh AMREVOLVE)

Ta có thể tạo đặc tính xoay bằng việc xoay một biên dạng kín quanh một trục. Trục này có thể là một cạnh chi tiết, trục làm việc, đường phác nằm trong phác thảo biên dạng. Nếu đường phác không là thành phần của biên dạng thì dạng đường của nó phải khác với dạng đường liên quan tới biến hệ thống **AMSKSTYLE**.

Hiệu chỉnh đặc tính xoay bằng cách thực hiện thay đổi biên dạng hoặc thay đổi bản thân đặc tính này (tương tự như hiệu chỉnh đặc tính quét thẳng góc hoặc vuốt).

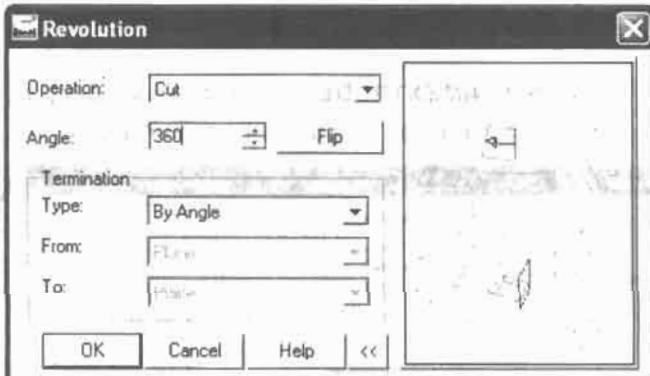
Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Sketched Features\Revolve	AMREVOLVE	Sketched & Work Features\Revolve

Command: **AMREVOLVE** ↵

Select profile: (Chọn profile)

Select revolution axis: (Chọn trục xoay)

Xuất hiện hộp thoại **Revolution** (hình 4.18). Nếu chỉ có một biên dạng hoặc khi sử dụng **Browser** thì dòng nhắc không xuất hiện.



Hình 4.18 Hộp thoại Revolution

Các lựa chọn

Operation

Xác định cách tạo chi tiết xoay.

Base

Tạo chi tiết cơ sở.

Cut

Cắt (trừ) vật liệu khối tròn xoay từ chi tiết cơ sở kích hoạt.

Join

Nối (cộng) vật liệu khối tròn xoay vào chi tiết cơ sở kích hoạt.

Intersect

Tạo một khối đặc tính mới từ khối giao giữa chi tiết cơ sở và khối đặc tính tròn xoay.

Split

Tạo chi tiết mới giữa chi tiết cơ sở và khối đặc tính xoay. Bạn phải đặt tên cho chi tiết mới này.

Termination

Xác định kết quả đặc tính xoay.

By Angle

Xoay biên dạng với góc xác định và hiển thị các mũi tên chỉ phương.

Plane

Xoay biên dạng tới một mặt phẳng hoặc mặt phẳng làm việc.

Select face or work plane: (Chọn mặt hoặc mặt phẳng làm việc)

Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Chọn lựa chọn)

Face

Kết thúc việc xoay tại mặt đã chọn.

Select face: (Chọn một mặt để kết thúc)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: (Chọn lựa chọn)

Extended Face

Kết thúc quét biên dạng tại mặt kéo dài, mặt xác định hoặc mặt phẳng làm việc đã chọn.

Select face to extend: (Chọn mặt kéo dài đến)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: (Chọn lựa chọn)

Mid Plane

Xoay biên dạng bằng nhau trong cả hai hướng, kết thúc ở góc xác định.

Next

Kết thúc biên dạng trên mặt kế tiếp mà có phần giao hoàn toàn với biên dạng.

From To

Xoay biên dạng từ mặt ban đầu đến mặt kết thúc. Hai mặt này do ta chỉ định.

Select face or plane (first termination): (Chọn mặt hoặc mặt làm việc là mặt bắt đầu xoay)

Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Nhập N hoặc ENTER)

Enter termination type [Face/Plane] <Face>: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Select face or plane (second termination): (Chọn mặt hoặc mặt làm việc làm mặt kết thúc)

Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Nhập N hoặc ENTER)

Flip

Đảo phương xoay.

Angle

Xác định góc xoay. Góc mặc định là 90.

Ø Ví dụ 4.3

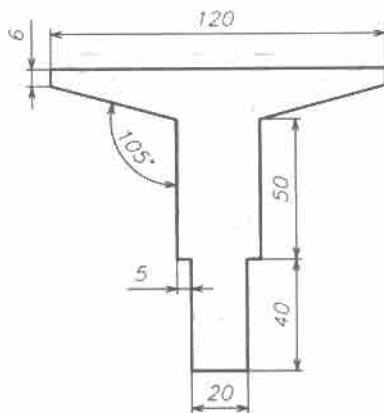
Thực hiện mô hình sau theo các kích thước hình 4.19b.

Ta nhận thấy mô hình trên hình có dạng tròn xoay, để tạo mô hình cách tốt nhất là quét biên dạng theo một trục xoay. Thao tác quét biên dạng mô hình theo các bước sau:

- Tạo hai lớp: WIRE và SOLID với màu Blue và White tương ứng.



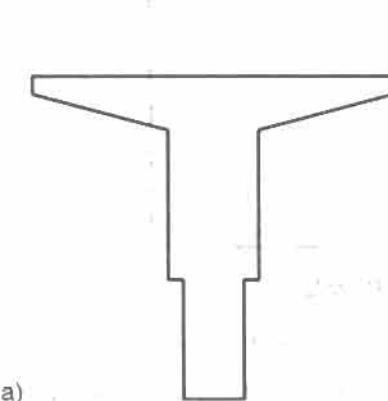
a)



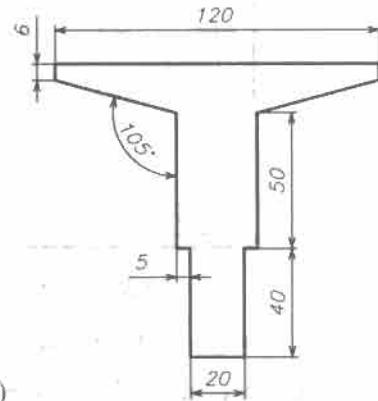
b)

Hình 4.19

- Bước đầu tiên ta phác họa đặc tính của mô hình bằng cách sử dụng lệnh **Pline**. Phác họa biên dạng mô hình như hình 4.20a.



a)



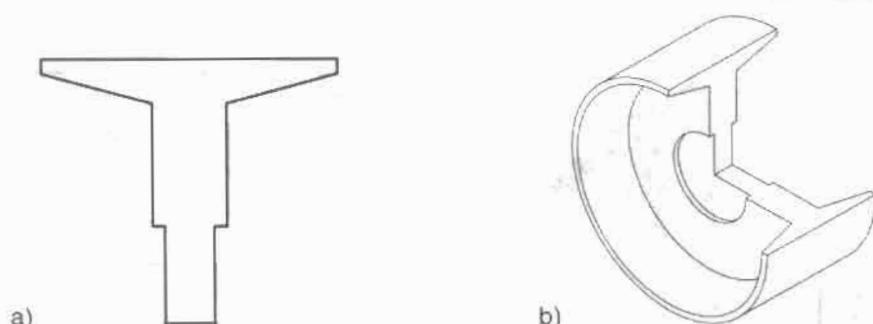
b)

Hình 4.20

- Bước thứ hai, ta sử dụng lệnh **AMPROFILE** làm tinh phác thảo biên dạng. Sau đó gán các ràng buộc kích thước, bằng cách sử dụng lệnh **AMPARDIM** như hình 4.20b.

- Định điểm nhìn *Front Right Isometric* (chọn từ **View menu> 3D Views**).

- Thực hiện lệnh **AMREVOLVE** với biên dạng vừa tạo xong, chọn cạnh tô đậm như trong hình 4.21a làm trục xoay. Khi hộp thoại **Revolution** xuất hiện, ta nhập vào các thông số như hình 4.22.

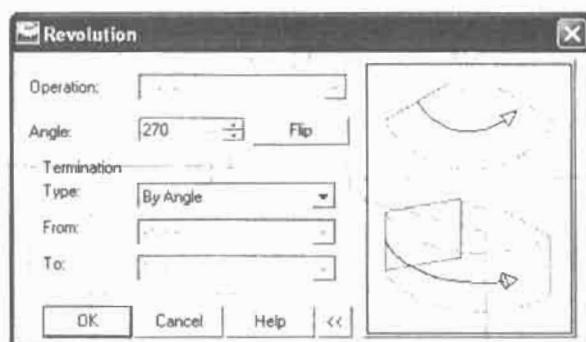


Hình 4.21

Command: **AMREVOLVE** ↵

Select profile: (Chọn profile)

Select revolution axis: (Xác định trục xoay là cạnh đáy hình 4.21a)



Hình 4.22 Hộp thoại Revolution

Mô hình sau khi quét quanh một trục như hình 4.21b.

Nếu bạn nhận được thông báo lỗi mà biên dạng mở không nằm trên mặt phẳng phác hiện hành thì bạn cần tạo một mặt phẳng phác trên mặt phẳng làm việc mới.

1. Chọn **Part>New Sketch Plane**.
2. Chọn mặt phẳng làm việc mới tạo.
3. ấn **ENTER** chấp nhận cạnh theo trục X.

Việc này tạo một mặt phẳng phác mới trên mặt phẳng làm việc và đặt nó trên mặt phẳng phác hiện hành. Bạn có thể vẽ lại biên dạng mở trên mặt phẳng làm việc.

4.4 Hiệu chỉnh đặc tính (lệnh AMEDITFEAT)

Trong quá trình tạo và hoàn thành mô hình thiết kế ta phải hiệu chỉnh các đặc tính và phát thảo. Để hiệu chỉnh ta sử dụng lệnh **AMEDITFEAT** và desktop browser.

Hiệu chỉnh bằng lệnh AMEDITFEAT

Menu bar	Nhập lệnh	Context menu
Part>Edit Feature	AMEDITFEAT	Edit Features>Edit

Sử dụng lệnh **AMEDITFEAT** để định lại hình dạng bản vẽ phác thảo của các đặc tính và thêm vào các thông số khác nhau cho đặc tính.

Command: **AMEDITFEAT** ↴

Enter an option [Sketch/surfCut/Toolbody/select Feature] <select Feature>:

☛ Các lựa chọn

Sketch

Hiệu chỉnh phác thảo cơ sở của mô hình thiết kế hoặc đặc tính.

SurfCut

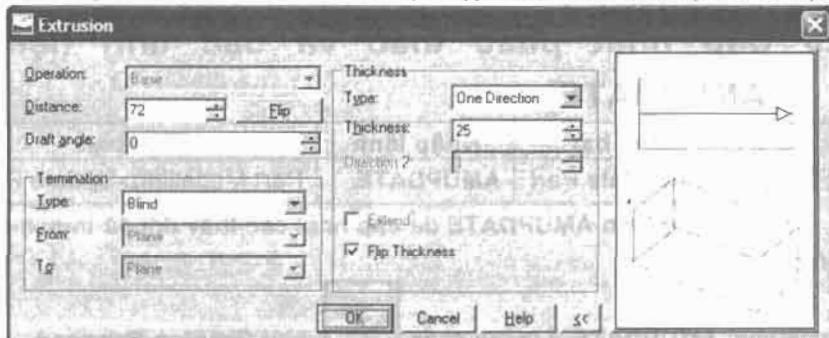
Hiệu chỉnh đặc tính được tạo bằng lệnh **AMSURFCUT**.

Toolbody

Hiệu chỉnh đặc tính được tạo bằng lệnh **AMCOMBINE**.

select Feature

Chọn đặc tính để hiệu chỉnh, tùy vào đặc tính chọn sẽ xuất hiện các hộp thoại khác nhau, ví dụ khi chọn mô hình hình 5.25 để hiệu chỉnh Sketch sẽ xuất hiện hộp thoại **Extrusion** (hình 4.23):

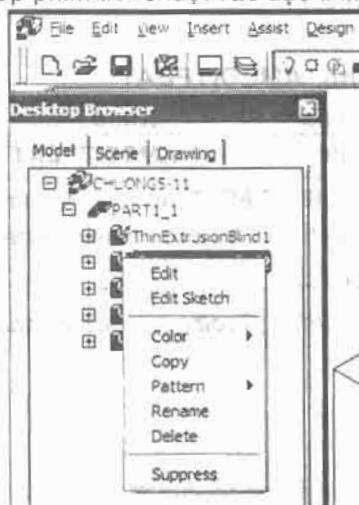


Hình 4.23 Hộp thoại **Extrusion**

Hiệu chỉnh các thông số trên hộp thoại này, chọn OK và cập nhật bằng lệnh **AMUPDATE**.

Hiệu chỉnh bằng Desktop Browser

Khi hiệu chỉnh đặc tính bằng **Desktop Browser**, nhấp phím phải chuột lên đặc tính mà bạn cần hiệu chỉnh sẽ hiển thị shortcut menu. Chọn *Edit* trên hình 4.24 sẽ hiển thị hộp thoại tương ứng với đặc tính cần hiệu chỉnh hoặc các kích thước để hiệu chỉnh. Ngoài ra, để hiệu chỉnh ta còn có thể nhấp kép phím trái chuột vào đặc tính.



Hình 4.24 Hiệu chỉnh đặc tính sử dụng *Desktop Browser*

Hiệu chỉnh Sketch của đặc tính

Để hiệu chỉnh sketch của đặc tính ta chọn *Edit Sketch* trên shortcut menu của hình 4.24. Tùy vào đặc tính đang chọn sẽ xuất hiện các kích thước khác nhau và ta hiệu chỉnh các kích thước tham số này. Sau khi hiệu chỉnh cập nhật bằng lệnh **AMUPDATE**.

4.5 Cập nhật phác thảo và đặc tính (lệnh AMUPDATE)

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Part\Update Part	AMUPDATE	Part Modelling>Update Part

Sử dụng lệnh **AMUPDATE** để cập nhật các thay đổi đã thực hiện cho các đặc tính.

Command: **AMUPDATE** (hoặc chọn dưới *Desktop Browser*)

Enter an option [active Part/Assembly/all parts/linkS] <active Part>:

☞ Các lựa chọn

active Part

Cập nhật phác thảo của đặc tính cơ sở hoặc đặc tính đang kích hoạt.

Assembly

Cập nhật bản vẽ lắp hiện hành.

aLI parts

Hiệu chỉnh tất cả chi tiết cục bộ của bản vẽ hiện hành.

Links

Lựa chọn này sử dụng để cập nhật các liên kết và các biến liên quan đến các chi tiết cục bộ trên bản vẽ hiện hành.

4.6 Xoá các đặc tính (lệnh AMDELFEAT)

Menu bar	Nhập lệnh	Context menu
Part Delete Feature	AMDELFEAT	Edit Features > Delete

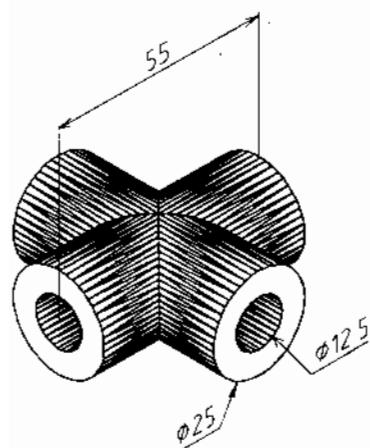
Sử dụng lệnh **AMDELFEAT** để xoá các đặc tính không mong muốn trên mô hình thiết kế.

Command:**AMDELFEAT** ↴

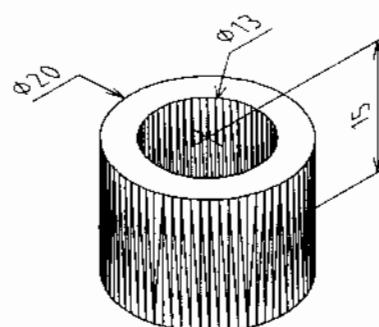
Highlighted features will be deleted. Continue? [Yes/No] <Yes>: (Các đặc tính nổi bật sẽ được xoá)

4.7 Bài tập

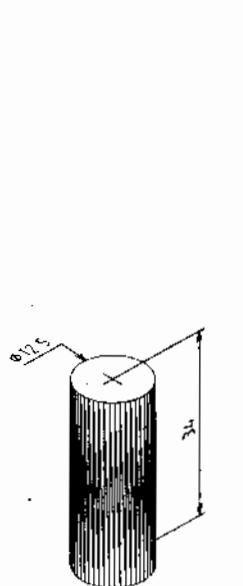
Tạo các mô hình với các kích thước như sau:



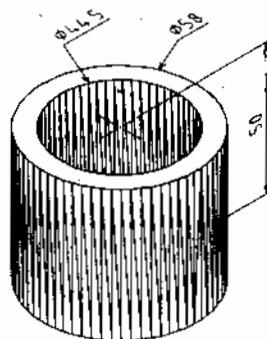
Hình 4.25



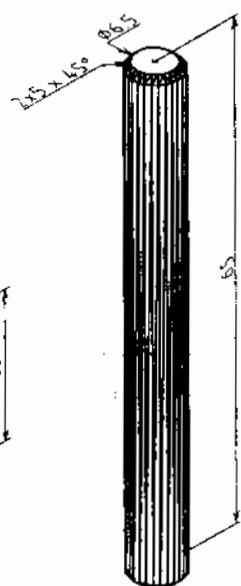
Hình 4.26



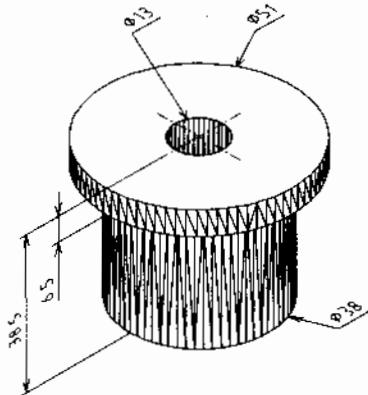
Hinh 4.27



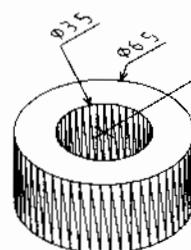
Hinh 4.28



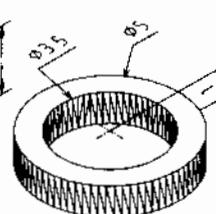
Hinh 4.29



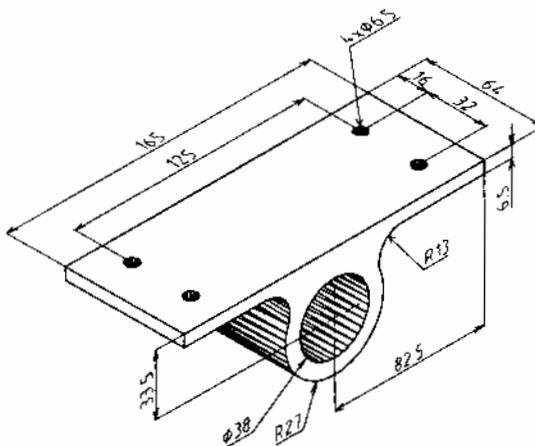
Hinh 4.30



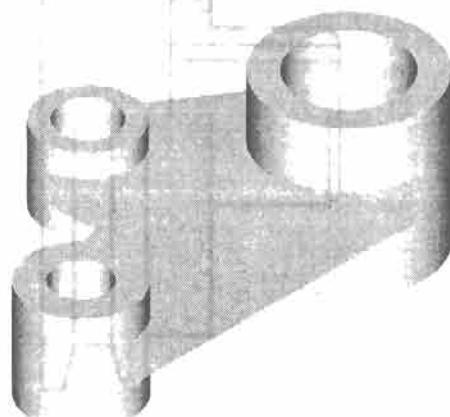
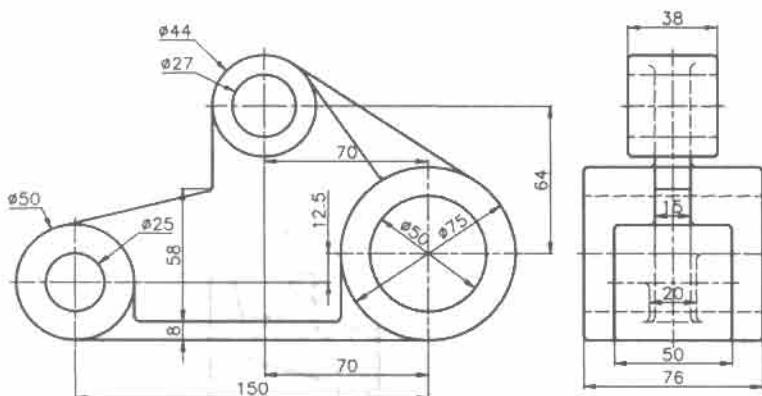
Hinh 4.31



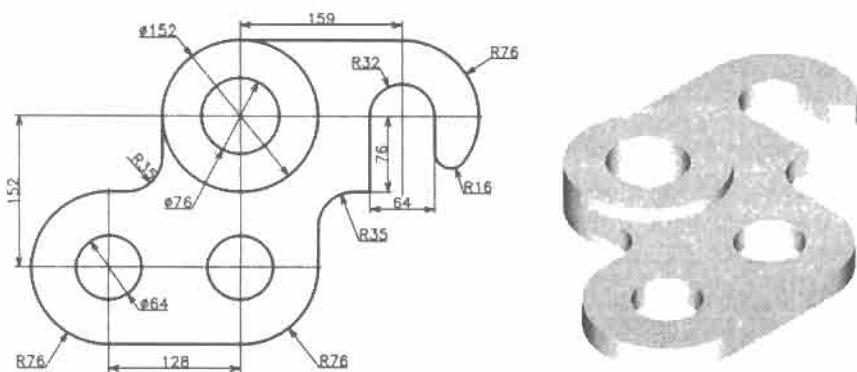
Hinh 4.32



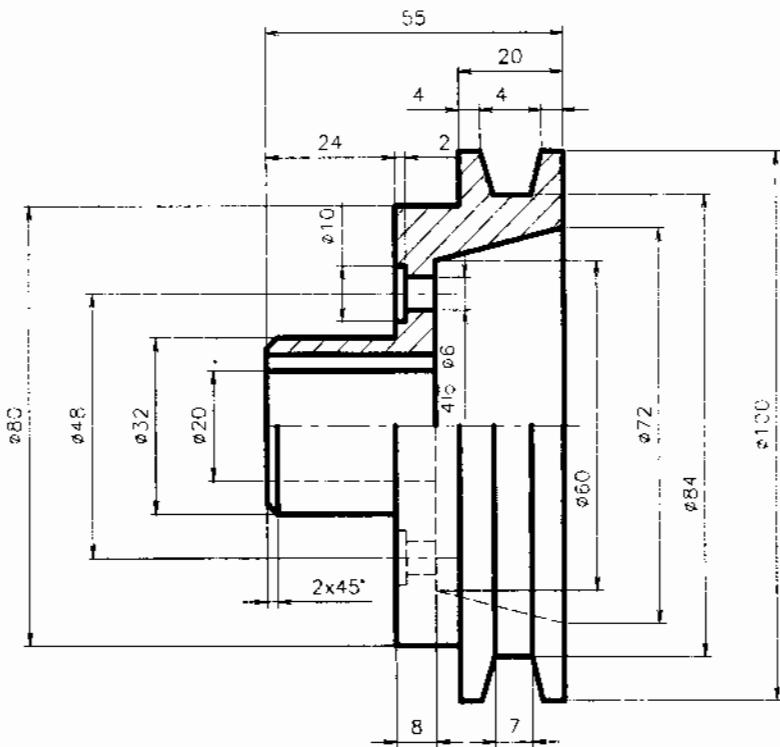
Hinh 4.33



Hình 4.34



Hình 4.35



Hình 4.36

Chương 5



TẠO CÁC ĐẶC TÍNH LÀM VIỆC (Work Features)



Nội dung chương

1. Khái niệm đặc tính làm việc (Work Features)
2. Tạo mặt phẳng làm việc (**AMWORKPLN**)
3. Tạo trục làm việc (**AMWORKAXIS**)
4. Tạo điểm làm việc (**AMWORKPT**)
5. Bài tập

5.1 Khái niệm về các đặc tính làm việc

Khi xây dựng một chi tiết tham số thì ta phải định nghĩa làm thế nào các đặc tính của chi tiết được kết hợp. Sự thay đổi một đặc tính ảnh hưởng trực tiếp đến tất cả các đặc tính liên quan với nó. Các đặc tính làm việc (Work Features) là các đặc tính được xây dựng một cách đặc biệt giúp ta định nghĩa các quan hệ giữa những đặc tính trên chi tiết. Chúng cung cấp các điều khiển để xác định vị trí các phác thảo và các đặc tính. Bất kỳ sự thay đổi về vị trí của các đặc tính làm việc ảnh hưởng trực tiếp đến sự sắp xếp của các phác thảo và các đặc tính đã ràng buộc với nó.

Các đặc tính làm việc là các đặc tính đặc biệt giúp định vị các đối tượng hình học mà khó định vị theo tham số. Ta có thể ràng buộc các đặc tính phác thảo và các đặc tính định vị vào một đặc tính làm việc mà được ràng buộc với chi tiết. Bằng cách đó ta có thể điều khiển vị trí của các đặc tính phác thảo và đặc tính định vị bằng cách thay đổi vị trí của đặc tính làm việc.

Ta thường sử dụng các đặc tính làm việc để định nghĩa:

- Một phẳng để đặt các phác thảo và các đặc tính.
- Một mặt phẳng hoặc cạnh để đặt các ràng buộc và kích thước tham số.
- Một trục hoặc một điểm xoay để xoay, quét và sắp xếp các đặc tính

Có ba loại đặc tính làm việc: mặt phẳng làm việc (work plane), điểm làm việc (work point) và trục làm việc (work axis).

Trước khi tạo các đối tượng làm việc ta thường tạo mặt phẳng làm việc tĩnh. Lệnh **AMBASICPLANES** sử dụng để tạo mặt phẳng làm việc tĩnh dựa trên các khung nhìn top, front và khung nhìn tại một điểm xác định. Các mặt phẳng cơ sở rất hữu dụng khi ta đang tạo một đặc tính cơ sở cho một chi tiết trong bản vẽ mới. Lệnh **AMBASICPLANES** tạo một định nghĩa chi tiết mới trước khi các mặt phẳng làm việc được tạo.

Lệnh AMBASICPLANES

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Work Features\Basic 3D Work Planes	AMBASICPLANES	

Command: **AMBASICPLANES..**

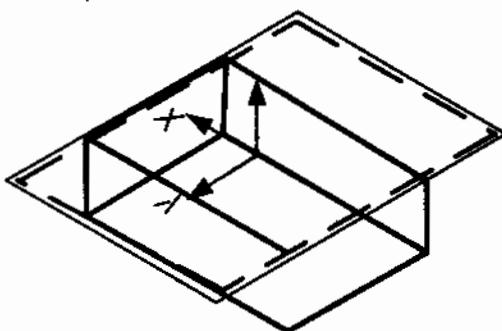
Pick origin: (Chọn điểm gốc)

New part created.

5.2 Mặt phẳng làm việc

5.2.1 Tạo mặt phẳng làm việc (lệnh AMWORKPLN)

Mặt phẳng làm việc là mặt phẳng ban đầu để gán vào chi tiết. Nó có thể là tham số hoặc không tham số. Mặt phẳng làm việc cũng có thể được dùng để định nghĩa một mặt phẳng phác cho đối tượng hình học mới. Để định vị một đặc tính không nằm trên cùng một mặt phẳng như đặc tính cơ sở thì ta định nghĩa một mặt phẳng mới và sau đó tạo đặc tính. Nếu mặt phẳng là tham số thì bất kỳ sự thay đổi nào đều ảnh hưởng đến vị trí của đặc tính.



Hình 5.1 Biểu tượng mặt phẳng làm việc

Ta sử dụng lệnh **AMWORKPLN** để định nghĩa mặt phẳng làm việc. Các mặt phẳng làm việc được định nghĩa sử dụng hai dữ kiện:

- Dữ kiện thứ nhất (**1st Modifier**) là dạng hình học chi tiết được sử dụng cho biết phương của mặt phẳng hoặc phương của trục làm việc trong mặt phẳng làm việc. Việc chọn lựa đúng dữ kiện này cho phép ta tạo mặt phẳng làm việc ở bất kỳ nơi nào cần đặt đối tượng hình học.
- Dữ kiện thứ hai (**2st Modifier**) là dạng hình học xác định làm thế nào mặt phẳng sẽ được định hướng.

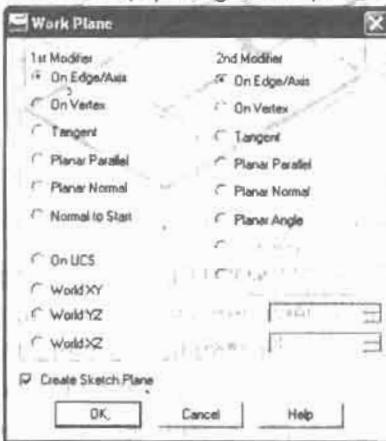
Mặt phẳng làm việc tham số có thể được tạo bằng việc chọn các cạnh, trục hoặc các đỉnh và định nghĩa mặt phẳng có trực giao, song song, tiếp xúc với các đối tượng hình học khác không. Mặt phẳng làm việc không tham số có thể được tạo trên hệ toạ độ hiện hành (UCS) hoặc trên bất kỳ một trong ba mặt phẳng của hệ toạ độ gốc (WCS).

Nếu ta di chuyển mặt phẳng làm việc, thay đổi kích thước hoặc ràng buộc thì bất kỳ các đặc tính nào gán vào nó cũng được di chuyển theo.

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Work Features\Work Plane	AMWORKPLN	Sketched & Work Features\Work Plane

Lệnh **AMWORKPLN** sử dụng để định nghĩa mặt phẳng làm việc tham số trong mô hình thiết kế. Các mặt phẳng làm việc tương tự như các mặt phẳng phác và được định nghĩa khi muốn vẽ các đặc tính trên một mặt phẳng khác, tuy nhiên nó có nhiều tính năng hơn và nhìn thấy trên màn hình. Để tạo mặt phẳng làm việc ta sử dụng hộp thoại **Work Plane** (hình 5.2), trong hầu hết các trường hợp ta phải xác định modifier từ mỗi cột. Sau khi ta chọn một thành phần trong cột thì các lựa chọn không thích hợp sẽ bị mờ đi trong cột khác.

Bốn thành phần thêm vào tạo mặt phẳng làm việc không tham số: UCS, World XY, World YZ và World XZ. Sau khi ta chọn các modifier để định nghĩa mặt phẳng làm việc thì bạn xác định dạng hình học để định hướng chúng. Lựa chọn *Create Sketch Plane* được chọn để định hướng mặt phẳng phác trên mặt phẳng làm việc mới một cách tự động.



Hình 5.2 Hộp thoại Work Plane Feature

Các lựa chọn

On Edge/Axis - On Edge/Axis

Tạo mặt phẳng làm việc qua hai cạnh chi tiết có sẵn, hai trục hoặc một cạnh và một trục (hình 5.3).

Select work axis, straight edge or [worldX/worldY/worldZ]: (Chọn trục làm việc, cạnh thẳng hoặc trục tọa độ)

WorldX

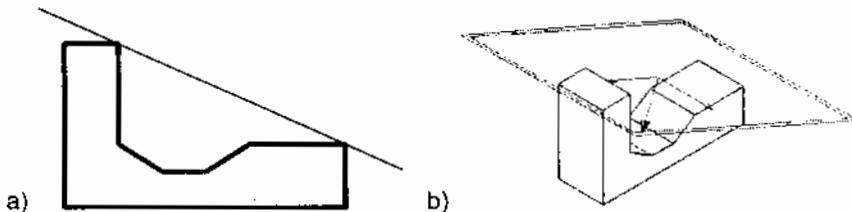
Sử dụng trục X của WCS hiện hành làm cạnh thứ nhất.

WorldY

Sử dụng trục Y của WCS hiện hành làm cạnh thứ nhất.

WorldZ

Sử dụng trục Z của WCS hiện hành làm cạnh thứ nhất.



Hình 5.3 Mặt phẳng làm việc trên hai cạnh chi tiết

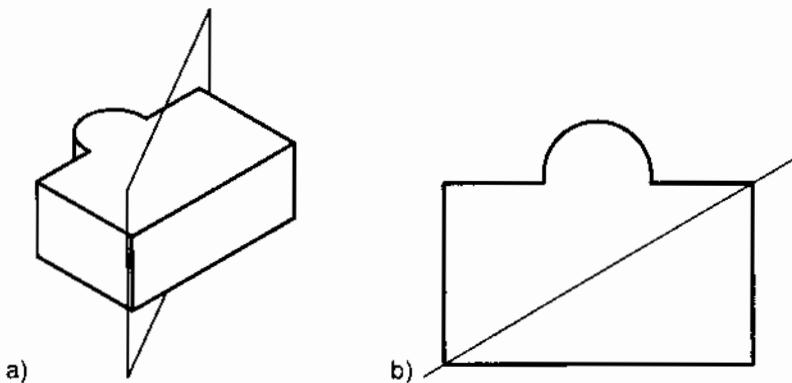
On Vertex - On Edge/Axis hoặc On Edge/Axis - On Vertex

Tạo mặt phẳng làm việc bằng cách chọn một đỉnh và một cạnh hoặc trục (hình 5.4).

Select vertex or datum point. (Chọn một đỉnh hoặc điểm chuẩn)

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

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



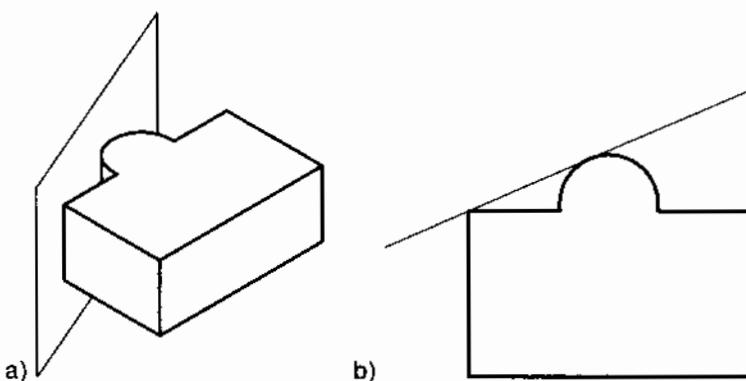
Hình 5.4 Mặt phẳng làm việc trên một cạnh và một đỉnh chi tiết

Tangent - On Edge/Axis hoặc On Edge/Axis - Tangent

Tạo mặt phẳng làm việc bằng cách chọn một cạnh hoặc một trục và mặt trụ. Mặt phẳng làm việc chứa cạnh hoặc trục và tiếp xúc mặt trụ (hình 5.5).

Select cylindrical or conical face: (Chọn mặt trụ hoặc mặt nón)

Select work axis, straight edge or [worldX/worldY/worldZ]: (Chọn một trục làm việc, cạnh thẳng hoặc trục tọa độ)



Hình 5.5 Mặt phẳng làm việc chứa một cạnh và tiếp xúc mặt trụ

Planar Parallel- On Edge/Axis hoặc On Edge/Axis - Planar Parallel

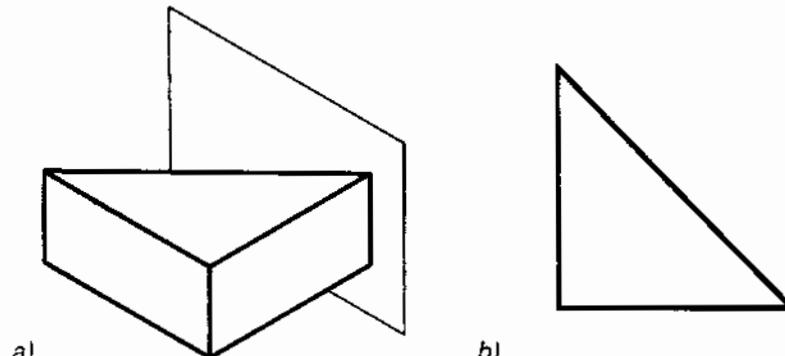
Tạo mặt phẳng làm việc song song với mặt phẳng đã chọn và qua một cạnh hoặc một trục (hình 5.6).

Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]: (Chọn một mặt làm việc)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↵

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

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



Hình 5.6

Planar Normal - On Edge/Axis hoặc On Edge/Axis - Planar Normal

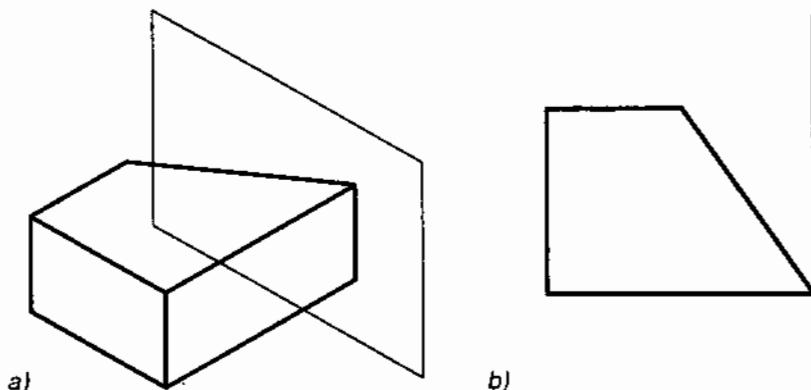
Tạo một mặt phẳng làm việc trực giao với một mặt phẳng đã chọn và qua một cạnh hoặc trục (hình 5.7).

Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]: (Chọn mặt làm việc hoặc mặt phẳng)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↵

Select work axis, straight edge or [worldX/worldY/worldZ]: (Chọn trục hoặc cạnh)

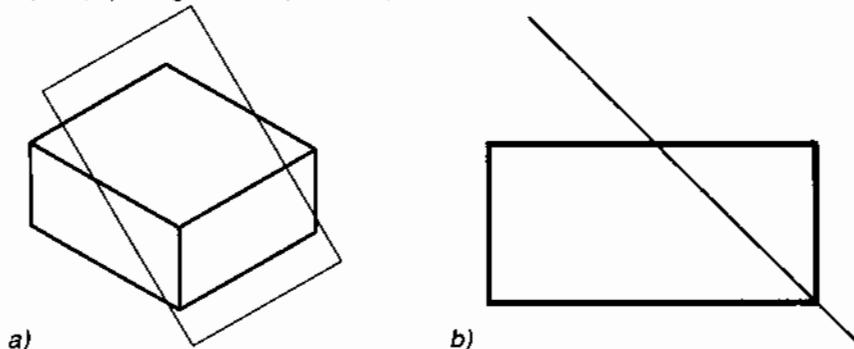
Select edge to align X axis or [Flip/Rotate/Origin] <Accept>:



Hình 5.7

On Edge/Axis - Planar Angle hoặc Planar Angle - On Edge/Axis

Tạo mặt phẳng làm việc qua một cạnh và với góc xác định từ một mặt phẳng có sẵn (hình 5.8).



Hình 5.8

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

Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]: (Chọn mặt phẳng hoặc mặt phẳng làm việc)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↵

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

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

On Vertex - On 3 Vertices

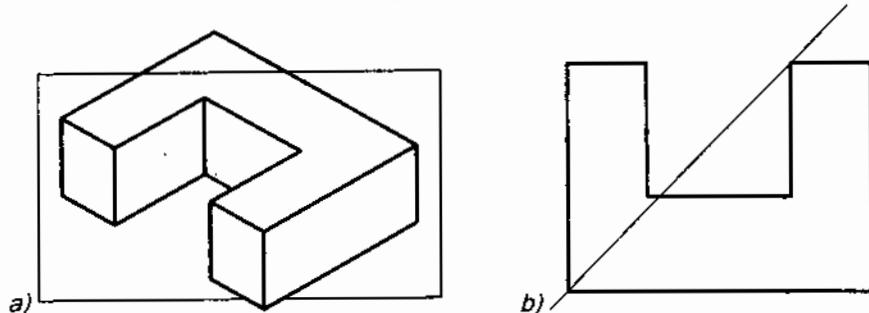
Tạo mặt phẳng làm việc qua ba đỉnh (hình 5.9).

Select vertex: (Chọn đỉnh thứ nhất)

Select vertex: (Chọn đỉnh thứ hai)

Select vertex: (Chọn đỉnh thứ ba)

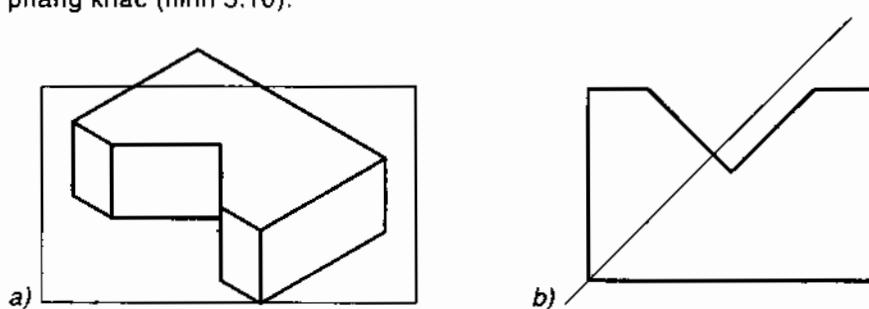
Select edge to align X axis or [Flip/Rotate/Origin] <Accept>: ↴



Hình 5.9

On Vertex – Planar Parallel hoặc Planar Parallel – On Vertex

Tạo mặt phẳng làm việc qua một đỉnh và song song một mặt phẳng khác (hình 5.10).



Hình 5.10

Select vertex or datum point. (Chọn đỉnh hoặc điểm chuẩn)

Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]: (Chọn một mặt phẳng)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↴

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

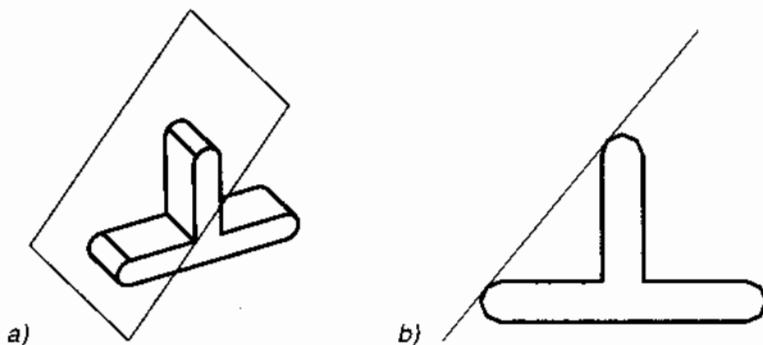
Tangent – Tangent

Tạo mặt phẳng làm việc tiếp xúc với hai mặt trụ hoặc cầu (hình 5.11).

Select first cylinder or sphere: (Chọn mặt trụ hoặc cầu thứ nhất)

Select second cylinder or sphere: (Chọn mặt trụ hoặc cầu thứ hai)

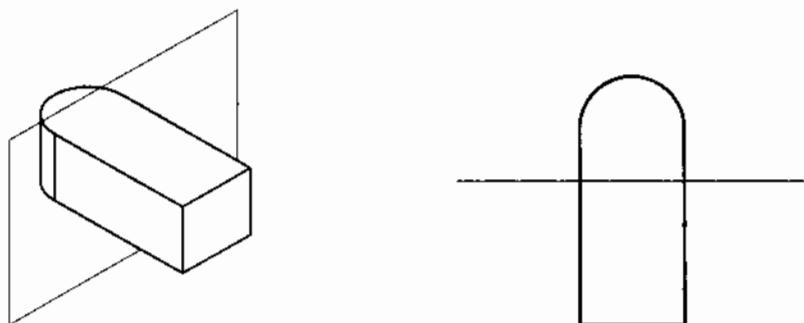
Select edge to align X axis or [Flip/Rotate/Origin] <Accept>: ↵



Hình 5.11

Tangent – Planar Parallel hoặc Planar Parallel - Tangent

Tạo mặt phẳng làm việc tiếp xúc với một mặt trụ hoặc côn và song song với một mặt phẳng khác (hình 5.12).



Hình 5.12

Select cylindrical or conical face: (Chọn mặt trụ hoặc côn)

Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]: (Chọn mặt phẳng song song)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↵

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

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

Tangent – Planar Normal hoặc Planar Normal - Tangent

Tạo mặt phẳng làm việc tiếp xúc với một mặt trụ hoặc côn và vuông góc với một mặt phẳng khác (hình 5.13).

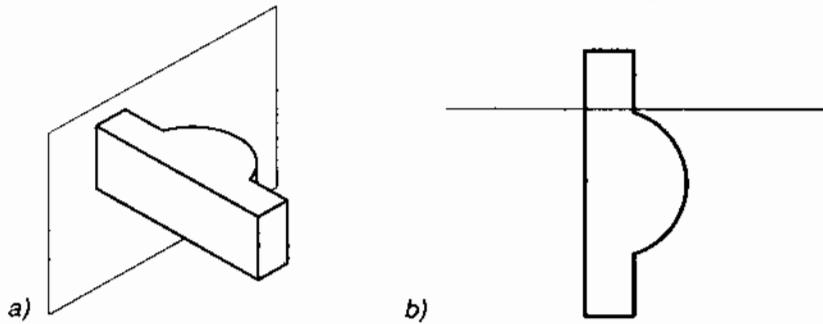
Select cylindrical or conical face: (Chọn mặt trụ hoặc côn)

Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]: (Chọn mặt phẳng vuông góc)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↵

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

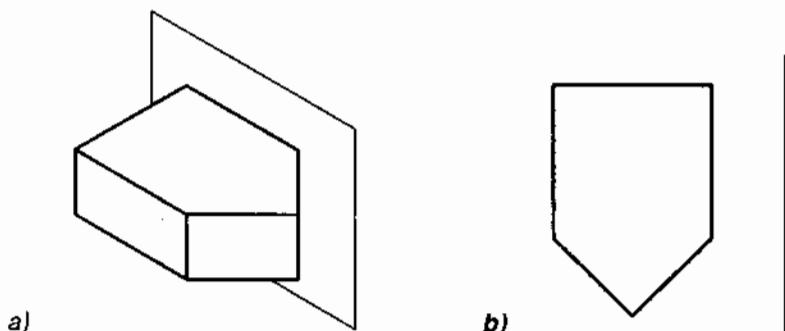
Select edge to align X axis or [Flip/Rotate/Origin] <Accept>: ↵



Hình 5.13

Planar parallel – Offset

Tạo mặt phẳng làm việc song song với một mặt phẳng và cách một mặt phẳng đã chọn một khoảng xác định (hình 5.14).



Hình 5.14

Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]: (Chọn mặt phẳng)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↵

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

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

Normal to Start

Tạo mặt phẳng làm việc vuông góc với điểm bắt đầu của trục làm việc đã phác thảo, đường dẫn 2D hoặc đường dẫn 3D. Thành phần này không có yêu cầu modifier.

Select end point: (Chọn điểm cuối của trục làm việc, đường dẫn 2D, 3D đã phác thảo)

On UCS

Tạo một mặt phẳng làm việc sử dụng mặt phẳng XY của UCS hiện hành. Lựa chọn này không yêu cầu modifier thứ hai.

On World XY

Tạo một mặt phẳng làm việc sử dụng mặt phẳng XY của WCS. Lựa chọn này không yêu cầu modifier thứ hai.

On World YZ

Tạo một mặt phẳng làm việc sử dụng mặt phẳng YZ của WCS. Lựa chọn này không yêu cầu modifier thứ hai.

On World XZ

Tạo một mặt phẳng làm việc sử dụng mặt phẳng XZ của WCS. Lựa chọn này không yêu cầu modifier thứ hai.

Angle

Tạo một mặt phẳng làm việc nghiêng một góc xác định với mặt phẳng làm việc hoặc mặt phẳng đã chọn.

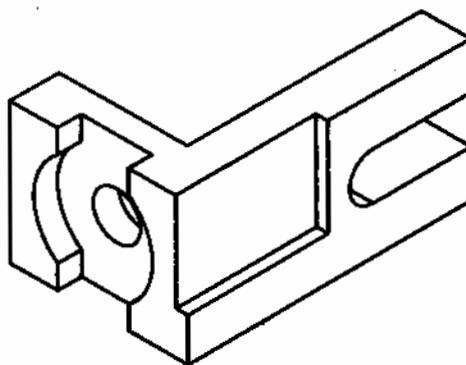
Create Sketch Plane

Xác định xem có tạo mặt phẳng phác thảo trên mặt phẳng làm việc hay không.

Ví dụ 5.1

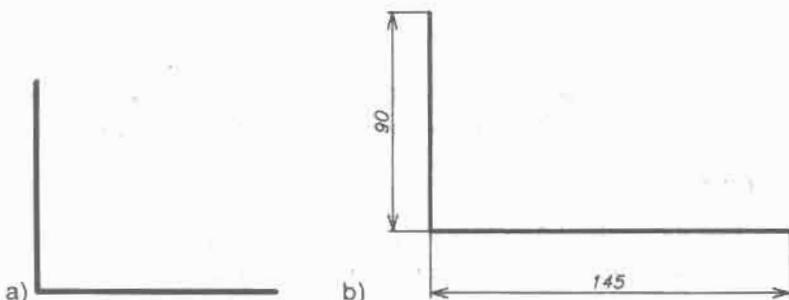
Dựng mô hình hình 5.15.

- Chuẩn bị vùng vẽ với các lệnh **Limits**, **Zoom (All)**.



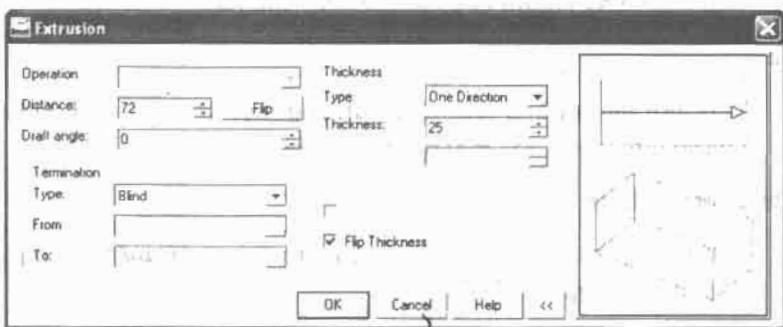
Hình 5.15

- Tạo phác thảo thô, sau đó làm tinh phác thảo với lệnh **AMPROFILE**.
Kết quả làm tinh như hình 5.16a.



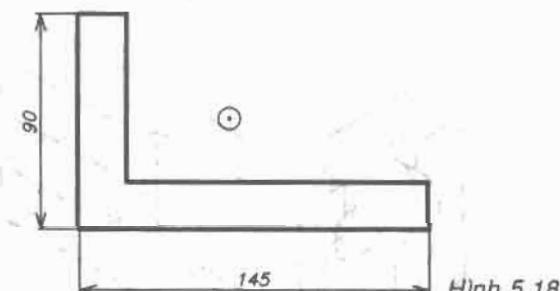
Hình 5.16

3. Thêm các ràng buộc kích thước vào phác thảo đã làm tinh bǎng lệnh **AMPARDIM** (hình 5.16b).
4. Quét thẳng góc biên dạng với lệnh **AMEXTRUDE**, các thông số nhập vào hộp thoại **Extrusion** hình 5.17.



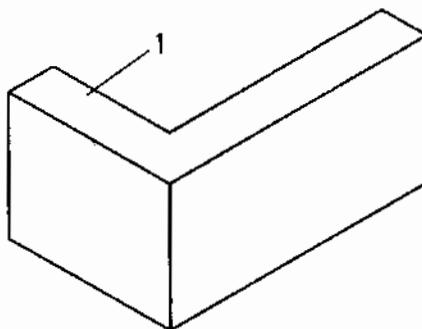
Hình 5.17 Hộp thoại Extrusion

Phải đảm bảo bể dày được tạo nằm trong đường kích thước như hình 5.18. Chọn **OK**.



Hình 5.18

5. Tại dòng nhắc lệnh, nhập **88** chuyển qua khung nhìn hình chiếu trực do (hình 5.19).
6. Tiếp tục ta lấy bớt phần vật liệu ở phía đáy. Để thực hiện việc này ta tạo mặt phẳng phác bằng lệnh **AMSKPLN**.



Hình 5.19

Command:**AMSKPLN**
↓

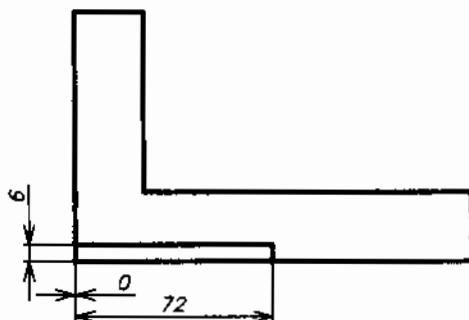
Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]: (Chọn mặt trên hình 5.19)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↓

Plane=Parametric

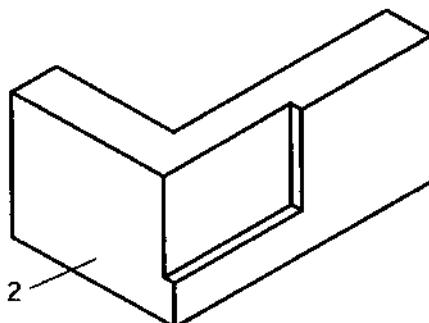
Select edge to align X axis or [Flip/Rotate/Origin] <Accept>: ↓

7. Mặt phẳng phác đã được tạo, chuyển qua khung nhìn **Top**, ta phác thảo biên dạng phần cắt vật liệu, các ràng buộc kích thước như hình 5.20.



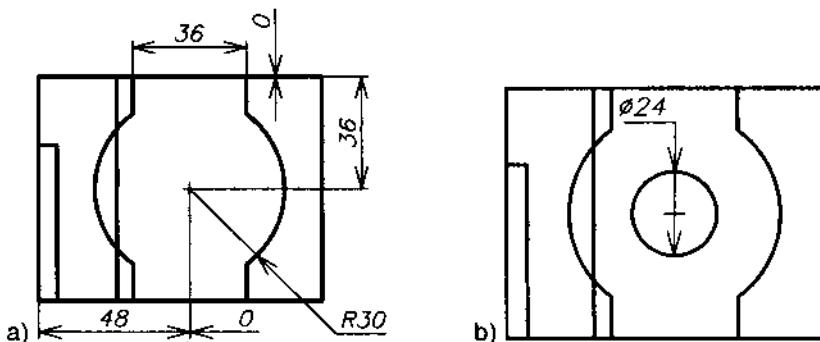
Hình 5.20

8. Thực hiện lệnh **AMEXTRUDE**, với các thông số: *Distance 50, Blind, Thickness 6*.
9. Tiếp tục lấy phần vật liệu phía mặt bên mô hình. Để thao tác trên mặt này ta phải tạo mặt phẳng phác thảo trùng với mặt cần thao tác. Thực hiện lệnh **AMSKPLN** với mặt 2 như hình 5.21.



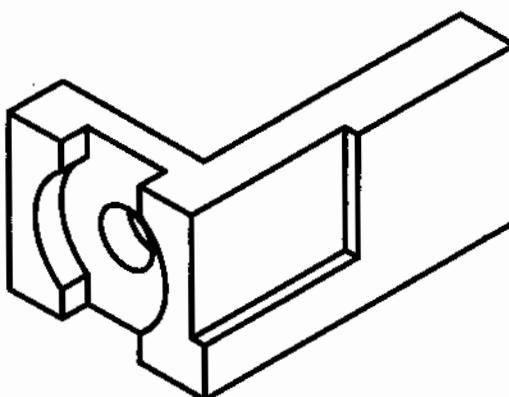
Hình 5.21

10. Tại dòng nhắc, nhập **9** chuyển qua mặt bên thao tác. Tại mặt phẳng phác này sử dụng lệnh **Pline** vẽ phác biên dạng với ràng buộc kích thước như hình 5.22.



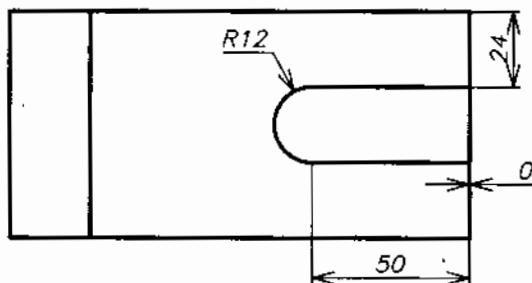
Hình 5.22

11. Quét thẳng góc biên dạng vừa tạo, với các thông số như sau: **Cut**, **Distance 12**, **Blind**. Chọn **OK**.
12. Giữ nguyên trạng thái ta tạo lỗ của mặt bên. Tạo phác thảo là đường tròn bán kính 12. Làm tinh phác thảo và gán các ràng buộc hình học và ràng buộc kích thước. Ta cần gán 2 ràng buộc tất cả: bán kính 12, đồng tâm với vòng tròn ngoài R30 là đủ số ràng buộc cần thiết như hình 5.22b.
13. Quét thẳng góc phác thảo vừa tạo, sử dụng lệnh **AMEXTRUDE** với các thông số: **Cut**, **Through**.
14. Tại dòng nhắc lệnh nhập **88** chuyển qua khung hình chiếu trực do. Bây giờ ta tạo rãnh suốt tại mặt trên của mô hình. Để thao tác trên mặt này, ta tạo mặt phẳng phác bằng cách sử dụng lệnh **AMSKPLN**, chọn mặt lõi đậm như hình 5.23.



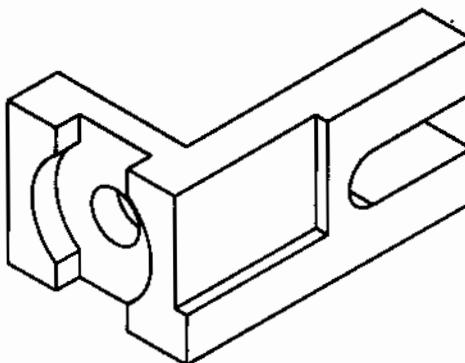
Hình 5.23

15. Tại dòng nhắc nhập **9**, thao tác trên mặt phẳng phác. Vẽ phác thảo rãnh suối, làm tinh, gán các ràng buộc kích thước như hình 5.24.



Hình 5.24

16. Quét thẳng góc biên dạng bằng cách sử dụng lệnh **AMEXTRUDE** với các thông số sau: **Cut, Through**. Ta được mô hình hoàn chỉnh.



Hình 5.25

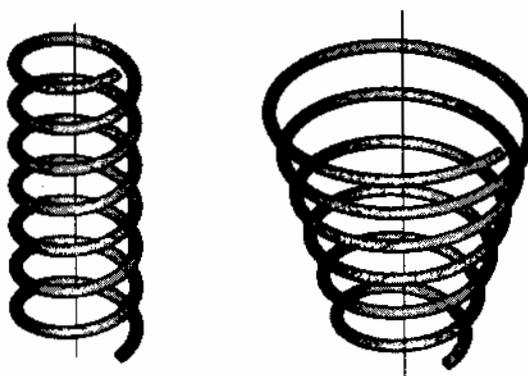
5.2.2 Hiệu chỉnh mặt phẳng làm việc

Bởi vì mặt phẳng làm việc không tham số là không thay đổi, một số đặc tính đã ràng buộc với nó được định vị theo mặt phẳng ban đầu. Nếu ta thay đổi vị trí hoặc phương của chi tiết thì các đặc tính vẫn duy trì quan hệ với mặt phẳng làm việc và chi tiết có thể bị lỗi khi cập nhật. Khi bạn thay đổi vị trí của mặt phẳng làm việc tham số thì các đặc tính đã tạo trên nó sẽ thay đổi theo.

5.3 Trục làm việc (lệnh AMWORKAXIS)

Trục làm việc là các đường thẳng tham số, có thể đường tâm của khối trụ hoặc nằm trên mặt phẳng phác. Hầu hết các trục được tạo theo các khối trụ, nhưng ta có thể tạo các trục làm việc bất kỳ để giúp cho việc tạo các đặc tính, mà nếu làm theo phương pháp khác sẽ rất khó khăn. Sử dụng trục làm việc để:

- Đặt mặt phẳng làm việc qua đường tâm của các đối tượng dạng trụ, côn và xuyến.
- Tham chiếu cho kích thước phác thảo.
- Xác định tâm để *Array polar*.
- Xác định trục xoay khi tạo đặc tính xoay.
- Tạo các chi tiết quét xoắn ốc (hình 5.26).



Hình 5.26 Trục làm việc của lò xo

Trong Mechanical Desktop ta sử dụng lệnh **AMWORKAXIS** để tạo trục làm việc. Trục làm việc là một trục tham số tạm thời trong mô hình. Ta có thể tạo trục làm việc bằng cách chọn các cạnh tròn của mặt trụ sẵn có hoặc các phác thảo vị trí của nó trên mặt phẳng phác hiện hành.

Trục làm việc là tham số vì vậy bất kỳ sự thay đổi nào về tham số điều khiển trục làm việc cũng ảnh hưởng tới vị trí của các đặc tính đã ràng buộc với nó.

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Work Features\Work Axis	AMWORKAXIS	Sketched & Work Features\Work Axis

Command:**AMWORKAXIS**.

Select cylinder, cone, torus or [Sketch]: (Chọn mặt trụ, côn, xuyến hoặc chọn hai điểm trên mặt phẳng phác hiện hành)

Specify first point: (Chọn điểm thứ nhất mặt phẳng phác)

Specify second point: (Chọn điểm thứ hai mặt phẳng phác)

5.4 Điểm làm việc

5.4.1 Tạo điểm làm việc (lệnh AMWORKPT)

Sử dụng lệnh **AMWORKPT** để tạo điểm làm việc trên một mặt phẳng phác kích hoạt, điểm làm việc giúp ta định vị các đặc tính. Khi ta tạo điểm làm việc trên màn hình đồ họa, nó hiển thị ký hiệu giống như ngôi sao, gồm 3 đoạn thẳng ký hiệu 3 trục vuông góc nhau. Bằng việc ràng buộc một đặc tính với điểm làm việc và sau đó ràng buộc điểm làm việc vào chi tiết, ta điều khiển vị trí của chi tiết.

Các điểm làm việc rất hữu dụng trong các trường hợp sau:

- Tạo lỗ trên các chi tiết.
- Phục vụ chọn tâm của polar pattern.
- Phục vụ việc chọn điểm tham số cho các ràng buộc mặt cong cắt.
- Duy trì phương của các *instance* trong polar pattern.

Sử dụng điểm làm việc để:

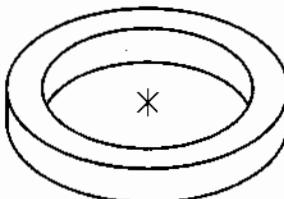
- Định vị các đặc tính phác thảo.
- Các tâm sắp xếp đối tượng (Array).
- Đặt các đặc tính bể mặt cắt.
- Đặt lỗ đồng tâm với khối trụ hoặc cạnh mặt phẳng.

Để tạo một điểm làm việc thi tạo một mặt phẳng phác và đặt điểm làm việc, sau đó định kích thước và ràng buộc điểm làm việc.

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Work Features\ Work Point	AMWORKPT	Sketched & Work Features\Work Point

Command:**AMWORKPT** ↴

Specify the location of the workpoint. (Chọn vị trí điểm làm việc trên mặt phẳng phác)



Hình 5.27 Điểm làm việc trên mặt vòng đệm

5.4.2 Hiệu chỉnh điểm làm việc

Điểm làm việc là tham số, vì vậy bất kỳ sự thay đổi nào về tham số điều khiển điểm sẽ ảnh hưởng tới vị trí của các đặc tính đã ràng buộc với nó.

Ta không thể di chuyển điểm làm việc bằng cách sử dụng lệnh **MOVE** nhưng có thể định vị chính xác điểm làm việc bằng cách sử dụng các kích thước tham số và các ràng buộc. Các điểm làm việc tồn tại sẵn trên mặt phẳng phác thảo giữ nguyên phác thảo. Do đó, chúng có thể được định kích thước và ràng buộc như là một đối tượng phác thảo. Ví dụ, khi đã tạo một điểm làm việc thì ta có thể:

- Sử dụng lệnh **AMADDCON** để thêm các ràng buộc đồng tâm để tạo một điểm đồng tâm cho cạnh bo tròn.
- Sử dụng lệnh **AMPOWERDIM** để đặt các kích thước giữa điểm làm việc và các cạnh mô hình thiết kế.

Nếu một điểm làm việc đã sử dụng cho một đặc tính lỗ thì ta có thể định vị chính xác điểm làm việc và do đó sẽ định vị chính xác lỗ. Để định vị chính xác lỗ ta làm như sau:

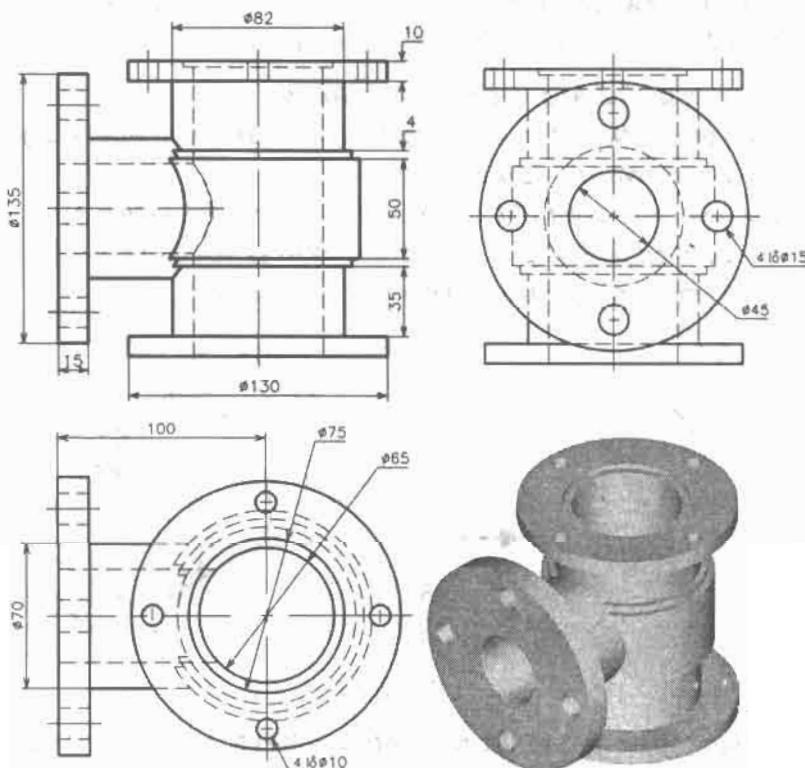
- Nhấp phải chuột lên đặc tính lỗ trong **Desktop Browser** và chọn *Edit Sketch*. Lỗ không thực sự tạo bằng cách sử dụng một phác thảo nhưng điểm làm việc coi như phác thảo cho lỗ.
- Điểm làm việc sẽ thấy được. Thêm các kích thước và ràng buộc vào điểm làm việc để định vị chính xác nó.

- Cập nhật các đặc tính. Lỗ sẽ được định vị chính xác nơi mà bạn định vị điểm làm việc.

Ví dụ 5.2

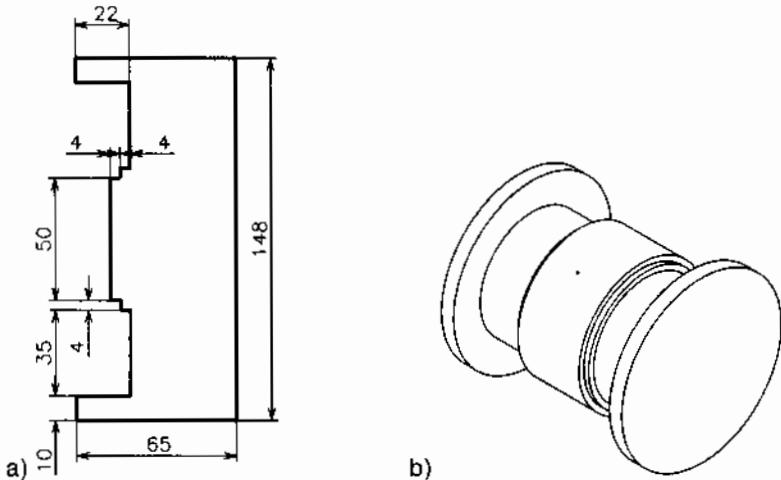
Tạo mô hình với kích thước như hình 5.28:

- Trong mô hình này ta sử dụng kỹ thuật tạo mô hình bằng cách xoay biên dạng quanh một trục. Trong đó có sử dụng các đặc tính làm việc như tạo mặt phẳng phác.
- Chuẩn bị bản vẽ, định dạng tỷ lệ, hệ toạ độ.
- Phác thảo biên dạng thô và làm tinh biên dạng thô, gán đầy đủ các ràng buộc hình học và ràng buộc kích thước như hình 5.29a.
- Sử dụng lệnh **AMREVOLVE**, xoay biên dạng quanh trục làm việc (cạnh có chiều dài 148 trong hình 5.29a).
- Thiết lập các thông số trong hộp thoại **Revolution** như sau: **Angle 360, Type By Angle**. Chọn **OK**.



Hình 5.28

6. Tại dòng nhắc nhập **88** chuyển qua khung nhìn chiếu trực do Front Left Isometric. Muốn thấy rõ, nhập **0** che các đường khuất. Ta được mô hình như hình 5.29b.



Hình 5.29

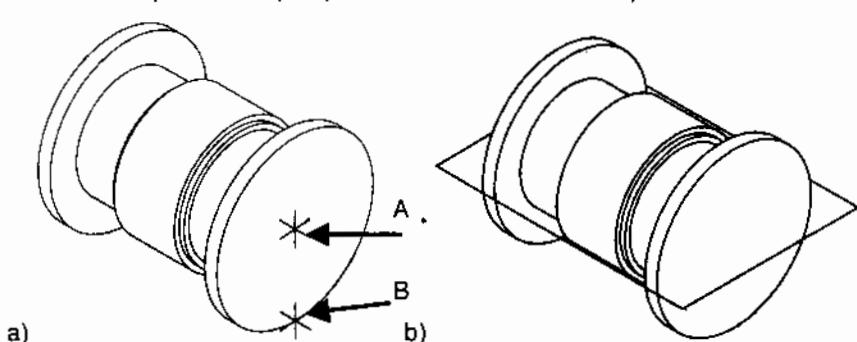
7. Ta tiếp tục tạo phần hai của mô hình. Để tạo phần này ta cần phải tạo một mặt phẳng phác hoặc mặt phẳng làm việc đi qua tâm của khối thứ nhất đã tạo. Ta phải tạo một UCS như sau:

- Chọn **New UCS/Z Axis Vector** từ menu **Assist**:

Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World]<World>: _zaxis

Specify new origin point <0,0,0>: (Xác định tâm mặt trục – điểm A)

Specify point on positive portion of Z-axis <226.22,104.03,1.00>: (Xác định điểm phần tư mặt trục – điểm B như hình 5.30a)



Hình 5.30

8. Sử dụng lệnh **AMSKPLN** hoặc **AMWORKPLN** tạo mặt phẳng phác (hình 5.30b) hoặc mặt phẳng làm việc như sau:

Command: **AMSKPLN** ↵

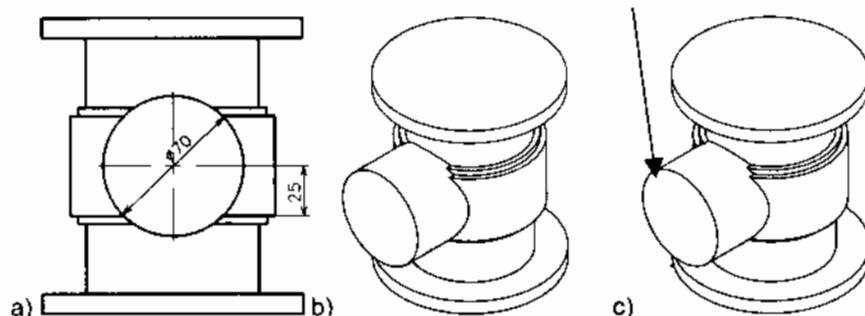
Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]: U ↴

Plane=UCS

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

9. Tại dòng nhắc nhập 9 chuyển qua khung nhìn Font để vẽ phác biên dạng.

Mặt phẳng làm việc



Hình 5.31

10. Sử dụng lệnh **AMEXTRUDE** quét thẳng góc biên dạng với các thông số nhập vào hộp thoại như: *Operation Join*, *Distance 85*, *Type Blind*. Chọn *OK*. Sau đó xoay mô hình quanh trục X một góc 90° , sử dụng lệnh **ROTATE3D**, mô hình vừa tạo sẽ như hình 5.31b.

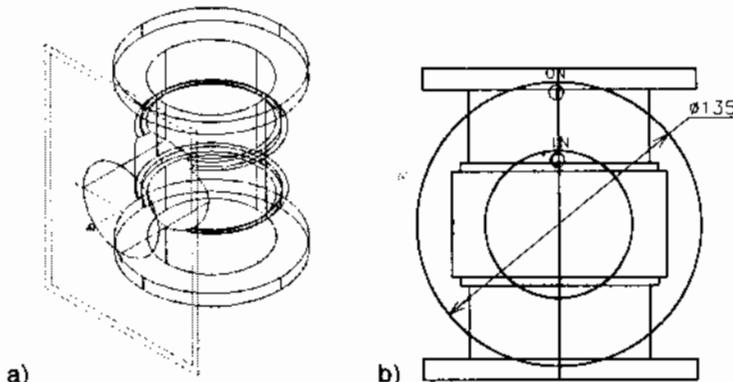
11. Tiếp tục hoàn thành mô hình, tạo mặt phẳng phác hoặc mặt phẳng làm việc tại mặt trụ tò đậm hình 5.31c.

Command: **AMSKPLN** ↴

Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]: (Chọn mặt phẳng làm việc hình 5.31c)

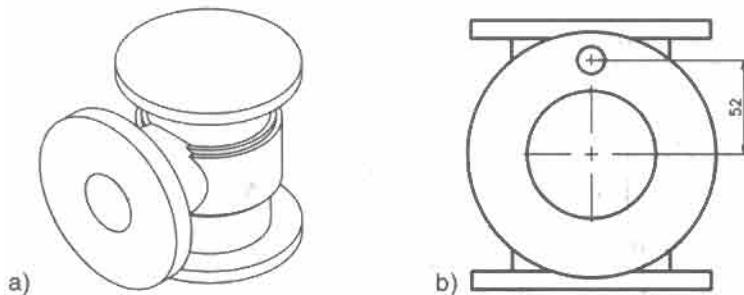
Plane=Parametric

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



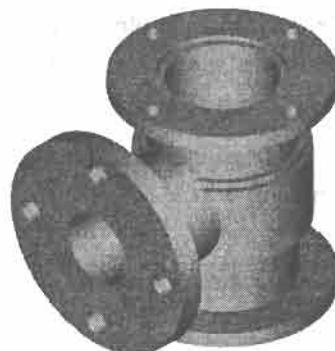
Hình 5.32

12. Tại dòng nhắc nhập **9**. Tại khung nhìn này ta vẽ phác thảo, làm tinh phác thảo và gán các ràng buộc kích thước và hình học theo yêu cầu (hình 5.32b). Thực hiện lệnh **AMEXTRUDE** với các thông số sau: *Operation Join, Distance 15, Type Blind*. Chọn *OK*. Mô hình sẽ như hình 5.33.



Hình 5.33

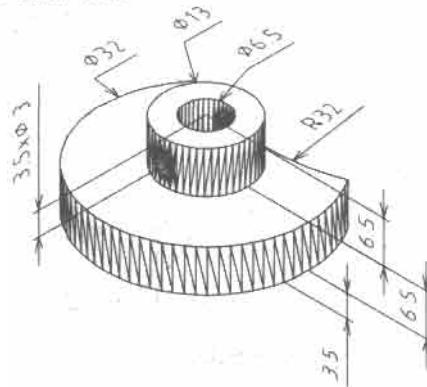
13. Tiếp theo ta tạo các lỗ cho mô hình. Việc tạo chúng tiến hành tương tự các thao tác trên. Mô hình sau cùng khi tô bóng như hình 5.34.



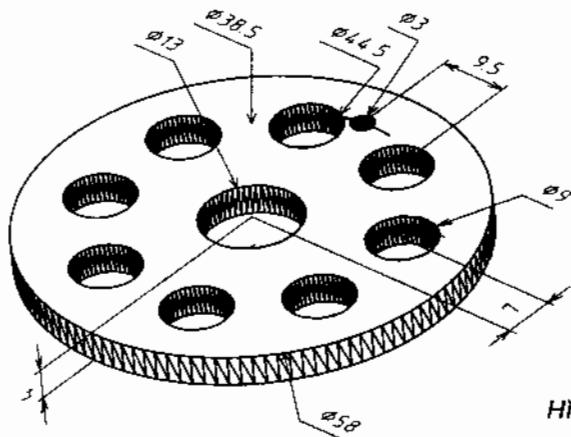
Hình 5.34

5.6 Bài tập

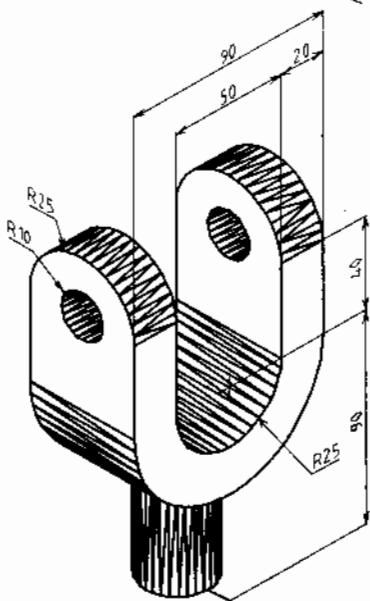
Tạo mô hình sau:



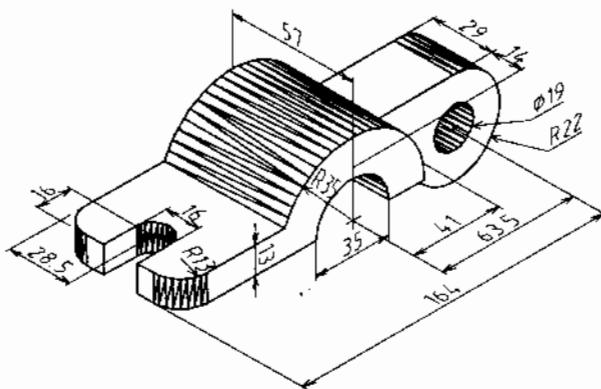
Hình 5.35



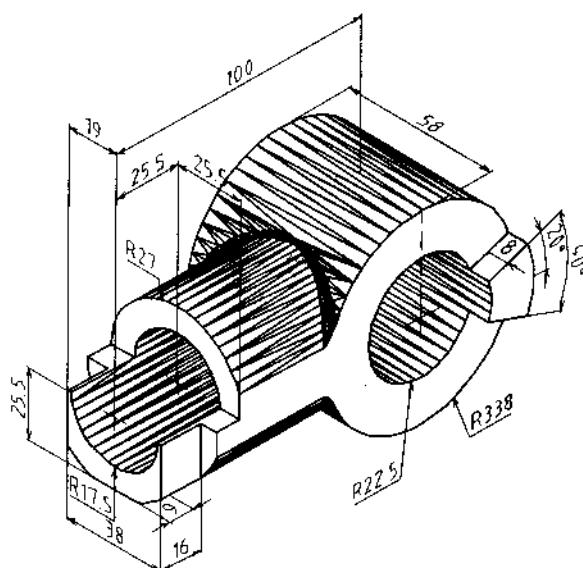
Hình 5.36



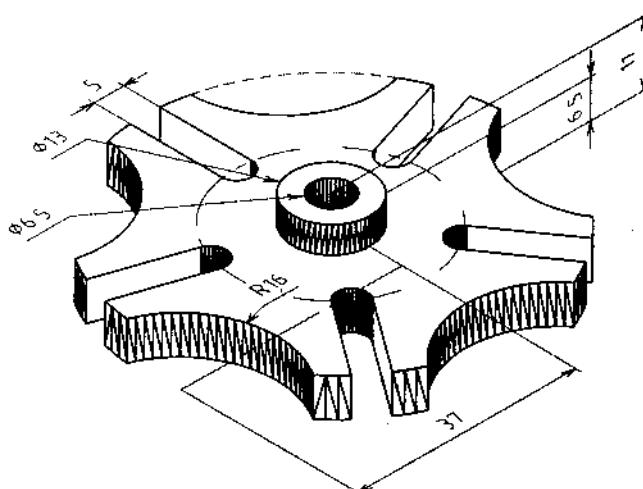
Hình 5.37



Hình 5.38



Hình 5.39

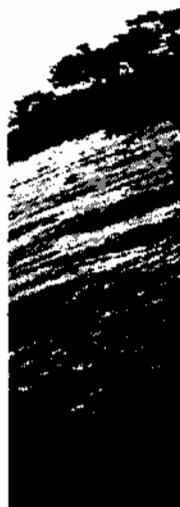


Hình 5.40

Chương 6



ĐẶC TÍNH PHÁC THẢO (SKETCHED FEATURES) NHÓM II - THAM SỐ THIẾT KẾ



Nội dung chương

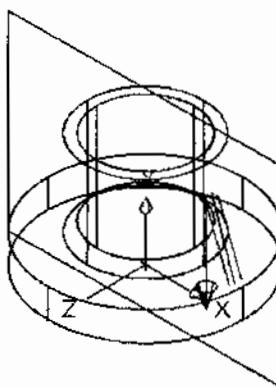
1. Tạo đặc tính gân (lệnh **AMRIB**)
2. Tạo đặc tính uốn (lệnh **AMBEND**)
3. Cắt solid bởi mặt cong (lệnh **AMSURFCUT**)
4. Thiết kế theo tham số (**AMVARS**)
5. Bài tập

Trong chương 4 ta đã tìm hiểu qua các đặc tính phác thảo nhóm 1. Các đặc tính nhóm một có thể thực hiện mà không đòi hỏi các đặc tính làm việc. Chương 5 chúng tôi đã giới thiệu các đặc tính làm việc như: mặt phẳng phác, mặt phẳng làm việc, trục làm việc, điểm làm việc... nó là công cụ sử dụng để tạo các đặc tính phác thảo nhóm 2 và nhóm 3. Trong chương này ta tiếp tục tìm hiểu qua các đặc tính làm việc nhóm 2 như đặc tính gân, đặc tính uốn.

6.1 Tạo đặc tính gân (lệnh AMRIB)

Đặc tính gân là tạo một vách mỏng được sử dụng để tăng bến chi tiết. Gân có thể tăng bến của chi tiết và giảm bớt khối lượng vật liệu dùng để tạo nó. Ta sử dụng biên dạng mở để tạo gân, các đoạn cuối của biên dạng được tự động kéo dài tới các mặt, miễn là chúng gặp bề mặt chi tiết kích hoạt hợp lệ.

Khi quét thẳng góc gân, biên dạng được quét trong cùng phương với mặt phẳng phác. Khi quét thẳng góc vách mỏng thì biên dạng được quét trong phương vuông góc với mặt phẳng phác.



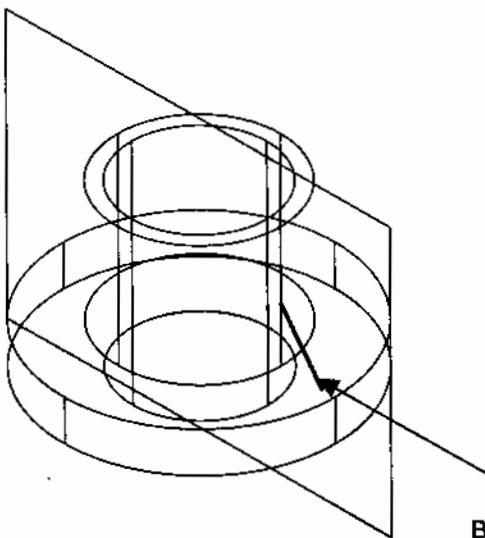
Hình 6.1 Biên dạng gân được quét theo cả hai phía mặt phẳng làm việc

6.1.1 Biên dạng mở

Ta có thể tạo các biên dạng mở và dùng chúng vào việc quét thẳng góc gân và vách mỏng. Khi tạo cả hai loại đặc tính đó thì ta tạo bề dày trong một hoặc hai phương. Ta cũng có thể sử dụng lựa chọn *Midplane* để định nghĩa bề dày trên cả hai phía của biên dạng. Khi biên

dạng là đối xứng thì bề dày có thể được quét thẳng góc giống như bất kỳ đặc tính quét thẳng góc khác. Một biên dạng mở có thể có nhiều đỉnh.

Ta cũng có thể kéo dài biên dạng mở ra xa mặt biên của chi tiết hoặc kết thúc nó trên mặt biên ngoài chi tiết. Với đặc tính vách mỏng bạn có thể tạo nhiều biên dạng mở dạng hoa văn. Nhớ rằng, khi sử dụng lựa chọn *Extend*, thì đặc tính vách mỏng phải bắt đầu từ một mặt phẳng *offset* để kéo dài tới mặt gần nhất. Ngoài ra, cả biên dạng mở và việc quét thẳng góc phải kết thúc với một mặt. Khi tạo đặc tính vách mỏng ta tạo một biên dạng mở và sau đó thêm bề dày trong một hoặc hai phương.



Biên dạng mở

Hình 6.2 Biên dạng mở phác thảo trên mặt phẳng làm việc

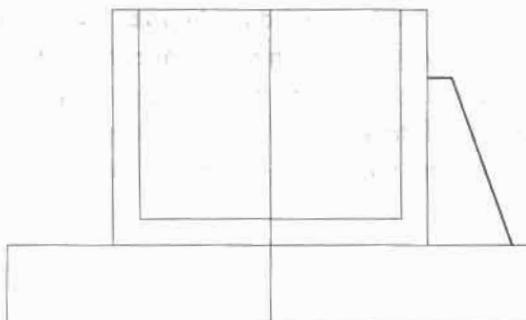
6.1.2 Các nguyên tắc phác thảo biên dạng mở tạo gân

Khi phác thảo biên dạng mở để tạo gân, ta cần chú ý các nguyên tắc sau:

- Phác thảo mặt bên của gân.
- Việc phác thảo có thể tạo nhiều đỉnh (nhiều đoạn thẳng).
- Phần cuối của phác thảo không chạm các mặt mà gân mà sẽ gán vào đó, nhưng khi kéo dài phải gấp các bề mặt kích hoạt hợp lệ, không có các lỗ trong đường dẫn.
- Ta thực hiện phác thảo để tạo một biên dạng mở và gán các kích thước ràng buộc tham số như các phác thảo biên dạng khác.
- Giống như các đặc tính khác, đặc tính gân có thể hiệu chỉnh và nó phụ thuộc. Nếu ta xoá bất kỳ đối tượng nào trong mô hình mà đặc

tính gân phụ thuộc, như là mặt mà mặt phẳng biên dạng nằm trên đó, thì ta cũng xoá đặc tính.

- Nếu lỗ tồn tại theo phương kéo dài thì nó sẽ là nguyên nhân gân kéo dài vô hạn và đặc tính bị lỗi.

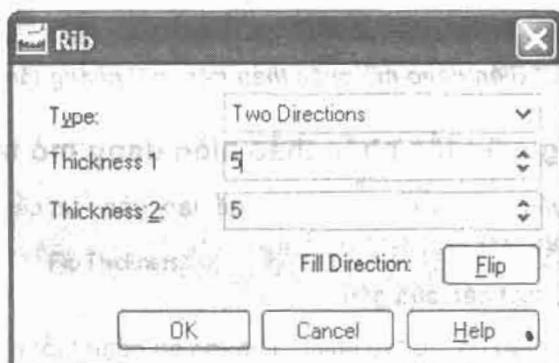


Hình 6.3 Phác thảo biên dạng gân không cần chạm biên

6.1.3 Lệnh AMRIB

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Sketched Features\Rib		AMRIB	Sketched & Work Features\Rib

Lệnh **AMRIB** để tạo gân chi tiết. Khi thực hiện lệnh hộp thoại **Rib** sẽ xuất hiện (hình 6.4).



Hình 6.4 Hộp thoại **Rib**

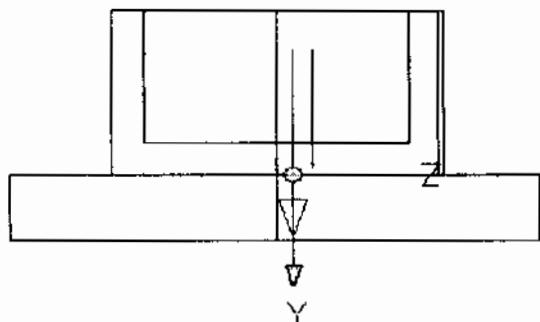
Các lựa chọn

Type

Xác định phương chiều dày gân.

One Direction

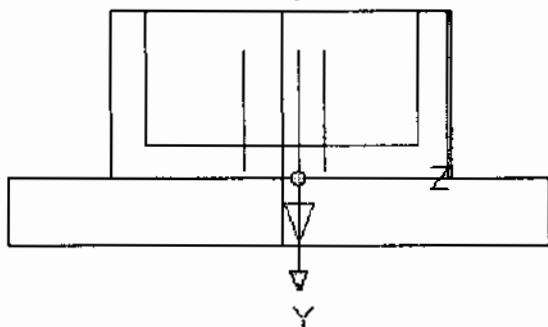
Thêm chiều dày vào gân theo một phương từ biên dạng mở. Chiều dày gân được tính từ mặt làm việc. Ta có thể hoán chuyển vị trí tạo gân so với mặt phẳng làm việc bằng cách sử dụng lựa chọn *Flip*.



Hình 6.5 Lựa chọn One Direction

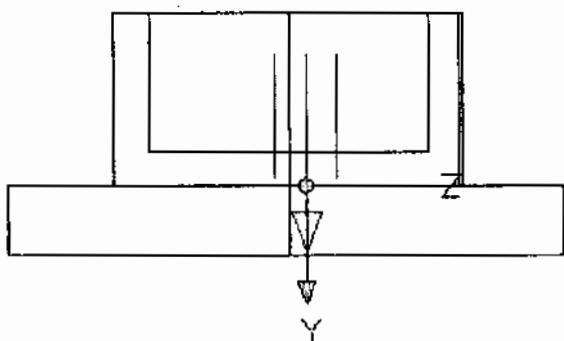
Two Directions

Thêm chiều dày gân theo cả hai phía của biên dạng mở. Cho phép nhập các giá trị bề dày gân khác nhau cho mỗi phía.



Hình 6.6 Lựa chọn Two Direction (Thickness 1 # Thickness 2)

Midplane



Hình 6.7 Lựa chọn Midplane

Thêm chiều dày vào gân với khoảng cách bằng nhau cả hai phía của biên dạng mở.

Thickness 1

Xác định chiều dày của gân trên một bên của biên dạng mở.

Thickness 2

Xác định chiều dày của gân trên một bên của biên dạng mở.

Flip Thickness

Đảo phương tạo chiều dày.

Fill Direction

Xác định phương mà biên dạng mở được điền đầy hoàn toàn vào gân.

Flip

Đảo phương điền đầy của biên dạng mở.

Nếu bạn nhận được thông báo lỗi mà biên dạng mở không nằm trên mặt phẳng phác hiện hành thì bạn cần tạo một mặt phẳng phác trên mặt phẳng làm việc mới:

1. Chọn *Part>New Sketch Planed*.
2. Chọn mặt phẳng làm việc mới tạo.
3. Ấn ENTER chấp nhận cạnh theo trục X.

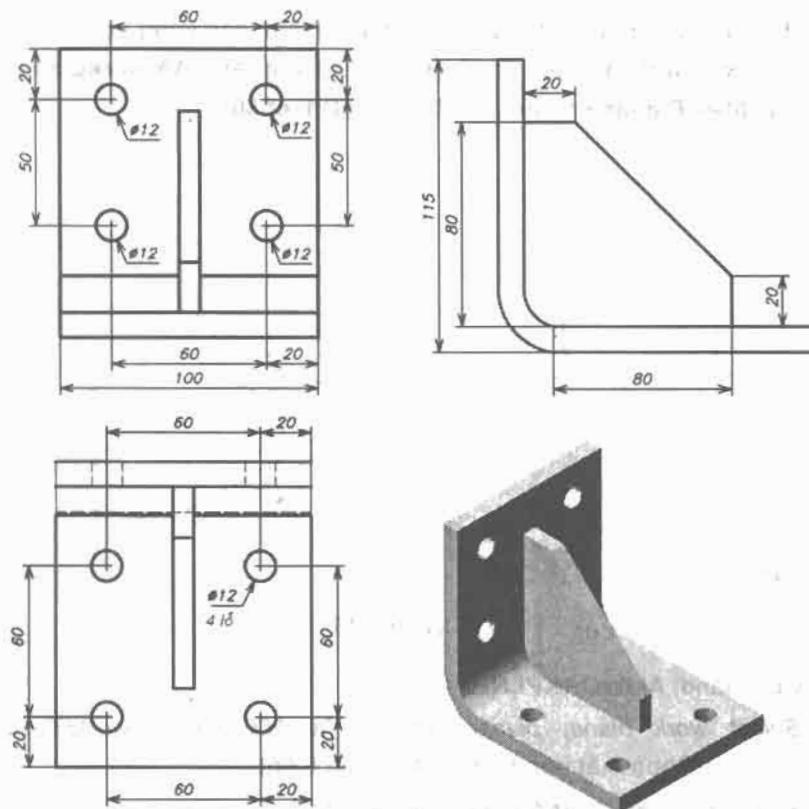
Việc này tạo một mặt phẳng phác mới trên mặt phẳng làm việc và đặt nó trên mặt phẳng phác hiện hành. Bạn có thể vẽ lại biên dạng mở trên mặt phẳng làm việc.

Nếu biên dạng gân không thể tìm thấy một mặt kết thúc thì nó có thể là biên dạng mở không nằm đúng vị trí để gấp mặt. Đảm bảo rằng đầu cuối của biên dạng được định vị để chúng có thể kéo dài tới mặt phẳng.

Dù cho biên dạng gân của bạn giao với các mặt khi kéo dài, nó vẫn lỗi nếu gân rơi vào các lỗ có sẵn hoặc cắt các mặt đó. Trong trường hợp này, **Mechanical Desktop** sẽ thông báo lỗi "*Rib does not have valid intersection*." Trước khi tạo gân thì loại bất kỳ lỗi nào hoặc cắt mà gân có thể rơi vào khi nó giao với các mặt của chi tiết. Sắp đặt lại gân để nó xuất hiện trước khi các lỗ đó hoặc cắt trong **Browser**, và sau đó phục hồi các lỗ hoặc cắt.

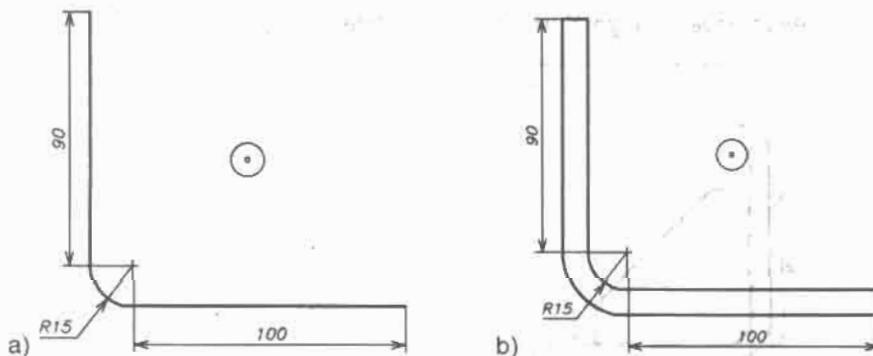
Ví dụ 6.1

Thực hiện mô hình giá đỡ (hình 6.8) có kích thước như hình sau:



Hình 6.8

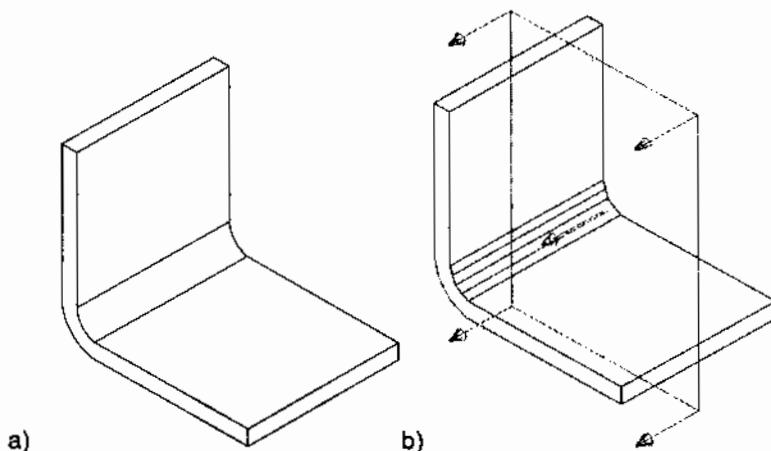
- Phác thảo biên dạng, làm tinh và thêm các ràng buộc hình học và các ràng buộc kích thước như hình 6.9a.



Hình 6.9

- Quét thẳng góc biên dạng vừa tạo với các thông số sau: *Distance 100, Type Blind, Thickness 10*. Chú ý phương quét chiều dày biên dạng như hình 6.9b.

3. Để tạo gân, ta phải tạo một mặt phẳng làm việc song song với mặt bên và cách mặt bên khoảng 50. Sử dụng lệnh **Amworkplane**, **1st Modifier: Planar Parallel**, **2nd Modifier. Offset 50**.

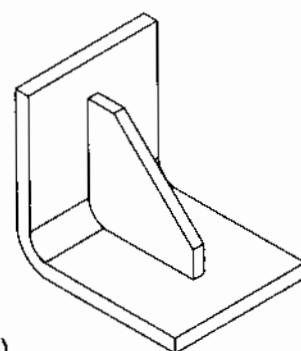
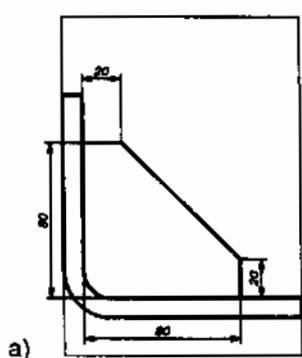


Hình 6.10

Command: **AMWORKPLN**.
Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]:

(Chọn mặt bên tờ đậm như hình 6.6a)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: N.
Enter an option [Flip/Accept] <Accept>: F.
Enter an option [Flip/Accept] <Accept>:
Plane=Parametric
Select edge to align X axis or [Flip/Rotate/Origin] <Accept>:
a)

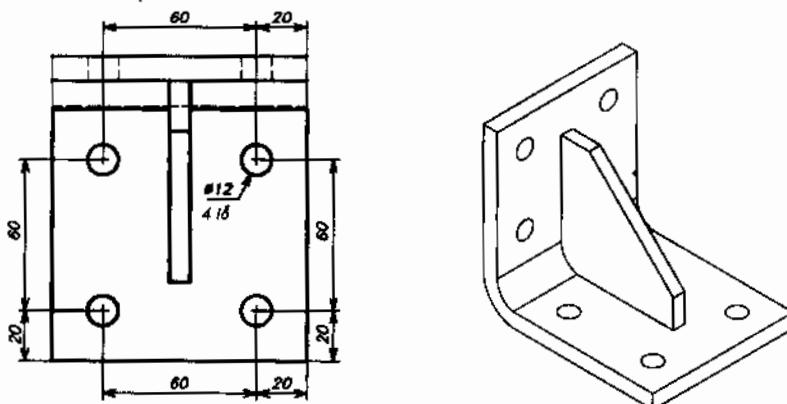


Hình 6.11

4. Mặt phẳng làm việc đã được tạo. Tại dòng nhắc nhập 9 chuyển qua làm việc trên mặt phẳng làm việc. Phác thảo biên dạng gân, làm

tính, gán các ràng buộc hình học và các ràng buộc kích thước như hình 6.11.

- Công việc tiếp theo là tạo các lỗ bu lông. Để tạo các lỗ này ta cần tạo một mặt phẳng phác thảo hoặc mặt phẳng làm việc. Sử dụng lệnh **AMWORKPLN**, tạo một mặt phẳng làm việc phía mặt trên của giá. Phác thảo các lỗ sử dụng lệnh *Circle*, phác thảo 4 lỗ. Làm tính và gán các ràng buộc hình học và ràng buộc kích thước như hình 6.12.



Hình 6.12

- Sử dụng lệnh **AMEXTRUDE** quét thẳng góc các biên dạng lỗ. Ta tiếp tục làm lại các bước 4, 5, 6 cho các lỗ mặt còn lại. Mô hình hoàn thiện như hình 6.8.

6.2 Tạo đặc tính uốn (lệnh AMBEND)

Sử dụng đặc tính uốn ta có thể uốn một phần chi tiết. Ta có thể xác định phía vật thể nào để uốn và phương uốn. Sử dụng bán kính, cung tròn, chiều dài, góc, chi tiết được uốn quanh khối trụ lý thuyết mà tiếp xúc với một biên dạng mở và mặt phẳng phác. Để chính xác thì chiều dài cung, bán kính và góc, được đo tại chiều cao của mặt phẳng.

6.2.1 Vị trí uốn

Khi ta định nghĩa vị trí để uốn, ta phải tạo một mặt phẳng phác và tạo một biên dạng mở bao gồm các phân đoạn đơn trên mặt phẳng phác đó. Mặt phẳng phác có hai chức năng:

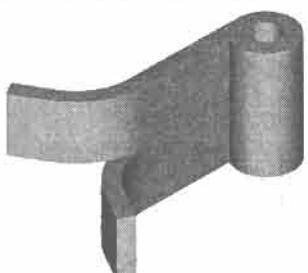
- Ta tạo biên dạng mở trên đó.
- Tất cả các phép đo đều tính từ mặt phẳng phác này.

Mặt phẳng phác này được xem là "mặt phẳng trung lập" và không thay đổi trên chi tiết đặt trên mặt phẳng đó. Điển hình, ta đặt mặt

phẳng phác lên một bên của vật liệu nơi uốn xảy ra hoặc ở tâm của vật liệu. Ta cũng muốn đặt mặt phẳng phác ở chiều cao nơi ta có thể đo các kết quả. Biên dạng mở xác định vị trí uốn cong.

6.2.2 Uốn các phần xác định của chi tiết

Hầu hết các trường hợp uốn thông thường là biên dạng mở, chia chi tiết để một hoặc cả hai bên của chi tiết có thể được uốn. Nhưng ta cũng có thể uốn một phần của nhiều chi tiết phức tạp bằng việc tách chúng thành biên dạng mở (hình 6.13, 6.14).

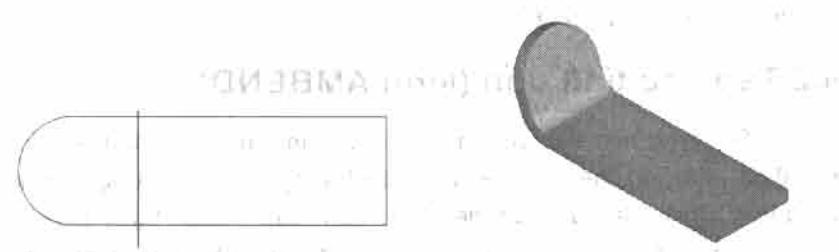


Hình 6.13



Hình 6.14 Uốn một phần của chi tiết

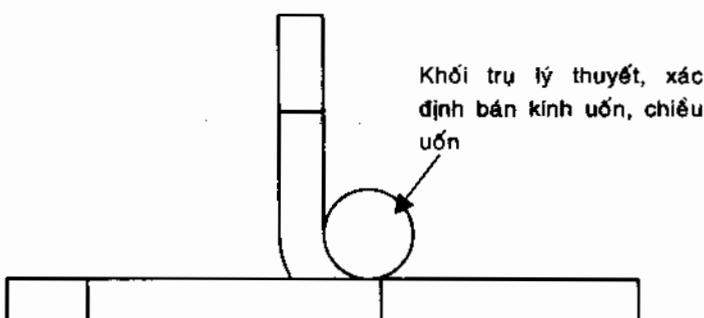
Ta có thể giới hạn chiều dài của biên dạng mở để nó chỉ chạm phần chi tiết mà ta muốn uốn. Bằng việc phác thảo biên dạng mở trực tiếp trên bề mặt của phần ta muốn uốn, ta uốn một phần của chi tiết nằm trên cùng phương chiếu của biên dạng mở (hình 6.15).



Hình 6.15 Phác thảo biên dạng mở để uốn một phần chi tiết

Đặc tính uốn đối với các chi tiết phẳng hoặc các chi tiết dạng trụ. Để tạo đặc tính uốn, ta phác thảo phân đoạn thẳng đơn trên chi tiết và tạo một biên dạng mở để định nghĩa vị trí tiếp tuyến nơi mà chi tiết dịch chuyển đặc tính hiện tại của nó thành đặc tính được uốn cuối cùng.

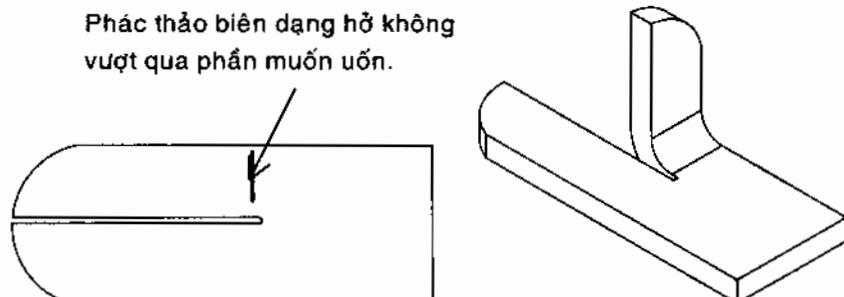
Để uốn một chi tiết dạng tấm phẳng, phác thảo một biên dạng mở vượt quá chi tiết cần uốn. Để uốn chỉ một phần của chi tiết dạng tấm phẳng, phác thảo một biên dạng mở chỉ vượt quá phần chi tiết muốn uốn. Bằng việc chọn các lựa chọn và nhập các giá trị trong hộp thoại **Bend** ta thiết kế một khối trụ lý thuyết tiếp tuyến với biên dạng mở của chi tiết được uốn. Đặc tính uốn được đặt tự động trong một thao tác.



Hình 6.16

Ta có thể tách một phần nào đó của chi tiết để uốn bằng việc giới hạn chiều dài của biên dạng mở. Sau khi vẽ mặt phẳng phác thảo thì vẽ biên dạng mở để nó chỉ chạm phần chi tiết mà ta muốn uốn. Chú ý rằng biên dạng không chạm dài biên của chi tiết (hình 6.17).

Phác thảo biên dạng hở không
vượt qua phần muốn uốn.



Hình 6.17

Ta cũng có thể tách một phần xác định của chi tiết để uốn bằng việc phác thảo trực tiếp biên dạng mở trên mặt của phần đó để uốn. Việc này cho phép ta uốn một phần của chi tiết mà có thể nằm trên cùng một phương chiếu của biên dạng.

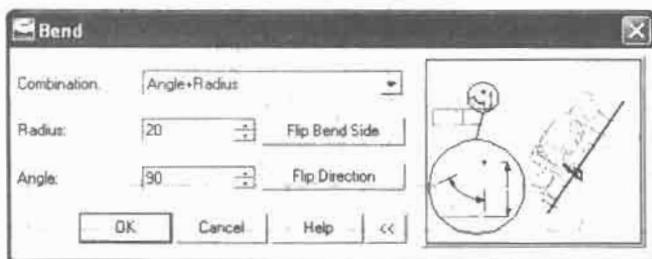
Để hiệu chỉnh đặc tính uốn ta có thể sử dụng các phương pháp hiệu chỉnh biên dạng hoặc định nghĩa lại đặc tính uốn.

6.2.3 Lệnh AMBEND

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Sketched Features\Bend	AMBEND	Sketched & Work Features\Bend

Lệnh **AMBEND** dùng để uốn một phần của một chi tiết. Sau khi xác định vị trí tiếp tuyến của phần uốn cong sử dụng một biên dạng mở, ta có thể xác định phía uốn cong của chi tiết để uốn, phương uốn, góc

uốn, bán kính hoặc chiều dài cung uốn. Khi thực hiện lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Bend**.



Hình 6.18 Hộp thoại **Bend**

Các lựa chọn

Combination

Xác định sự phối hợp đầu vào để tính toán uốn cong.

Angle+Radius

Định bán kính uốn và góc uốn.

Radius+ArcLen

Định bán kính uốn và chiều dài cung uốn.

ArcLen+Angle

Định nghĩa chiều dài cung uốn và góc định nghĩa uốn.

Radius

Xác định bán kính uốn.

Angle

Xác định góc uốn.

Arc Length

Xác định chiều dài cung uốn.

Flip Bend Side

Đảo cạnh uốn cong là trái hoặc phải.

Flip Direction

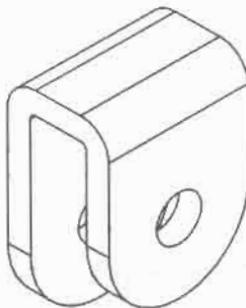
Đảo phương uốn lên hoặc xuống.

Chú ý

Khi bạn chọn mặt phẳng phác định nghĩa đường uốn, bạn phải định nghĩa rõ ràng trục X cho mặt phẳng phác. Nếu bạn không định nghĩa phương trục X thì mặt phẳng phác quay tự do đến chứng nào nó tuân theo quy luật bàn tay phải.

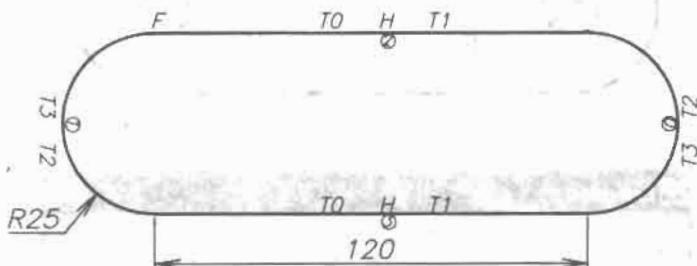
Ví dụ 6.2

Thực hiện mô hình 6.19.



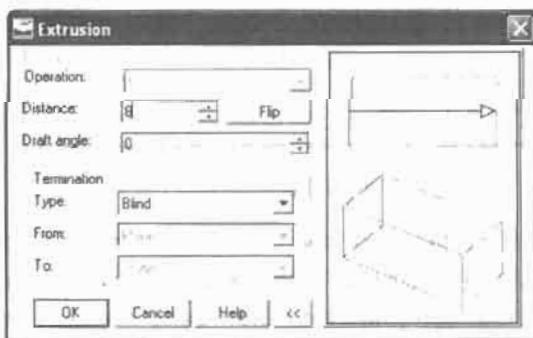
Hình 6.19

- Định điểm nhìn (Vpoint là 1,-1,1) Phác thảo biên dạng, gán đầy đủ các ràng buộc kích thước và ràng buộc hình học như hình 6.20.



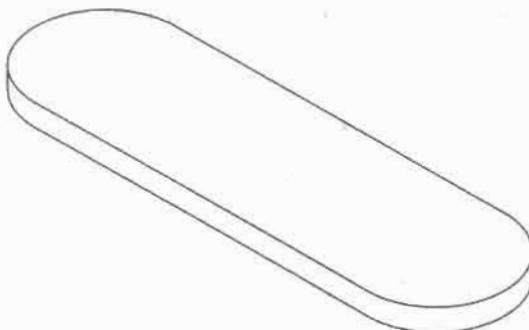
Hình 6.20

- Quét thẳng góc biên dạng với lệnh **AMEXTRUDE**, các thông số như hộp thoại hình 6.21.



Hình 6.21

3. Tạo một mặt phẳng phác với lệnh **AMSKPLN**, chọn mặt tô đậm như hình 6.22 (mặt trên), hướng trục Z hướng vào vật thể. Ta sẽ phác thảo biên dạng hai lỗ trên mặt phẳng này.

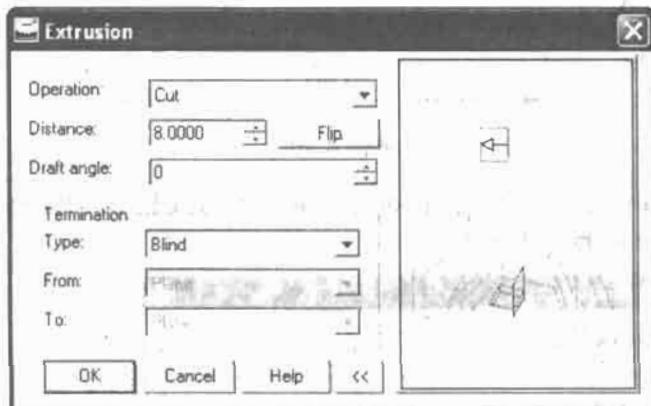


Hình 6.22

4. Phác thảo hai vòng tròn có đường kính 16mm, gán đầy đủ các ràng buộc như hình 6.23. Sau đó sử dụng lệnh **AMEXTRUDE** tạo lỗ, các thông số như hộp thoại hình 6.24.



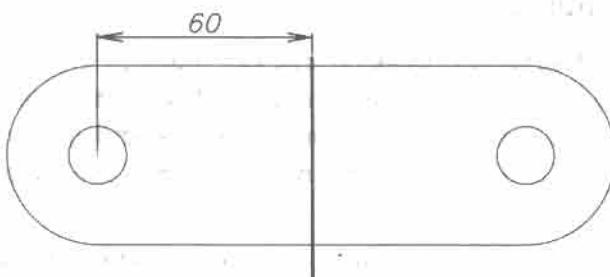
Hình 6.23



Hình 6.24

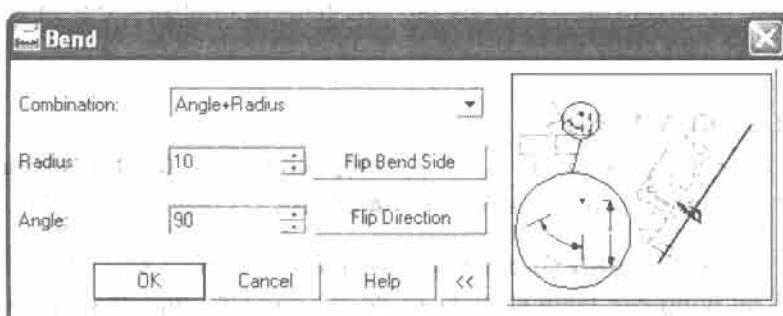
5. Trên mặt phẳng phác đã tạo ở bước 4, ta phác thảo một biên dạng mở (sử dụng lệnh **Line** để vẽ và **AMDT_1PROFILE** để tạo single profile). Biên dạng này thỏa điều kiện phác thảo biên dạng hở dành cho công

việc uốn. Nó phải vượt quá cạnh biên chi tiết uốn, các ràng buộc như hình 6.25.



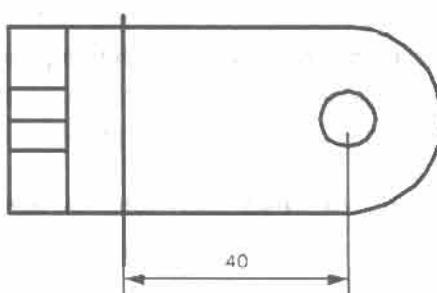
Hình 6.25

6. Sử dụng lệnh **AMBEND** để uốn chi tiết, các thông số nhập như hộp thoại - hình 6.26.



Hình 6.26

7. Tiếp tục uốn phần còn lại theo các bước 5, 6. Ta phác thảo và ràng buộc biên dạng mở như hình 6.27.



Hình 6.27 Uốn cạnh bên phải

- Kết quả như hình 6.19.

Để hiệu chỉnh đặc tính gân và uốn ta sử dụng lệnh **AMEDITFEAT** và **AMUPDATE** (mục 4.4, 4.5).

6.3 Tham số thiết kế (lệnh AMVARS)

6.3.1 Định nghĩa

Trong **Mechanical Desktop**, các kích thước có thể được gán cho các đối tượng một trong những dạng của các tham số thiết kế như: giá trị số, tham số hoặc biểu thức. Các tham số thiết kế không chỉ có thể gán vào các phác thảo mà ta còn có thể nhấp các giá trị các dạng này trong hộp thoại.

Có hai dạng tham số thiết kế: tham số thiết kế chi tiết cục bộ, tham số thiết kế toàn cục. Tham số thiết kế cục bộ chỉ có thể gán vào các biến dạng phác thảo hoặc chi tiết có sẵn đã kích hoạt. Tham số thiết kế toàn cục có thể sử dụng cho bất kỳ chi tiết nào (có thể kích hoạt hoặc không kích hoạt) trong bản vẽ hiện hành hoặc ngay cả đổi với các chi tiết khác trong bản vẽ. Ta có thể tạo các tham số thiết kế bằng cách sử dụng lệnh **AMVARS**.

6.3.2 Lệnh AMVARS

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Design Variables	AMVARS	Design Variables...

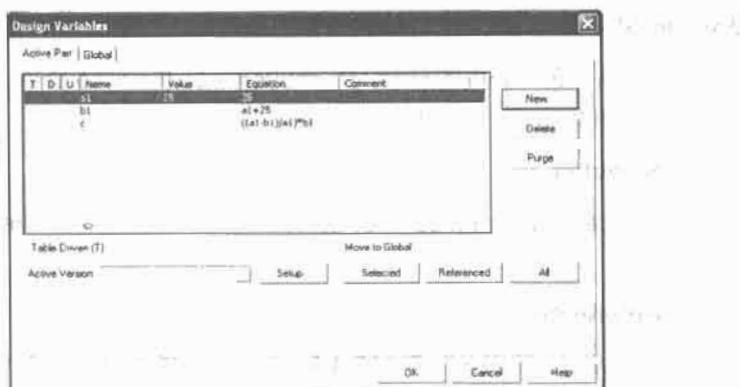
Lệnh **AMVARS** sử dụng để điều khiển các tham số thiết kế. Ta có thể sử dụng các tham số thiết kế để tạo các biểu thức tham số kích thước của các đặc tính và chi tiết.

Với lệnh **AMVARS** ta có thể hiện tìm kiếm và thay thế khi đổi tên hoặc xoá chi tiết kích hoạt và các tham số thiết kế toàn cục, tự động cập nhật file liên kết **PRM** hoặc file bảng tính **Excel** khi lưu file bản vẽ, và di chuyển các tham số thiết kế cục bộ để sử dụng một hoặc nhiều chi tiết. Ta cũng có thể xác định việc gán các đặc tính trong các bảng tính ngoại vi đối với các bảng điều khiển chi tiết. Trong chế độ **Model**, nhấp phải chuột lên biểu tượng chi tiết và chọn *Design Variables*.

Hộp thoại **Design Variables** chứa đựng hai bảng **Active Part** và **Global**.

Bảng Active Part

Cung cấp các thiết lập để tạo và điều khiển các tham số thiết kế cục bộ.

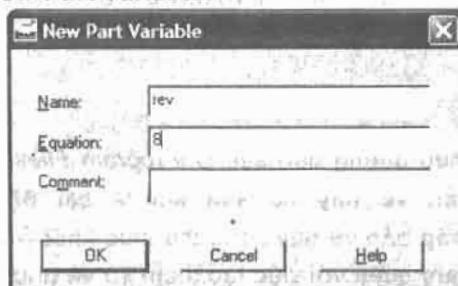


Hình 6.28 Hộp thoại *Design Variables* (Bảng Active Part)

Các lựa chọn

New...

Tạo các tham số thiết kế cục bộ. Nếu chọn sẽ xuất hiện hộp thoại **New Part Variable**.



Hình 6.29 Hộp thoại *New Part Variable*

Delete

Xoá các tham số thiết kế cục bộ.

Purge

Xoá tất cả các tham số thiết kế cục bộ chưa dùng.

Table Driven (T)

Cung cấp các lựa chọn để thiết lập và điều khiển các bảng chi tiết bị dẫn.

Active Version

Chọn phiên bản của bảng điều khiển các chi tiết kích hoạt.

Setup

Mở hộp thoại **Table Driven Setup**.

Move to Global

Cung cấp các lựa chọn để chuyển các tham số thiết kế cục bộ thành tham số thiết kế toàn cục.

Selected

Chuyển các tham số thiết kế cục bộ đã chọn thành tham số toàn cục.

Referenced

Chuyển các tham số thiết kế toàn cục đã tham chiếu thành các tham số thiết kế toàn cục.

All

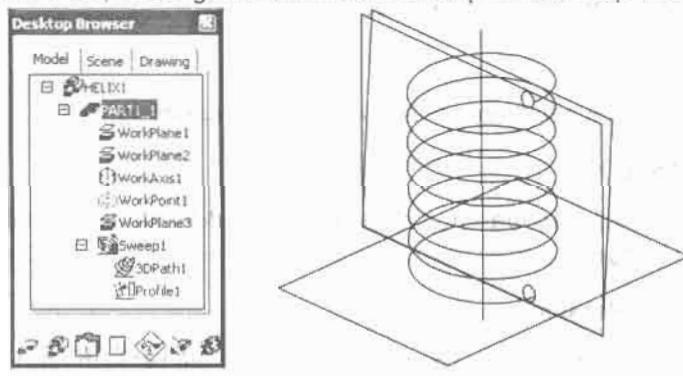
Chuyển tất cả các tham số thiết kế cục bộ thành tham số thiết kế toàn cục.

Table Driven File Name

Hiển thị tên của bảng tính Microsoft Excel của các chi tiết kích hoạt.

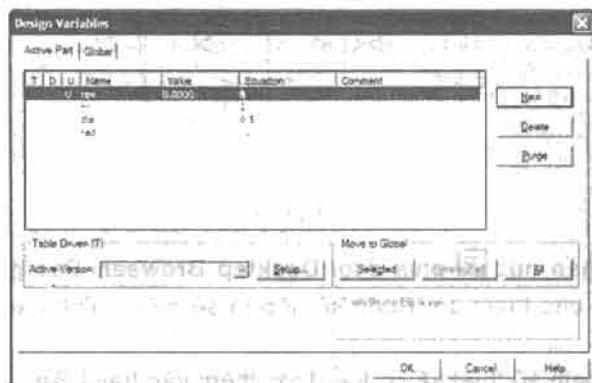
Ví dụ 6.3

Mở bản vẽ theo đường dẫn sau C:\Program Files\MDT\desktop\tutorial\helix1.dwg. Bản vẽ này có sẵn khi ta cài đặt Mechanical Desktop. Nên sao chép bản vẽ này sang thư mục khác và thao tác trên bản sao này. Ta sẽ làm quen với việc tạo tham số và phương trình tham số để điều khiển số vòng, chiều cao, đường kính của đường xoắn ốc. Hoặc gán tham số điều khiển bán kính của biến dạng quét theo đường xoắn ốc này. Hiện tại chi tiết PART1_1 đã kích hoạt, nếu trong bản vẽ có nhiều chi tiết, muốn gán vào chi tiết nào thì phải kích hoạt nó.



Hình 6.30

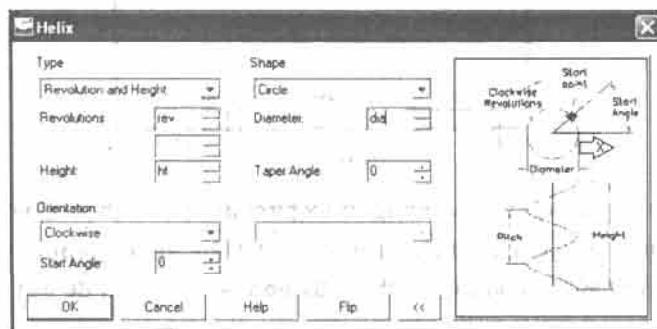
Nhấp phải chuột biểu tượng (hình 6.30), chọn *Design Variables* sẽ xuất hiện hộp thoại **Design Variables** (hình 6.31). Chọn bảng **Active Part** và ấn nút **New...** sẽ xuất hiện hộp thoại **New Part Variable** và nhập thông số số vòng làm việc (rev) như hình 6.29. Thực hiện tương tự với các giá trị: chiều cao (ht), đường kính trung bình (dia), bán kính dây (rad) như hình 6.31. Kết thúc nhấp nút **OK**.



Hình 6.31

Chuyển qua chế độ xem kích thước là các biểu thức bằng cách nhấp phải chuột trong vùng vẽ và chọn *Dimensioning/Dimensions as Equations*.

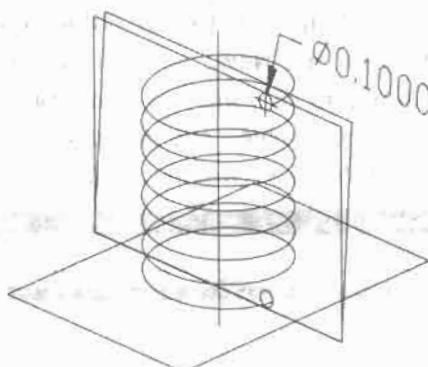
Trong **Desktop Browser** nhấp phải biểu tượng (hình 6.30), chọn *Edit* sẽ xuất hiện hộp thoại **Helix**. Sửa các giá trị như hình 6.32. Kết thúc nhấn nút **OK**.



Hình 6.32

Tiếp tục nhấn nút **OK** trên hộp thoại **Sweep** xuất hiện dòng nhắc:
Select object: (Chọn kích thước $\phi 0.1000$ hình 6.33)
Enter dimension value <.1>: rad
Solved fully constrained sketch.

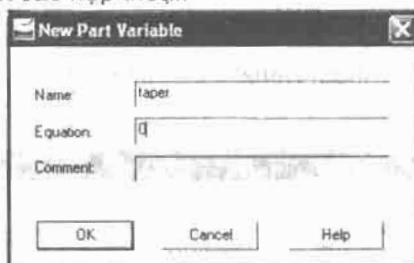
Select object: ↵



Hình 6.33

Nhấn nút phía dưới Desktop Browser. Bây giờ mô hình đã được gán các tham số. Bước kế tiếp ta sẽ hiệu chỉnh các tham số thiết kế.

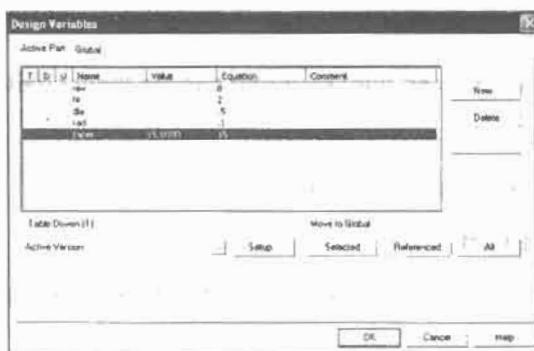
Tham số thiết kế có thể được thêm vào hay hiệu chỉnh ở mọi thời điểm trong quá trình thiết kế. Khi hiệu chỉnh xong phải tiến hành cập nhật chi tiết. Các thay đổi sẽ được gán vào chi tiết. Nhấp phải chuột biểu tượng PART1_1, chọn Design Variables hộp thoại Design Variables sẽ xuất hiện. Nhấp nút New và thêm tham số Taper vào bảng như hình 6.34. Nhấp OK thoát các hộp thoại.



Hình 6.34

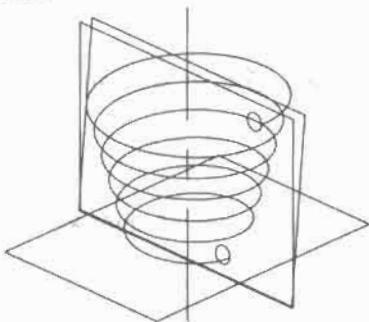
Trong vùng đồ họa nhấp phím phải chuột và chọn Edit Features/Edit và chọn Helix. Hộp thoại Helix xuất hiện, nhập taper trong mục Taper. Nhấp OK thoát khỏi hộp thoại Sweep. Ấn ENTER để kết thúc.

Tiếp tục nhấp phải chuột biểu tượng PART1_1, chọn Design Variables hộp thoại Design Variables sẽ xuất hiện. Nhấp kép chuột vào số 0 và nhập thông số như hình 6.35.



Hình 6.35

Nhấn **OK** thoát khỏi hộp thoại **Design Variables**. Nhấn nút sẽ có kết quả như hình 6.36.



Hình 6.36

Lưu bản vẽ.

Bảng Global Variable

Cung cấp các thiết lập để tạo và điều khiển các tham số thiết kế toàn cục. **Bảng Global Variables** chứa các lựa chọn để điều khiển các tham số thiết kế toàn cục. Các lựa chọn này tương tự như trong bảng **Active Part** ngoại trừ các lựa chọn sau:

Global Variable File (.Prm)

Điều khiển các file tham chiếu ngoài.

Import

Nhập file tham chiếu ngoài.

Link

Liên kết file tham chiếu ngoài vào bản vẽ hiện hành.

Export

Xuất các tham số thiết kế thành các file tham chiếu ngoài.

Unlink

Bỏ liên kết các file đã liên kết.

Copy to Active Part

Sao chép các tham số thiết kế đã chọn thành tham số thiết kế cục bộ.

Selected

Sao chép các tham số thiết kế đã chọn thành tham số thiết kế cục bộ.

Referenced

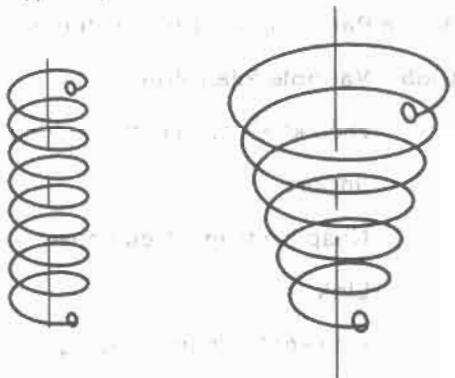
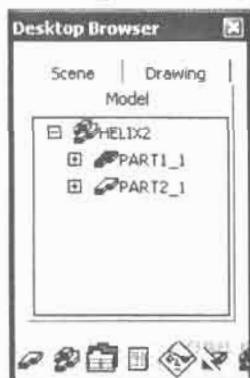
Sao chép các tham số thiết kế toàn cục tham chiếu thành tham số thiết kế cục bộ.

All

Sao chép tất cả các tham số thiết kế toàn cục thành tham số thiết kế cục bộ.

Ví dụ 6.4

Mở bản vẽ theo đường dẫn sau C:\Program Files\MDTx\Desktop\Tutorial\helix2.dwg. Ta sẽ làm quen với việc tạo tham số toàn cục. Bản vẽ có hai chi tiết đã được gán sẵn các thông số thiết kế. Ta sẽ thực hiện gán tham số toàn cục để điều khiển các đặc tính điển hình của mỗi chi tiết. Hiện tại chi tiết PART1_1 đã kích hoạt, nếu trong bản vẽ có nhiều chi tiết, muốn gán vào chi tiết nào thì phải kích hoạt nó. Kiểm tra PART1_1 và PART2_1 thông qua hộp thoại hình 6.38.



Hình 6.37

Nhấp phải chuột biểu tượng PART1_1, chọn **Design Variables** hộp thoại **Design Variables** sẽ xuất hiện. Chọn bảng **Active Part** và ấn nút **New**, hộp thoại **New Part Variable** sẽ xuất hiện. Nhấp phải chuột biểu tượng PART2_1 chọn **Active Part**. Sau đó kiểm tra các thông số thiết kế như hình 6.38a, b.



Hình 6.38

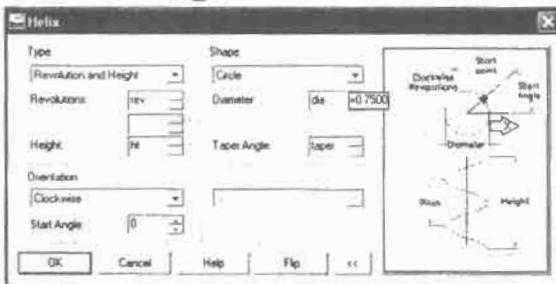
Cả hai chi tiết đã được gán các tham số thiết kế. Ta sẽ gán tham số thiết kế toàn cục để điều khiển cả hai chi tiết. Mở hộp thoại **Design Variables**. Chọn bảng **Active Part** và nhấp chọn biến **ht**. Sau đó nhấn nút **Selected** trong mục **Global**. Biến **ht** trở thành biến toàn cục. Ta sẽ gõ biến cục bộ **ht** của chi tiết Part1_1.

Nhấp phải chuột biểu tượng PART1_1 và chọn **Active Part**. Sau đó nhấp phải chuột lần nữa biểu tượng PART1_1 và chọn **Design Variables** hộp thoại **New Part Variable** sẽ xuất hiện. Trong hộp thoại này nhấp vào biến **ht** và nhấn nút **Delete**. Nhấp nút **OK**, biến **ht** đã được gỡ bỏ. Bây giờ biến toàn cục **ht** sẽ điều khiển chiều cao cả hai chi tiết.

Tiếp tục gán biến toàn cục **dia** điều khiển đường kính của hai chi tiết. Mở hộp thoại **Design Variables**, chọn bảng **Global**. Nhấn nút **New**

và nhập các thông số *Name: dia, Equations: .75*. Nhấn nút *OK*, biến *dia* đã được tạo nhưng chưa gán vào chi tiết. Ta sẽ gán biến này cho cả hai chi tiết.

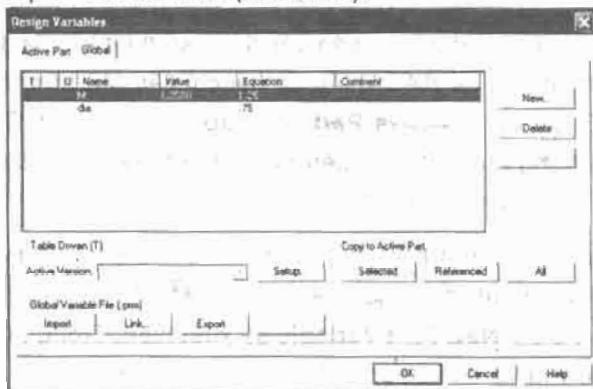
Trong vùng đồ họa nhấp phải chuột chọn *Edit Features* và chọn *Edit*. Nhấp chọn Part1_1 sẽ xuất hiện hộp thoại *Helix*. Nhập biến *dia* vào mục *Diameters* và nhấn nút *OK* (hình 6.39). Nhấn *OK* trong hộp thoại *Sweep* và nhấn *ENTER* khi xuất hiện dòng nhắc. Biến toàn cục *dia* đã được gán vào chi tiết PART1_1.



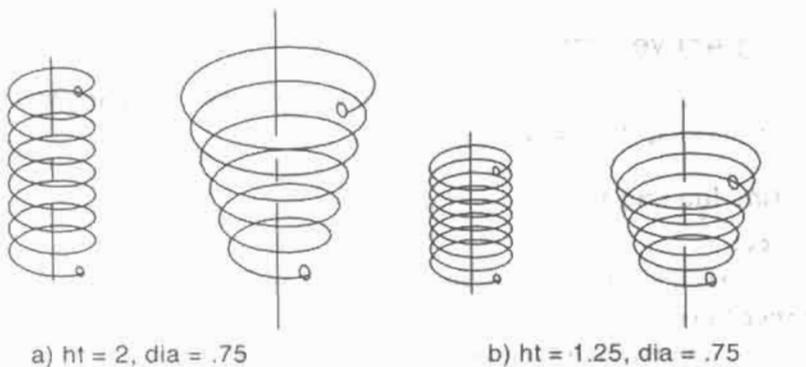
Hình 6.39

Thực hiện tương tự cho PART2_1, biến toàn cục sẽ được gán cho PART2_1.

Bây giờ ta có thể điều khiển cả hai chi tiết theo các biến toàn cục này. Để điều khiển các biến này ta chỉ việc mở hộp thoại **Design Variables**, chọn bảng **Global** và nhấp kép chuột lên giá trị của biến đó và nhập giá trị mới (hình 6.40). Sau đó nhấn nút *OK*, Mechanical Desktop sẽ tự động cập nhật giá trị biến này vào mô hình. Thủ thay đổi vài giá trị và quan sát mô hình (hình 6.41).



Hình 6.40



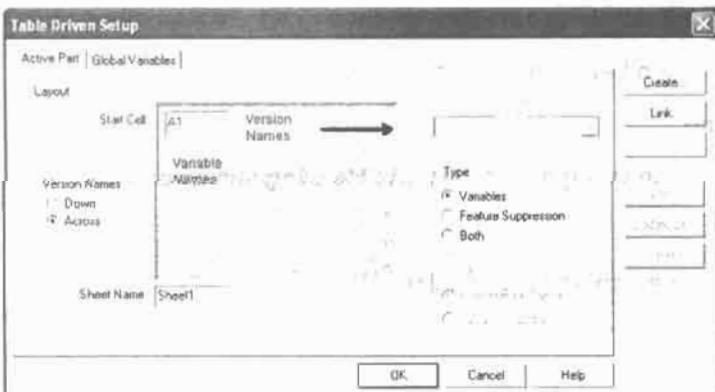
Hình 6.41

6.3.3 Hộp thoại Table Driven Setup

Trong quá trình thiết kế ta thường thấy một số chi tiết sử dụng nhiều lần trong bản vẽ. Ví dụ: lò xo, đai ốc, bu lông, vòng đệm ... Ta có thể điều khiển chúng thông qua các bảng đã lập để tránh sai sót khi thay đổi thiết kế. **Mechanical Desktop** cung cấp cho ta giải pháp này thông qua bảng **Table Driven Setup**. Bảng này sẽ cung cấp cho ta dữ liệu các chi tiết đã sử dụng trong bản vẽ. Việc hiệu chỉnh chi tiết cũng tương đối dễ dàng thông qua bảng này.

Bảng này chứa đựng dữ liệu của nhiều phiên bản chi tiết và giá trị thông số thiết kế cho mỗi phiên bản này. Ta sẽ sử dụng trình ứng dụng **Microsoft Excel** để tạo bảng này.

Muốn lập bảng này ta sử dụng hộp thoại **Design Variables**, chọn bảng **Active Part**. Trong mục **Table Driven (T)** nhấn nút **Setup...** bảng này sẽ xuất hiện như hình 6.42. Khi tạo bảng, **Mechanical Desktop** sẽ gọi **Microsoft Excel**.



Hình 6.42 Hộp thoại Table Driven Setup (Bảng Active Part)

Bảng Active Part

Chứa đựng các thiết lập để tạo và điều khiển các bảng tính ngoại vi sử dụng các tham số cục bộ.

Các lựa chọn

Layout

Điều khiển bảng tính sẽ được trình bày ở dạng nào.

Active Version

Hiển thị danh sách version đang kích hoạt.

Type

Dạng thông tin sử dụng khi bảng được tạo, bao gồm 3 dạng: *Variables*, *Feature Suppression* và *Both*.

Format

Điều khiển định dạng bảng tính, bao gồm:

Concatenate Tables

Tạo một bảng kết hợp biến và đặc tính.

Separate Tables

Tạo bảng riêng kết hợp biến và đặc tính.

Bảng Global Variable

Chứa đựng các thiết lập để tạo và điều khiển bảng tính ngoại vi sử dụng các tham số thiết kế toàn cục.

Các lựa chọn

Create...

Tạo file bảng tính.

Link...

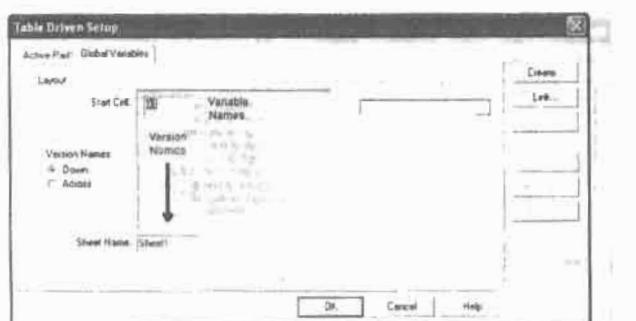
Liên kết file bảng tính có sẵn vào bản vẽ.

Append

Gán thông tin mới vào các file bảng tính có sẵn.

Edit...

Hiệu chỉnh file bảng tính.



Hình 6.43 Hộp thoại Table Driven Setup

Update Link

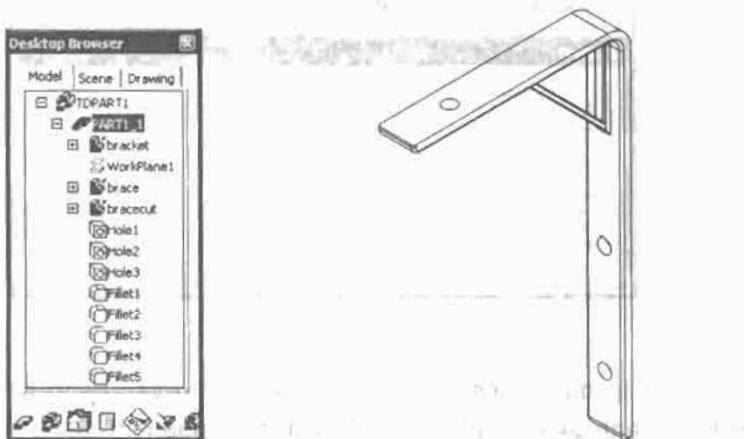
Cập nhật các liên kết với file bảng tính.

Unlink

Huỷ bỏ liên kết file bảng tính với bản vẽ.

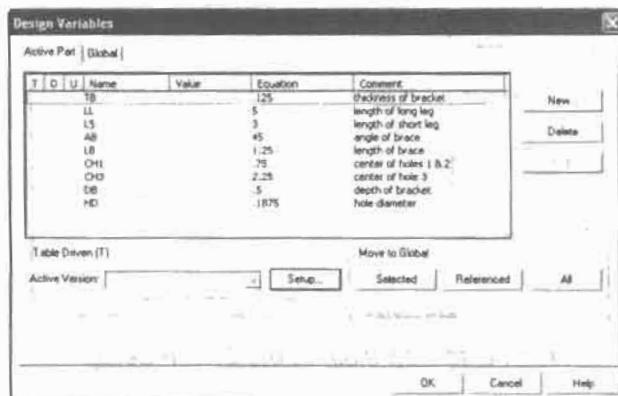
Ví dụ 6.5

Mở bản vẽ theo đường dẫn sau C:\Program Files\MDTx\Desktop\Tutorial\tdpart1.dwg. Ta sẽ tạo bảng chứa đựng các thông số thiết kế và định nghĩa bốn phiên bản của chi tiết này (hình 6.44).



Hình 6.44

Mở hộp thoại Design Variables và quan sát các thông số thiết kế trong bảng Active Part (hình 6.45). Nhấn nút Setup... trong mục Table Driven (T) sẽ xuất hiện hộp thoại Table Driven Setup (hình 6.42).

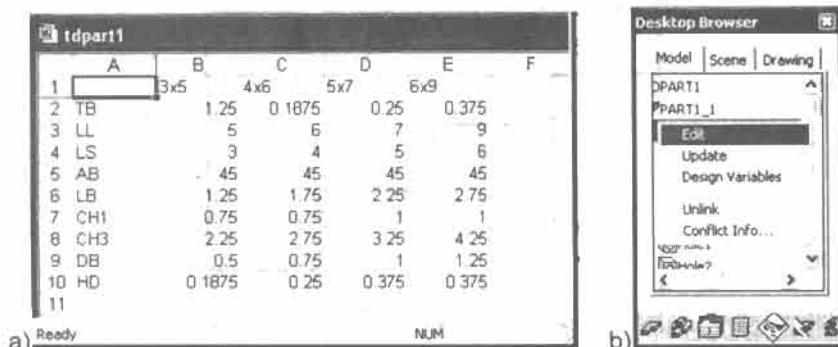
Hình 6.45 Hộp thoại *Design Variables*

Trong hộp thoại **Table Driven Setup** (hình 6.42) chọn bảng **Active Part** và chọn *Across* trong mục *Version names*. Nhấn nút *Create* sẽ xuất hiện hộp thoại **Create Tables**. Chọn thư mục *C:\Program Files\MDT\1 Desktop\Tutorial*, nhập tên **tdpart1.xls** trong mục *File name* và nhấn nút *Save*. **Microsoft Excel** sẽ mở bảng mới chứa đựng các thông số thiết kế đã gán cho chi tiết (hình 6.46).

	Generic
2	TB
3	LL
4	LS
5	AB
6	LB
7	CH1
8	CH3
9	DB
10	HD
11	

Hình 6.46

Nhập dữ liệu các phiên bản của chi tiết vào bảng này. Thay ô *Generic* thành *3x5* và nhập các cột tiếp theo như hình 6.47. Nhập xong lưu dữ liệu và thoát khỏi **Excel**.

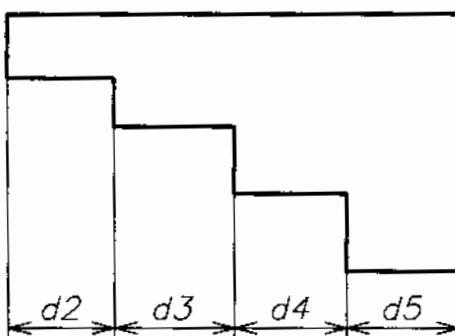


Hình 6.47

Trong hộp thoại **Table Driven Setup**, nhấn nút *Update Link* và nhấn *OK*. Nhấn *OK* thoát khỏi hộp thoại **Design Variables**. Quan sát **Desktop Browser**.

Desktop Browser xuất hiện các biểu tượng của các phiên bản chi tiết đã lập trong bảng. Muốn hiển thị phiên bản nào ta chỉ cần nhấp kép chuột vào biểu tượng đó. Bảng dữ liệu cho phép hiệu chỉnh. Nếu ta muốn thêm các phiên bản mới của chi tiết thì nhấp phải chuột biểu tượng **Table (tdpart1.xls)**, chọn *Edit* sẽ gọi lại ứng dụng **Excel** (hình 6.47b). Hiệu chỉnh hoặc nhập mới xong dữ liệu thì lưu file. Trở lại **Desktop Browser** và nhấp phải chuột biểu tượng **Table (tdpart1.xls)** và chọn *Update*.

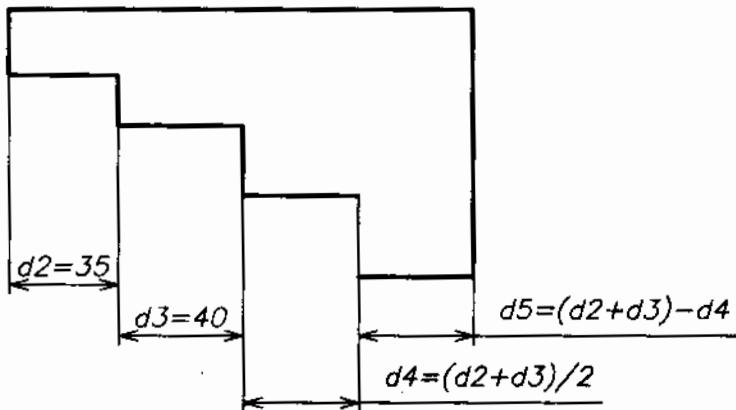
Các phiên bản của chi tiết đều có thể sử dụng trong quá trình lắp ráp cơ cấu. Ta có thể tạo các bản sao của phiên bản bằng cách sao chép các định nghĩa của phiên bản.



Hình 6.48

Kích thước là biểu thức (lựa chọn *Equations*)

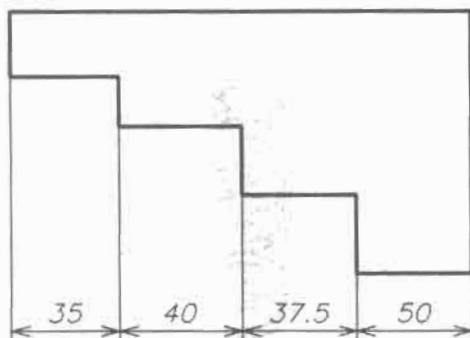
d2:8	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Dimensioning\Dimensions as Equations		AMDIMDSP	Dimensioning\Dimensions as Equations



Hình 6.49

Kích thước là con số (lựa chọn *Numeric*)

8.0	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Dimensioning\Dimensions as Numbers		AMDIMDSP	Dimensioning\Dimensions as Numbers

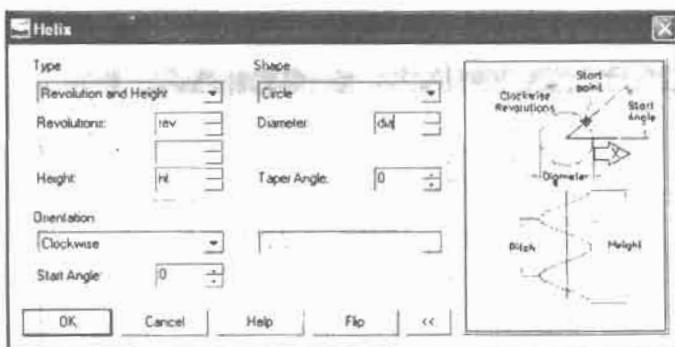


Hình 6.50

✓ Ví dụ 6.6

Tương tự ví dụ 6.3 ta mở bản vẽ theo đường dẫn sau *C:\Program Files\MDT\ Desktop\ Tutorial\helix1.dwg*. Sau khi thực hiện các bước như hình 6.30 và 6.31 ta chuyển qua chế độ xem kích thước là các biểu thức bằng cách nhấp phải chuột trong vùng vẽ và chọn *Dimensioning/ Dimensions as Equations*.

Trong **Desktop Browser** nhấp phải biểu tượng Sweep1, chọn *Edit* hộp thoại Helix sẽ xuất hiện. Sửa các giá trị như hình 6.51. Kết thúc nhấn nút *OK*.



Hình 6.51

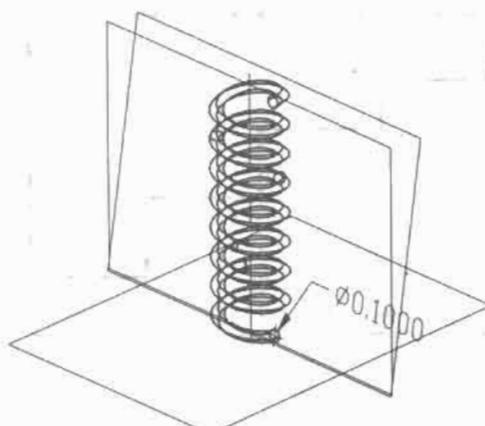
Tiếp tục nhấn nút *OK* trong hộp thoại Sweep các dòng nhắc sau sẽ xuất hiện:

Select object: (Chọn kích thước Ø0.1000 hình 6.52)

Enter dimension value <.1>: rad. ↵

Solved fully constrained sketch.

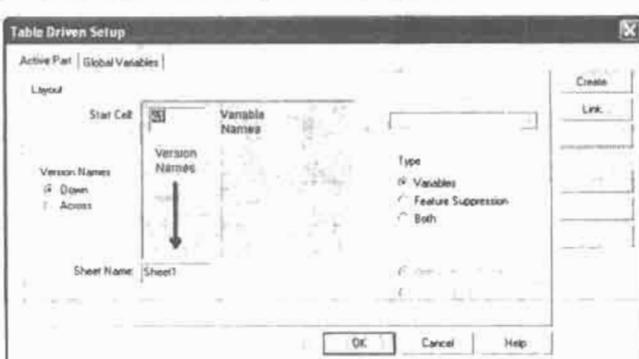
Select object: ↵



Hình 6.52

Nhấn nút phía dưới Desktop Browser. Bây giờ mô hình đã được gán các tham số. Bước kế tiếp, ta thiết lập bảng dữ liệu Excel.

Nhấp và giữ nút của thanh công cụ Part Modeling và chọn nút (hoặc nhập lệnh AMVARSL) hộp thoại Design Variables sẽ xuất hiện. Chọn bảng Active Part và sau đó nhấp nút Setup dưới mục Table Driven (T). Hộp thoại Table Driven Setup xuất hiện (hình 6.53), chọn bảng Active Part.



Hình 6.53

Nhấp nút Create, hộp thoại Create Table sẽ xuất hiện. Nhập tên bảng vào mục File Name và ấn nút Save. Mechanical Desktop sẽ gọi trình ứng dụng Microsoft Excel như hình 6.54.



Hình 6.54

Trong cửa sổ Microsoft Excel, hay nhập dữ liệu như hình 6.55.

	A	B	C	D	E	F	G
1	rev	ht	dia	rad			
2	Genenc	8	2	0.5	0.1		
3							

Hình 6.55

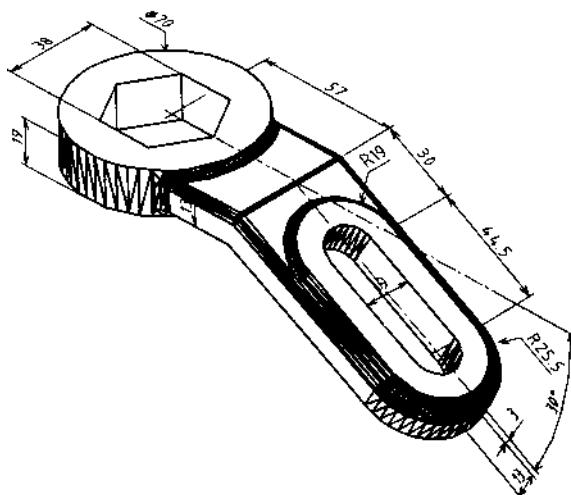
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	rev	ht	dia	rad				
2	Part1	8	2	0.5	0.1			
3	Part2	15	2	0.75	0.05			
4	Part3	4	2	0.75	0.15			
5	Part4	6	2	0.875	0.25			
6								

Hình 6.56

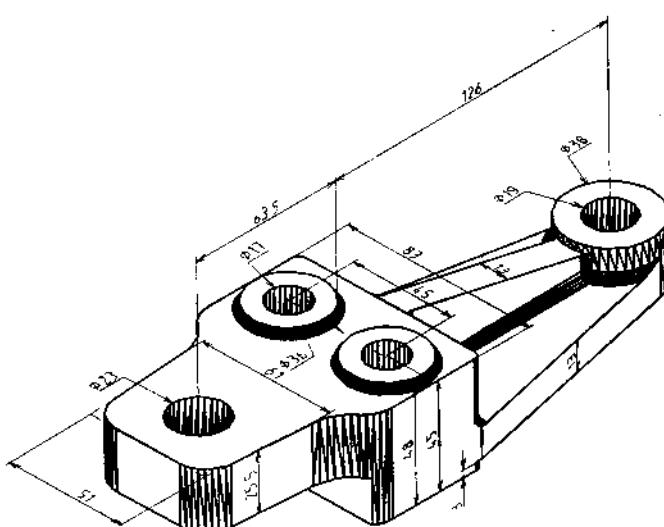
Lưu file và thoát khỏi Excel. Trở lại hộp thoại **Table Driven Setup** nhấn nút *Update Link* và nhấn *OK*. Ấn *OK* thoát khỏi hộp thoại **Table Driven Setup**.

6.4 Bài tập

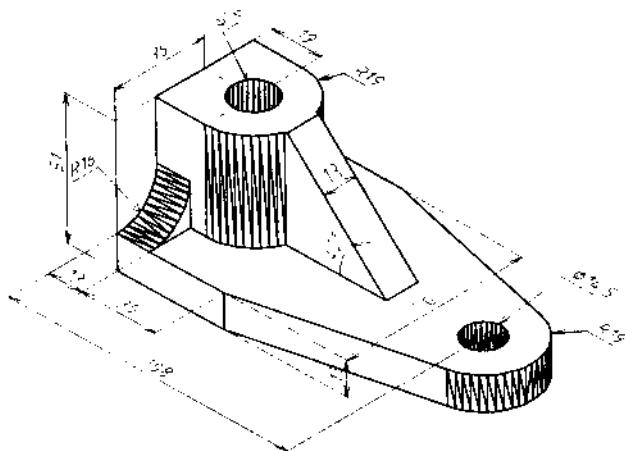
Sử dụng các biến kích thước tạo các mô hình sau:



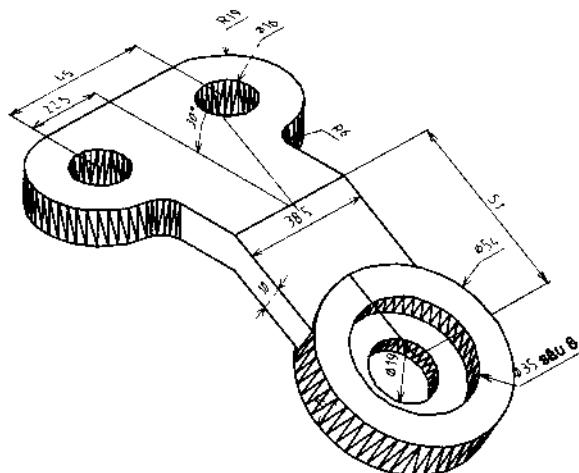
Hình 6.57



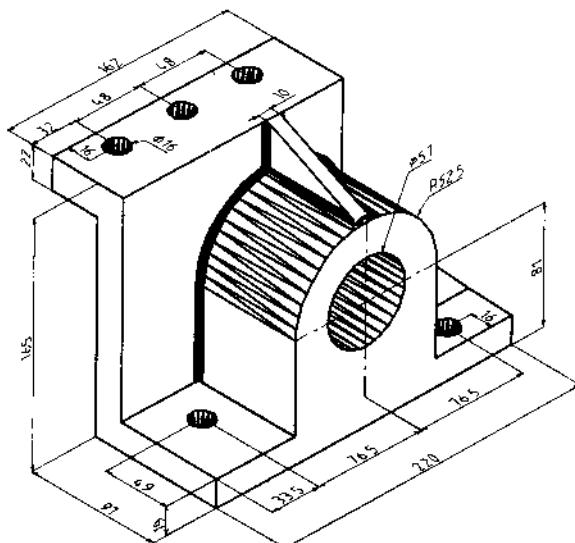
Hình 6.58



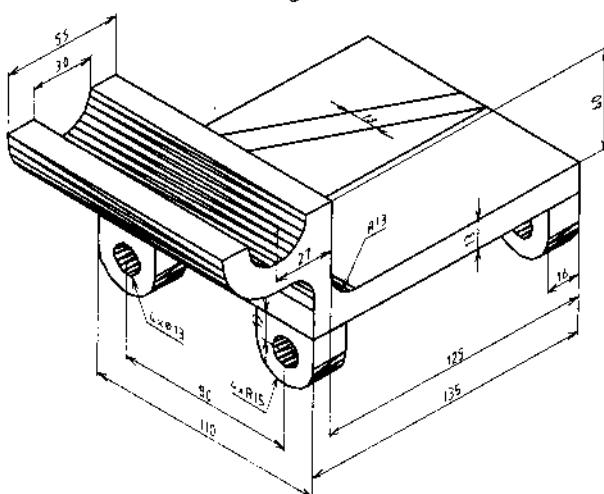
Hình 6.59



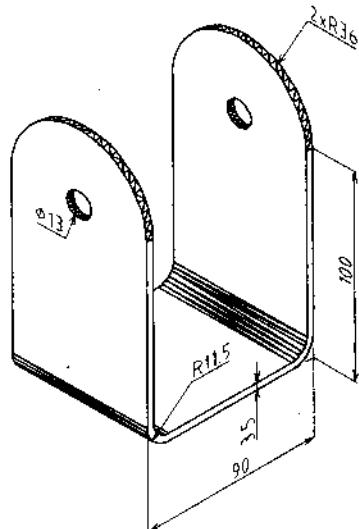
Hình 6.60



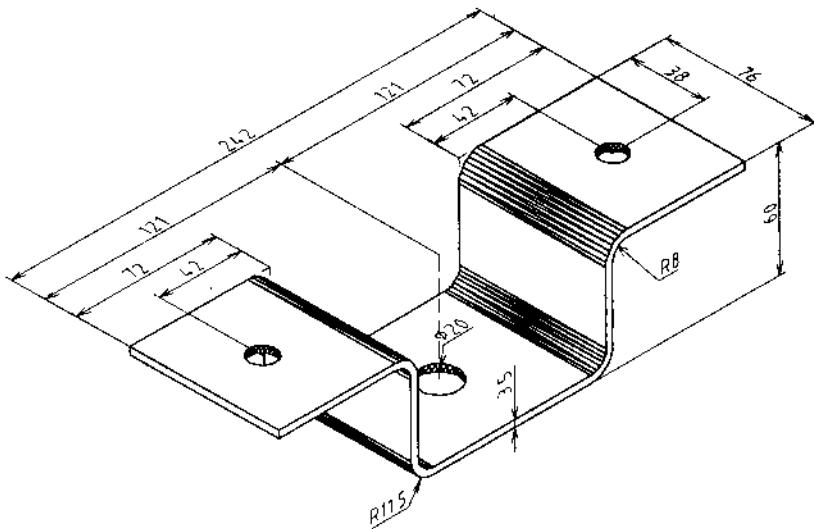
Hình 6.61



Hình 6.62



Hình 6.63



Hình 6.64

Chương 7



ĐẶC TÍNH VỊ TRÍ (PLACED FEATURES)

NHÓM 1

Nội dung chương

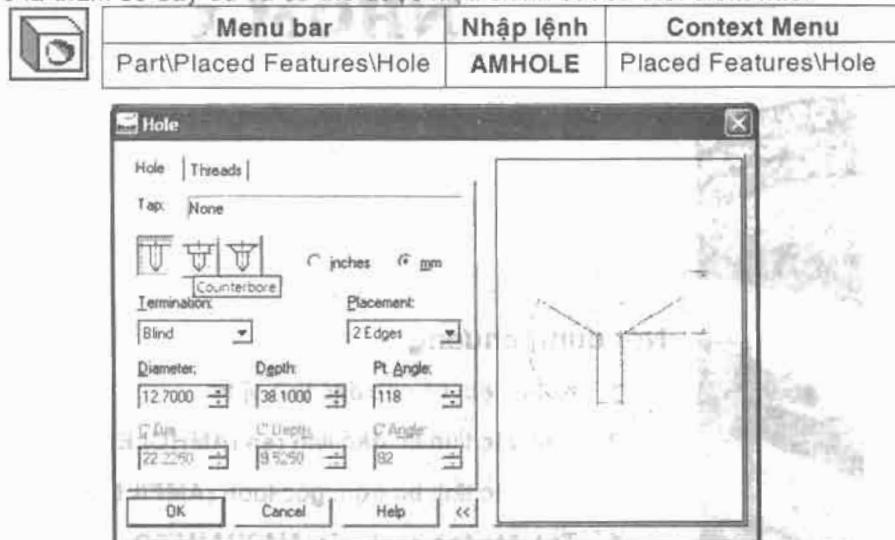
1. Khái niệm về các đặc tính vị trí
2. Tạo đặc tính lỗ, đặc tính ren (**AMHOLE**)
3. Tạo đặc tính bo tròn, góc lượn (**AMFILLET**)
4. Tạo đặc tính cạnh vát (**AMCHAMFER**)
5. Tạo đặc tính vỏ (**AMSHELL**)
6. Bài tập

7.1 Khái niệm về các đặc tính vị trí

Các đặc tính vị trí là cách tốt nhất để định nghĩa các đặc tính mà ta không cần phải phác thảo như: góc lượn (fillet), lỗ (hole), cạnh vát (chamfer), vuốt mặt (face draft), cắt mặt (surface cut), sắp xếp (pattern), kết nối (combine) và chia chi tiết (split). Ta xác định các giá trị cho các tham số của chúng và sau đó định vị nó trên chi tiết. Để hiệu chỉnh các đặc tính, đơn giản ta thay đổi các tham số điều khiển chúng.

7.2 Tạo đặc tính lỗ (lệnh AMHOLE)

Sử dụng lệnh **AMHOLE** để tạo lỗ suối, lỗ khoét trụ và lỗ khoét côn. Khi thực hiện lệnh xuất hiện hộp thoại **Hole**. Ngoài ra sử dụng bảng **Thread** trong hộp thoại **Hole** ta có thể thêm ren vào các đặc tính đó. Các lỗ là tham số đầy đủ và có thể được hiệu chỉnh bất cứ thời điểm nào.



Hình 7.1 Hộp thoại Hole

Hộp thoại **Hole** (hình 7.1) gồm hai bảng: **Hole** và **Thread**.

Chú ý

Các ảnh bên phải thay đổi để minh họa loại lỗ bạn đã chọn.
Quan sát kỹ các ảnh này để hiểu các thông số tạo lỗ.

Bảng Hole

Các lựa chọn

Tap

Hiển thị loại ren bạn chọn trên bảng Thread.

Biểu tượng lỗ



Tạo lỗ khoan suốt.



Tạo lỗ khoét trụ.



Tạo lỗ khoét côn.

inches

Định đơn vị theo hệ Anh.

mm

Định đơn vị theo hệ Mét.

Termination

Xác định phần cuối của lỗ:

Through

Tạo lỗ suốt.

Blind

Tạo lỗ kín.

To-Plane

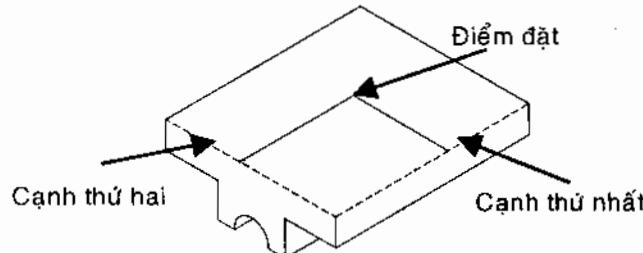
Tạo lỗ mà phần cuối giới hạn bởi mặt phẳng đã chọn.

Placement

Xác định vị trí lỗ trên chi tiết.

2 Edges

Xác định khoảng cách từ hai cạnh đã chọn (hình 7.2).



Hình 7.2

Select the first edge: (Chọn cạnh thứ nhất hình 7.2)

Select the second edge: (Chọn cạnh thứ hai hình 7.2)

Specify the hole location: (Chọn vị trí tâm lỗ hình 7.2)

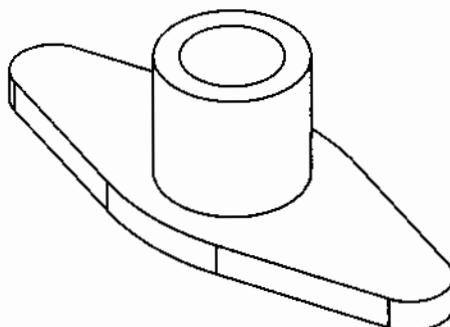
Enter distance from first edge (highlighted) <10.0502>: (Nhập khoảng cách từ cạnh thứ nhất)

Enter distance from second edge (highlighted) <10.6066>: (Nhập khoảng cách từ cạnh thứ hai)

Select the first edge: (Tiếp tục chọn cạnh hoặc ENTER)

Concentric

Đặt lỗ đồng tâm với vòng tròn đã chọn (hình 7.3).



Hình 7.3

Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]:
(Chọn mặt làm việc, mặt phẳng hoặc mặt hệ toạ độ)

Select concentric edge: (Chọn cạnh vòng tròn đồng tâm, ví dụ vòng tròn mặt trên hình 7.3)

Select work plane or planar face [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]:
(Chọn lựa chọn để đặt lỗ khác hoặc ENTER thoát lệnh)

On Point

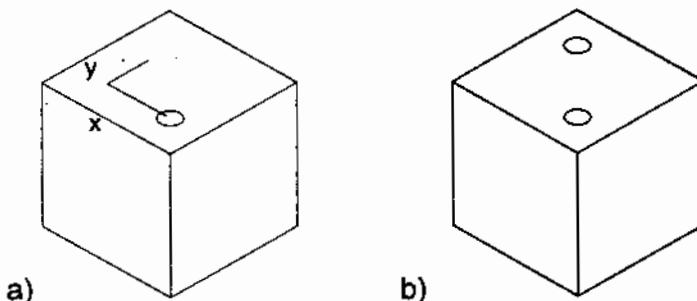
Đặt lỗ trên điểm làm việc đã chọn.

Select work point for the hole location: (Chọn điểm làm việc làm tâm lỗ)

Select work point for the hole location: (Chọn điểm làm việc làm tâm lỗ khác hoặc ENTER)

From Hole

Đặt lỗ có khoảng cách x và y xác định từ lỗ có sẵn trên mặt phẳng đã chọn (hình 7.4).



Hình 7.4

Select work plane, planar face or [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]:
(Chọn mặt phẳng làm việc, mặt phẳng)

Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Chấp nhận hoặc chọn
mặt kế tiếp)

Select edge to align X axis [Rotate]: (Chọn cạnh là trục X)

Select edge to align X axis [Rotate]: (Chọn cạnh là trục X hoặc
ENTER)

Select hole for the X direction reference: (Chọn lỗ theo phương X)

Select hole for the Y direction reference or <previous>: (Chọn lỗ
theo phương Y hoặc ENTER)

Specify the hole location: (Chọn vị trí lỗ)

Enter the X distance <11.3934>: (Nhập khoảng cách X)

Enter the Y distance <3.3165>: (Nhập khoảng cách Y)

Select work plane or planar face [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]:
(Chọn lựa chọn để đặt lỗ khác hoặc ENTER thoát lệnh)

Diameter

Nhập đường kính lỗ.

Depth

Nhập chiều sâu của lỗ. Chỉ có giá trị với lỗ kín.

PT Angle

Xác định góc bên trong chi tiết (hình 7.5). Chỉ có giá trị cho loại
Blind và *To Plane*.

C'Dia

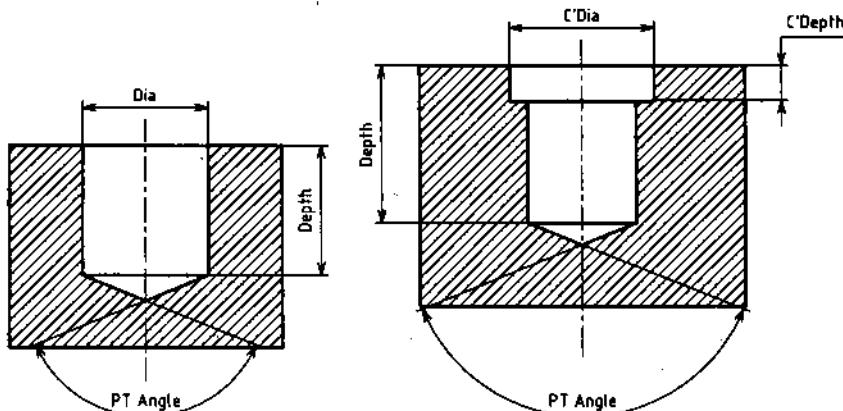
Xác định đường kính cho lỗ khoét trụ hoặc lỗ khoét côn (hình 7.5).

C'Depth

Xác định chiều sâu cho lỗ khoét trụ (hình 7.5).

C'Angle

Xác định góc mặt côn cho lỗ khoét côn.



Hình 7.5

Tuỳ biến file dữ liệu ngoài cho lỗ ren tiêu chuẩn

Dữ liệu kích thước lỗ tiêu chuẩn được lưu trong file mở rộng *.XML. Mặc định danh sách đầy đủ của các kích cỡ tiêu chuẩn có giá trị cho cả lỗ hệ Anh và hệ Mét. Ta có thể sửa đổi file này theo ý mình để sử dụng khi có nhu cầu. Ta có thể thêm hoặc xoá các kích cỡ, thay đổi bất kỳ giá trị nào, thay đổi tên chuẩn và thêm hoặc xoá các hàng. Soạn thảo file này như sau:

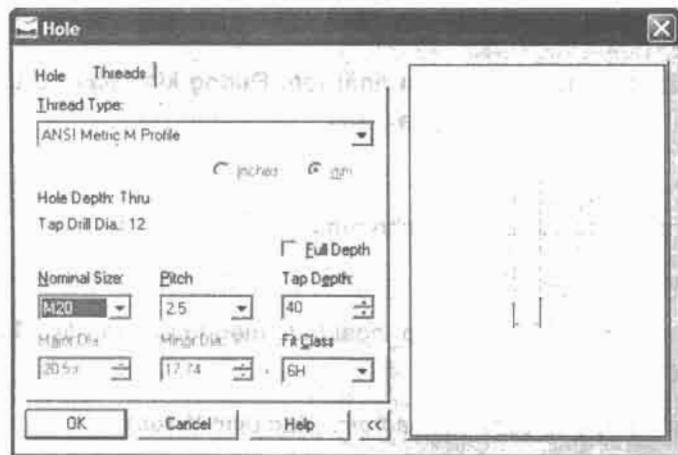
1. Mở file *ANSI Metric M Profile.xml* trong trình soạn thảo văn bản như **Notepad**, **Microsoft Internet Explorer** hoặc **Wordpad**.
2. Thay đổi một hoặc nhiều thuộc tính. Lưu file và trở lại **Mechanical Desktop**.

7.3 Tạo đặc tính ren

Ta có thể tạo các loại ren trong hoặc ren ngoài trên khối trụ, khối côn, khối elip. Ta có thể chỉnh sửa các ren có sẵn trong hộp thoại **Thread**. Đối với lỗ ta có thể xác định ren chuẩn từ các file mở rộng.

Các ren trong hoặc ren ngoài có thể được gán vào các đặc tính. Đặc tính ren không giống các lỗ được tạo, trong đó ta có thể gán một ren vào bất kỳ mặt trụ nào.

Ta vẫn sử dụng lệnh **AMHOLE** để tạo ren, khi xuất hiện hộp thoại **Hole** chọn bảng **Threads** như hình 7.6.



Hình 7.6 Hộp thoại **Hole** bảng **Threads**

Các lựa chọn

Thread Type

Xác định loại ren, bao gồm: *ANSI Metric M Profile*, *ANSI Unified Screws Threads* và *Custom*.

Inches

Định đơn vị theo hệ Anh.

mm

Định đơn vị theo hệ Mét.

Full Depth

Ren suốt lỗ.

Nominal Size

Xác định kích thước danh nghĩa của ren.

Pitch

Xác định bước ren.

Tap Depth

Xác định chiều sâu ren.

Minor Dia.

Xác định đường kính trong ren. Giá trị này sẽ lớn hơn hoặc bằng đường kính lỗ khoan tarô.

Major Dia.

Xác định đường kính lớn nhất ren. Đường kính này có thể bằng với kích thước danh nghĩa.

Fit Class

Chọn dung sai áp dụng cho ren.

Copy Values

Nhấp phải chuột lên hộp thoại thực hiện lựa chọn này. Sao chép giá trị của lỗ ren có sẵn.

Select hole to copy values from: (Xác định lỗ ren)

Hiệu chỉnh ren

Các thông số ren có thể được hiệu chỉnh. Thao tác hiệu chỉnh như sau:

- Trong **Desktop Browser** nhấp phải chuột lên đặc tính ren và chọn *Edit*.
- Trong hộp thoại **Threads** thay đổi kích thước danh nghĩa và xác định chiều dài.
- Chọn *OK*.
- Ấn **ENTER** để thoát lệnh.
- Chọn biểu tượng **Update chi tiết**  trong **Desktop Browser**.

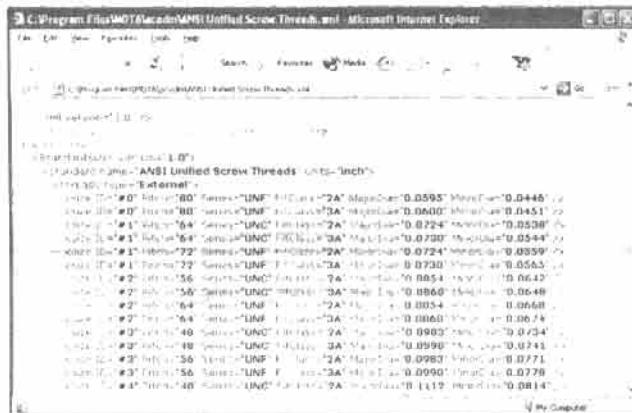
Hiệu chỉnh file dữ liệu ngoài

Các kích cỡ ren tiêu chuẩn được lưu trữ trong file mở rộng *.XML. File này có thể hiệu chỉnh để tạo ren được định nghĩa bởi người sử dụng. Tên tiêu chuẩn cũng có thể được thay đổi và các hàng có thể được thêm, xoá, bằng cách đó cho phép tự tạo ren theo ý mình sử dụng trong những trường hợp đặc biệt.

Sau đây là một danh sách dạng mà được mô tả trong file *standardsizes.Xml* và giúp bạn tùy chỉnh file.

- Mở file *ANSI Unified Screw Threads.Xml* trong trình soạn thảo văn bản **Notepad**, **Microsoft Internet Explorer** hoặc **Wordpad**.
- Thay đổi một hoặc nhiều thuộc tính.

3. Lưu file và trở lại Mechanical Desktop.



Hình 7.7 Nội dung tập tin *ANSI Unified Screw Threads.xml*

Hộp thoại tự động điền vào ô *Nominal size* dựa vào các kích cỡ của khối trụ hoặc lỗ đã chọn. Mặc định kích thước danh nghĩa sẽ phù hợp với kích thước trực. Nếu không phù hợp thì kích thước lớn hơn kế tiếp sẽ được hiển thị (sử dụng dung sai 5%). Kích thước danh nghĩa được đo phù hợp với đường kính của khối trụ hoặc lỗ.

7.4 Tạo đặc tính góc lượn (lệnh AMFILLET)

Thực hiện lệnh **AMFILLET** để tạo góc lượn và bo tròn trong **Mechanical Desktop**. Lệnh **AMFILLET** dùng để tạo các đặc tính góc lượn tham số giữa các mặt trên chi tiết kích hoạt với bán kính không đổi, thay đổi theo đường bậc ba hoặc bậc nhất: *Constant, Fixed width, Linear, Cubic*.

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Placed Features\Fillet	AMFILLET	Placed Features\Fillet

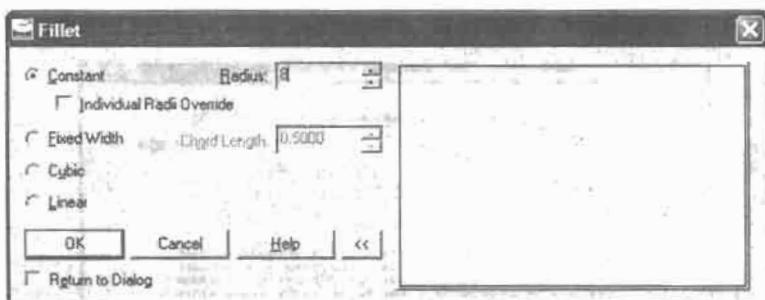
Command:**AMFILLET** ↵

Hộp thoại **Fillet** xuất hiện (hình 7.6). Để làm xuất hiện các dòng nhắc ta chọn *OK*.

Các lựa chọn

Constant

Tạo góc lượn với bán kính không đổi (hình 7.7).



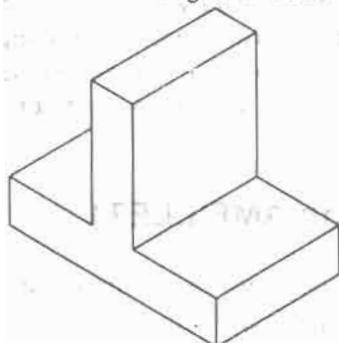
Hình 7.6 Hộp thoại Fillet

Radius

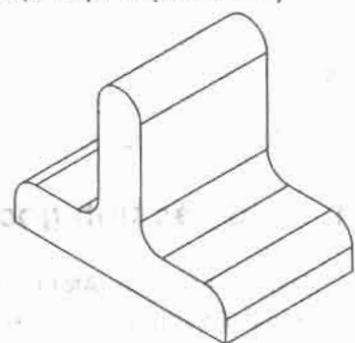
Nhập bán kính góc lượn.

Select edges or faces to fillet. (Chọn cạnh hoặc mặt)

Select edges or faces to fillet. (Tiếp tục chọn hoặc ENTER)



a) Trước fillet



b) Sau fillet có bán kính không đổi

Hình 7.7

Individual Radii Override

Chọn bán kính độc lập cho mỗi cạnh (hình 7.8). Đầu tiên ta nhập giá trị mặc định bán kính trên ô soạn thảo Default radius. Sau đó chọn OK, xuất hiện các dòng nhắc sau:

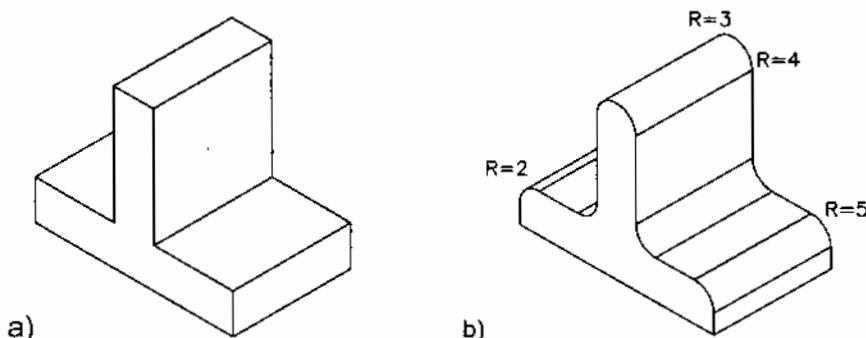
Select edges or faces to fillet. (Chọn cạnh hoặc mặt cần fillet)

Select edges or faces to fillet. (Tiếp tục chọn, kết thúc nhấp ENTER)

Select radius: (Chọn bán kính cần thay đổi giá trị)

Enter radius <0.2500>: (Nhập giá trị mới)

Select radius: (Chọn tiếp bán kính khác hoặc ENTER)



Hình 7.8

Nếu dòng nhắc đầu tiên ta chọn mặt sẽ xuất hiện các dòng nhắc sau:

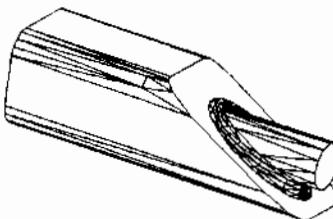
Enter an option [Next/Accept] <Accept>:

Select edges or faces to fillet <continue>:

Fixed Width

Tạo góc lượn hoặc bo tròn cạnh với chiều dài dây cung cố định (hình 7.9). Đầu tiên nhập chiều dài dây cung vào ô soạn thảo *Chord length*, sau đó nhấp *OK* chọn cạnh:

Select edge: (Chọn cạnh hoặc mặt)



Hình 7.9

Linear

Tạo góc lượn có bán kính thay đổi tuyến tính (hình 7.10), chỉ cần nhập giá trị bán kính tại điểm đầu tiên và điểm cuối cùng của cạnh.

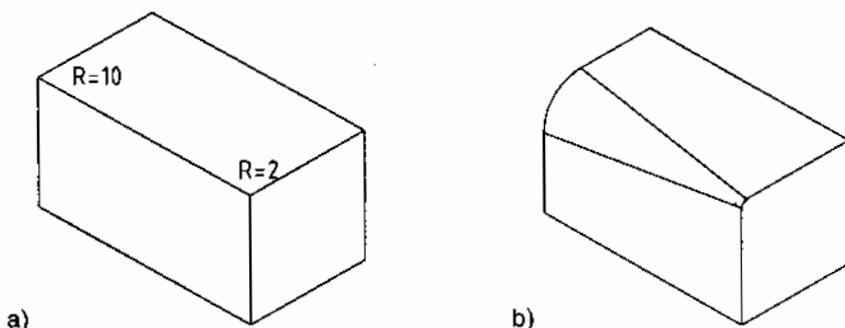
Select edge: (Chọn cạnh cần fillet)

Select radius: (Chọn bán kính đầu tiên)

Enter radius <0.5000>: (Nhập giá trị bán kính đầu tiên)

Select radius: (Chọn bán kính cuối cùng)

Enter radius <0.5000>: (Nhập giá trị bán kính cuối cùng)



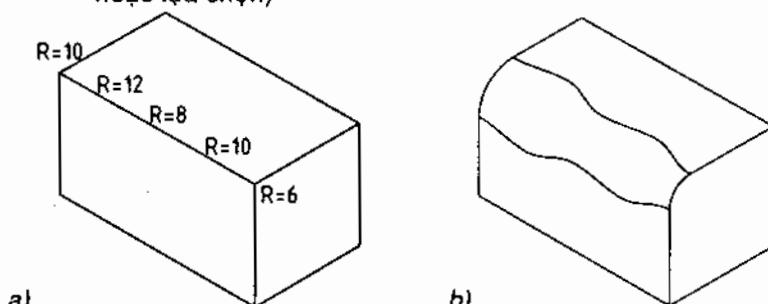
Hình 7.10

Cubic

Tạo góc lượn có bán kính thay đổi dọc theo cạnh chọn theo đường bậc ba (hình 7.11).

Select edges: (Chọn cạnh fillet)

Select radius or [Add vertex/Clear/Delete vertex]: (Chọn bán kính hoặc lựa chọn)



Hình 7.11

❖ **Các lựa chọn**

Select radius

Chọn bán kính để nhập giá trị.

Enter radius <0.5000>: (Nhập giá trị bán kính)

Select radius: (Chọn bán kính khác hoặc ENTER)

Add Vertex

Thêm một đỉnh vào cạnh đã chọn.

Select location on edge: (Xác định vị trí trên cạnh đã chọn)

Enter vertex placement <59.3922%>: (Xác định vị trí hoặc ấn ENTER)

Clear

Bỏ giá trị của bán kính đang chọn.

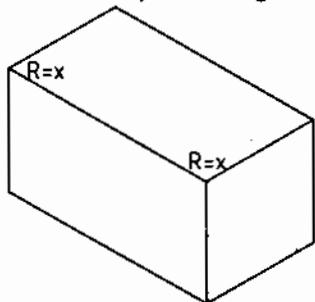
Select radius to clear: (Chọn bán kính)

Delete vertex

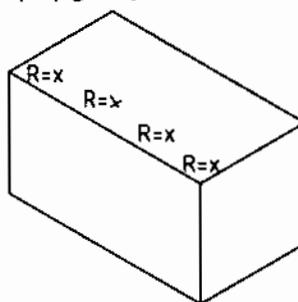
Xoá bán kính tại vị trí đã chọn.

Select radius to delete: (Xác định bán kính để xoá)

Ta cũng có thể định nghĩa các bán kính trung gian cho góc lượn bằng việc thêm hoặc bỏ một đỉnh (lựa chọn **Add Vertex**). Khi bạn định vị các đỉnh trung gian bằng việc chọn vị trí trên góc lượn thì bạn có thể hiệu chỉnh vị trí của nó bằng việc thay đổi tỉ lệ giữa các đỉnh cố định trên mỗi phía của đỉnh này. Nó cũng có thể xoá (bỏ qua) giá trị của bán kính.



a) Trước khi thêm đỉnh



b) Thêm hai đỉnh 30% và 70%

Hình 7.12

Nếu ta chọn nhiều cạnh, kết quả được xét đến từng đặc tính một.

7.5 Tạo đặc tính cạnh vát (lệnh AMCHAMFER)

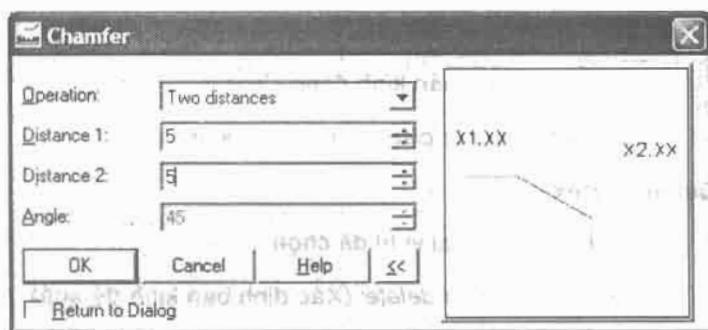
Sử dụng lệnh **AMCHAMFER** để tạo các cạnh vát trên chi tiết. Các cạnh vát được tạo từ các dữ kiện: khoảng cách vát bằng nhau, hai khoảng cách vát khác nhau hoặc khoảng cách vát và góc.



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Placed Features\Chamfer	AMCHAMFER	Placed Features\Chamfer

Command: **AMCHAMFER** ↴

Hộp thoại **Chamfer** xuất hiện (hình 7.13), để xuất hiện các dòng nhắc ta chọn nút **OK**.



Hình 7.13 Hộp thoại Chamfer

Các lựa chọn

Operation

Xác định phương pháp tạo mép vát.

Equal Distance

Hai khoảng cách vát mép bằng nhau. Nhập giá trị vào ô soạn thảo *Distance1*.

Select edges or faces to chamfer. (Chọn một cạnh hoặc mặt)

Select edges or faces to chamfer <continue>: (Chọn cạnh khác hoặc mặt hoặc ENTER)

Two Distances

Hai khoảng cách vát mép khác nhau. Nhập giá trị vào ô soạn thảo *Distance1* và *Distance2*.

Select an edge or face to chamfer. (Chọn một cạnh hoặc mặt)

Press <ENTER> to continue: ↵

*Specify face for first chamfer distance (base) [Next/Accept]
<Accept>:* (Chọn mặt cho *Distance1*)

Distance and Angle

Nhập một khoảng cách vát mép và góc vát vào ô soạn thảo *Distance1* và *Angle*.

Select an edge or face to chamfer: (Chọn cạnh hoặc mặt)

Press <ENTER> to continue: ↵ (Mặt đã xác định sẽ được sử dụng cho khoảng cách *Distance1*)

*Specify face for chamfer distance (base) [Next/Accept] <Accept>:
(Xác định mặt hoặc ENTER)*

Distance1

Nhập giá trị khoảng cách mép vát thứ nhất.

Distance2

Nhập giá trị khoảng cách mép vát thứ hai.

Angle

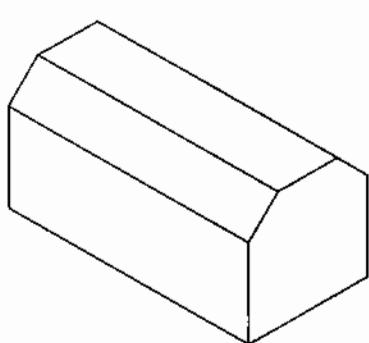
Nhập giá trị góc vát.

Return to Dialog

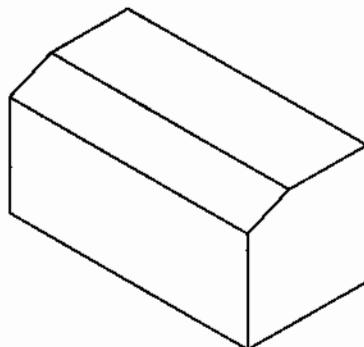
Xác định có trở lại hộp thoại **Chamfer Feature** hay không.

OK

Đóng hộp thoại **Chamfer Feature** và tiếp tục dòng nhắc của lệnh **AMCHAMFER**.



a) Vát với khoảng cách bằng nhau



b) Vát với khoảng cách khác nhau

Hình 7.14

7.6 Tạo đặc tính vỏ (lệnh **AMSHELL**)

Lệnh **AMSHELL** sử dụng để tạo chi tiết dạng vỏ bằng việc định nghĩa chiều dày vỏ và bỏ đi phần vật liệu bên trong. Ta có thể định nghĩa một hoặc nhiều chiều dày vỏ trong cùng thời điểm và bỏ đi những mặt không mong muốn để tạo nên mô hình vỏ.

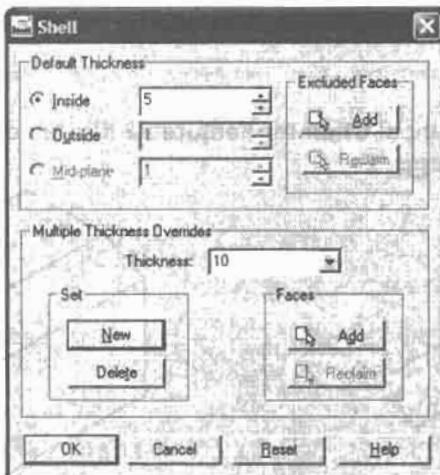
Đặc tính vỏ tạo các mặt mới trên chi tiết bằng việc offset các mặt có sẵn vào trong hoặc ra ngoài từ vị trí ban đầu. Ban đầu đặc tính vỏ được gán vào tất cả các bề mặt kích hoạt của chi tiết, và mỗi vách được gán một chiều dày độc lập. Chi tiết có thể chỉ có một đặc tính vỏ.

Chú ý

- Lựa chọn *Mid-plane* không cho phép gán chiều dày khác nhau (nút *New* trên *Multiple Thickness Overrides* sẽ ẩn).
- Khi tạo vỏ, chọn mặt được định nghĩa như một tập hợp của tất cả các mặt liên tục và tiếp xúc nhau.

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Placed Features\Shell	AMSHELL	Placed Features\Shell

Khi thực hiện lệnh **AMSHELL** sẽ xuất hiện hộp thoại **Shell** (hình 7.15).



Hình 7.15 Hộp thoại **Shell Feature**

Các lựa chọn

Default Thickness

Xác định chiều dày mặc định vỏ, có thể định nghĩa theo:

Inside

Tạo vỏ với các mặt của chi tiết là vách ngoài của vỏ.

Outside

Tạo vỏ với các mặt của chi tiết là vách trong của vỏ.

Mid-plane

Tạo vỏ với các mặt của chi tiết là mặt giữa của vỏ.

Excluded Faces

Xác định các mặt không tạo vỏ.

Add

Đóng tạm thời hộp thoại **Shell Feature** để ta có thể thêm các mặt không tạo vỏ.

Select faces to exclude: (Chọn mặt không tạo vỏ)

Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Nhập N để hoán chuyển giữa các mặt chọn hoặc ENTER)

Select faces to exclude: (Chọn mặt khác hoặc ENTER)

Reclaim

Đóng tạm thời hộp thoại **Shell Feature** để ta có thể phục hồi các mặt đã loại không tạo vỏ.

Select faces to reclaim: (Chọn mặt phục hồi lại)

Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Nhập N hoặc ENTER)

Select faces to reclaim: (Chọn mặt khác hoặc ENTER)

Multiple Thickness Overrides

Chọn nhiều chiều dày vỏ khác nhau.

Thickness

Nhập một giá trị gán vào các mặt độc lập.

Set

Tạo mới hoặc xoá các giá trị trên ô soạn thảo *Thickness*.

Faces

Xác định các mặt để gán chiều dày định trên ô soạn thảo *Thickness*.

Reset

Thiết lập lại tất cả các giá trị trong hộp thoại **Shell Feature** về giá trị mặc định.

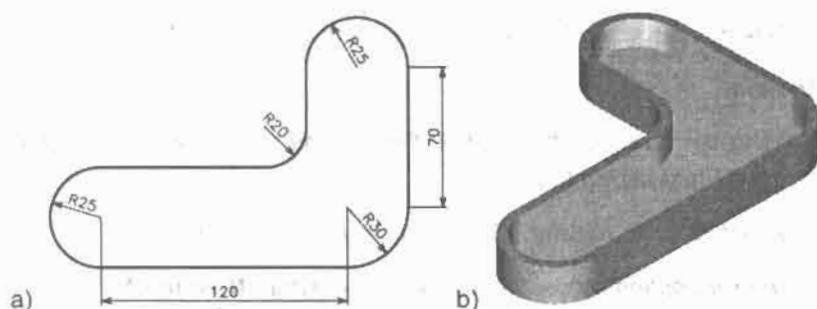
Hiệu chỉnh đặc tính vỏ

Hiệu chỉnh vỏ bằng lệnh **AMEDITFEAT** hoặc nhấp kép chuột vào biểu tượng này trên **Desktop Browser** thì hộp thoại **Shell** hiển thị và ta có thể hiệu chỉnh đặc tính vỏ. Sau khi hiệu chỉnh vỏ, cập nhật mô hình

bằng cách sử dụng lệnh **AMUPDATE** hoặc biểu tượng **Update Part** có màu vàng trong **Desktop Browser**.

Ví dụ 7.1

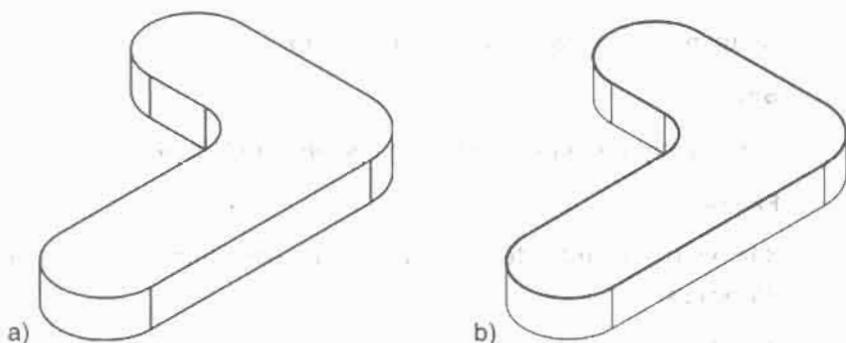
Tạo mô hình với các kích thước biên dạng hình 7.16 và chiều dày vỏ 5. Phác thảo biên dạng và ràng buộc kích thước như hình 7.16a. Quét thẳng góc biên dạng với chiều cao quét 30. Kết quả như hình 7.17b. Ta tiến hành tạo vỏ cho chi tiết này.



Hình 7.16

Command:**AMSHELL**

Xuất hiện hộp thoại **Shell** (hình 7.15), chọn **Inside** và nhập 5. Nhập nút **Add** sẽ xuất hiện dòng nhắc chọn mặt không tạo vỏ.



Hình 7.17

Select faces to exclude: (Chọn mặt tô đậm hình 7.17b)

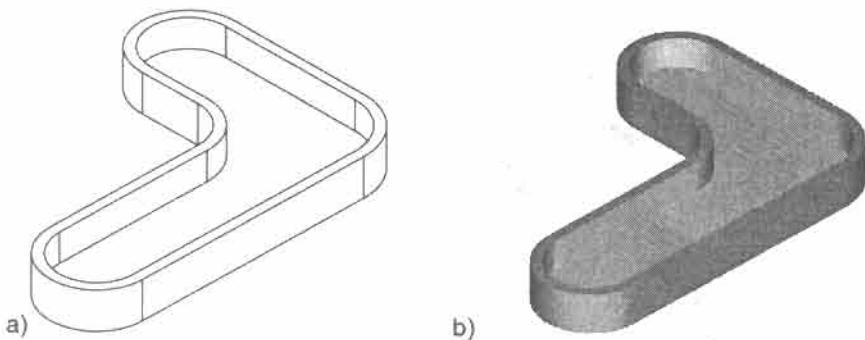
Enter an option [Next/Accept] <Accept>: (Nhập **N** nếu chưa đúng mặt trên)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>:

Select faces to exclude: (Tiếp tục chọn mặt gõ bỏ, kết thúc ấn **ENTER**)

Computing ...

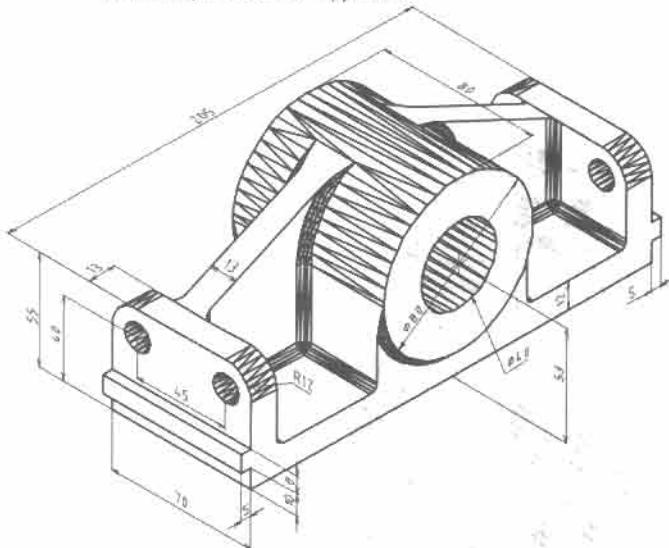
Kết quả như hình 7.18.



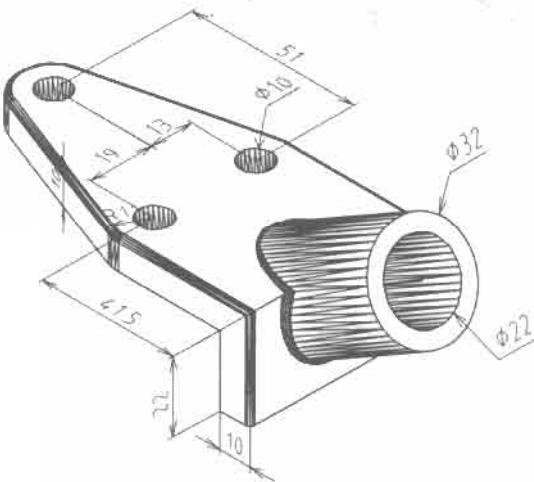
Hình 7.18

7.7 Bài tập

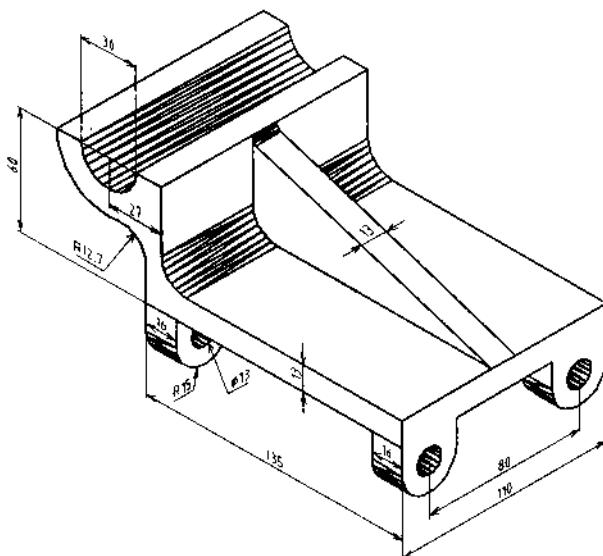
Thực hiện các bài tập sau:



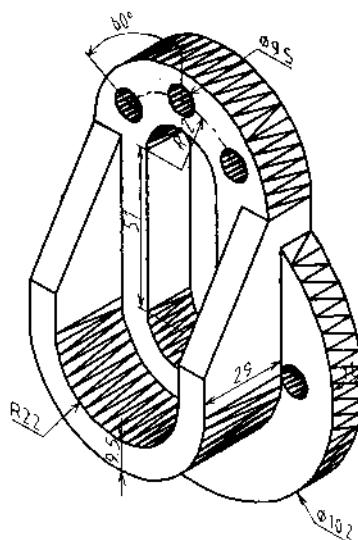
Hình 7.19



Hình 7.20



Hình 7.21



Hình 7.22

Chương 8



ĐẶC TÍNH PHÁC THẢO (SKETCHED FEATURES)

NHÓM III



Nội dung chương

1. Tạo phác thảo đường dẫn
 - Tạo phác thảo đường dẫn 2D (**AM2DPATH**)
 - Tạo phác thảo đường dẫn 3D (**AM3DPATH**)
2. Tạo đặc tính quét (**AMSWEET**)
3. Tạo đặc tính mặt vuốt (**AMLOFT**)
4. Tạo đặc tính chia mặt (**AMFACESPLIT**)
5. Bài tập

Trong các chương trước ta đã tìm hiểu các đặc tính phác thảo nhóm 1 và 2. Trong chương này chúng tôi sẽ giới thiệu đến các bạn đặc tính phác thảo nhóm 3. Khi tạo các đặc tính phác thảo này ta cần định nghĩa các đường dẫn 2D hoặc 3D. Các đặc tính nhóm 3 bao gồm: quét biên dạng theo đường cong (AMSWEET), vuốt (AMLOFT).

8.1 Tạo phác thảo đường dẫn

8.1.1 Tạo phác thảo đường dẫn 2D (lệnh AM2DPATH)

Phác thảo đường dẫn 2D là một quỹ đạo sử dụng cho việc tạo hình của đặc tính quét. Dạng hình học có thể sử dụng tạo đường dẫn 2D bao gồm: đường thẳng, cung tròn, cạnh elip, spline 2D. Biên dạng được quét theo đường dẫn có thể là biên dạng kín hoặc biên dạng mở.

Cùng với việc tạo đường dẫn 2D, lệnh AM2DPATH tạo một mặt phẳng làm việc vuông góc với điểm bắt đầu của đường dẫn và tự động đặt điểm làm việc ở điểm bắt đầu này.

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Sketch Solving\2D Path	AM2DPATH	Sketch Solving\2D Path

Command:**AM2DPATH** ↵

Select objects: (Chọn đối tượng)

Select objects: (Tiếp tục chọn hoặc ENTER)

Select start point of the path: (Xác định điểm bắt đầu của đường dẫn)

Solved underconstrained sketch requiring n dimensions or constraints.

Create a profile plane perpendicular to the path? [Yes/No] <Yes>: (Có đồng ý mặt phẳng biên dạng vuông góc đường dẫn không)

❖ Các lựa chọn

Yes

Đặt một mặt phẳng làm việc và điểm làm việc ở điểm bắt đầu của đường dẫn.

Plane=Parametric

Select edge to align X axis or [Flip/Rotate/Origin] <Accept>: (Chọn một cạnh)

Flip

Đảo phương trục Z của mặt phẳng làm việc.

Plane=Parametric

Select edge to align X axis or [Flip/Rotate/Origin] <Accept>: (Chọn một cạnh hoặc ấn ENTER kết thúc lệnh)

Rotate

Quay các trục XY của mặt phẳng làm việc.

Plane=Parametric

Select edge to align X axis or [Flip/Rotate/Origin] <Accept>: (Chọn một cạnh định rõ trục X)

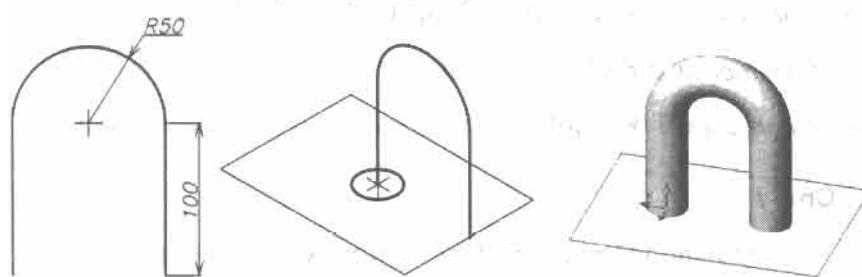
Origin

Xác định một điểm ban đầu mới cho mặt phẳng làm việc.

Specify new origin point: (Chọn điểm gốc mới)

Plane=Parametric

Select edge to align X axis or [Flip/Rotate/Origin] <Accept>: (Chọn một cạnh định rõ trục X)



Hình 8.1 Đường dẫn 2D sử dụng để quét khối trù cong

8.1.2 Tạo phác thảo đường dẫn 3D (lệnh AM3DPATH)

Trong Mechanical Desktop phác thảo đường dẫn 3D được tạo bằng lệnh **AM3DPATH**. Sử dụng lệnh này ta có thể tạo được bốn loại đường dẫn 3D sau:

- Đường dẫn là cạnh (edge path)
- Đường dẫn là đường xoắn ốc (helix path)
- Đường dẫn là tâm ống (pipe path)
- Đường dẫn spline (spline path)

Hướng xoắn mặc định cho đường xoắn ốc theo ngược chiều kim đồng hồ (xoắn phải). Nếu muốn thiết lập mặc định theo cùng chiều kim đồng hồ thì thiết lập biến hệ thống **ANGDIR = 1**. Ta có thể thiết lập hướng xoắn trong hộp thoại **Helix** theo xoắn trái (cùng chiều kim đồng hồ). Tuy nhiên việc làm này không làm thay đổi mặc định, nó chỉ có tính chất tạm thời.

8.1.2.1 Tạo đường dẫn 3D từ cạnh (edge path)

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Sketch Solving\3D Edge Path	AM3DPATH	Sketch Solving\3D Edge Path

Đường dẫn cạnh 3D thường được sử dụng để tạo một đường dẫn từ một cạnh của mô hình có sẵn (hình 8.2b). Sau khi tạo đường dẫn thì có thể quét biến dạng và sử dụng phép toán Boole (lệnh **AMCOMBINE**) để liên kết các đặc tính với chi tiết sẵn có.

Command: **AM3DPATH** ↴

Enter path type [Helical/Spline/Edge/Pipe] <Helical>; E ↴

Select model edges (to add): (Chọn một cạnh của mô hình hình 8.2a)

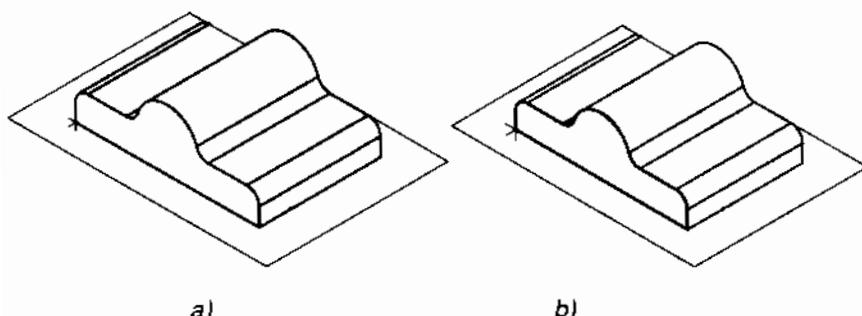
Select model edges (to add): (Chọn cạnh khác hoặc ENTER)

Specify start point: (Xác định điểm bắt đầu hình 8.2a)

Create work plane? [Yes/No] <Yes>: (Có tạo mặt phẳng làm việc không?)

Chú ý

Dòng nhắc thứ nhất chỉ được hiển thị khi ta đang sử dụng nút công cụ hoặc nhập lệnh.



Hình 8.2

8.1.2.2 Tạo đường xoắn ốc 3D (helix path)

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Sketch Solving\3D Helix Path	AM3DPATH	Sketch Solving\3D Helix Path

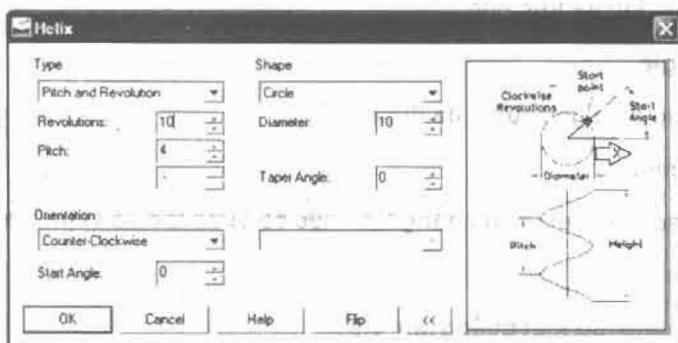
Đường dẫn xoắn ốc 3D thường sử dụng cho các loại đặc tính quét đặc biệt. Các đặc tính quét xoắn ốc thường sử dụng để tạo ren, lò xo và ống xoắn. Tạo đường dẫn xoắn ốc từ một trục làm việc, mặt trục... Khi tạo đường dẫn 3D thì ta có thể xác định có hay không có tạo mặt phẳng làm việc kèm theo. Mặt phẳng làm việc này có thể thẳng góc với đường dẫn tại tâm của đường dẫn hoặc theo trục làm việc. Ta có thể sử dụng mặt phẳng làm việc này để vẽ phác thảo biên dạng cho đặc tính quét xoắn ốc.

Command: **AM3DPATH** ↵

Enter path type [Helical/Spline/Edge/Pipe] <Helical>: H ↵

Select work axis, circular edge, or circular face for helical center. (Chọn trục làm việc, cạnh tròn, mặt trục)

Xuất hiện hộp thoại Helix (hình 8.3).



Hình 8.3 Hộp thoại Helix

Các lựa chọn

Type

Xác định phương pháp định nghĩa đường xoắn.

Pitch and Revolution

Tạo đường xoắn ốc 3D sử dụng bước xoắn và số vòng xoắn.

Revolution and Height

Tạo đường xoắn ốc 3D sử dụng số vòng xoắn và chiều cao.

Height and Pitch

Tạo đường xoắn ốc 3D sử dụng chiều cao và bước xoắn.

Spiral

Tạo đường dẫn phẳng sử dụng số vòng xoắn và bước xoắn.

Orientation

Xác định hướng xoắn và góc bắt đầu của đường dẫn.

Shape

Xác định đặc tính của đường dẫn, đường kính, trục lớn và trục nhỏ của đường dẫn dạng elip và góc vuốt.

Circle

Tạo đường dẫn tròn.

Ellipse

Tạo đường dẫn elip.

Nếu ta chọn tạo đường dẫn dạng tròn thì phải xác định đường kính. Nếu ta chọn đường dẫn dạng elip thì phải xác định trục lớn và trục nhỏ.

Taper Angle

Xác định góc vuốt của đường dẫn.

Profile Plane

Xác định xem mặt phẳng làm việc có được tạo và vị trí của nó.

None

Không tạo mặt phẳng làm việc.

Center Axis/Path

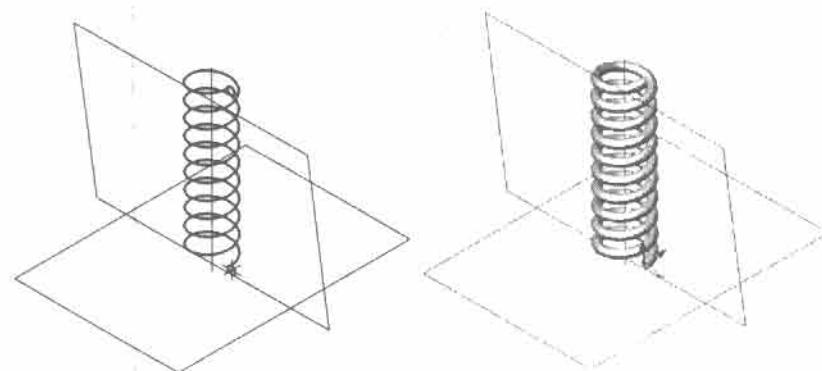
Một mặt phẳng làm việc được tạo theo điểm bắt đầu của đường dẫn và trục làm việc sử dụng để tạo đường dẫn.

Normal to Path

Một mặt phẳng làm việc được tạo vuông góc qua điểm bắt đầu của đường dẫn.

Chú ý

Đường dẫn được tự động ràng buộc với các tham số đã định nghĩa trong hộp thoại **Helix**. Ta có thể hiệu chỉnh đường dẫn tại bất kỳ thời điểm nào với lệnh **AMEDITFEAT**.



a) Đường dẫn và biên dạng

b) Quét biên dạng theo đường dẫn

Hình 8.4

8.1.2.3 Tạo spline 3D (spline path)

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Sketch Solving\3D Spline Path	AM3DPATH	Sketch Solving\3D Spline Path

Dạng đường dẫn spline 3D thường được sử dụng để tạo các mô hình có dạng xoắn ốc hoặc đường ống phức tạp. Trong dạng đường dẫn này, ta quét một đặc tính theo 3D spline đã tạo với fit point hoặc điểm điều khiển (control point). Trong hộp thoại **3D Spline Path** ta có thể hiệu chỉnh bất kỳ fit point hay điểm điều khiển (control point) nào trong đường dẫn spline 3D và ta có thể biến đổi các fit point thành các điểm điều khiển.

Command:**AM3DPATH**
Enter path type [Helical/Spline/Edge/Pipe] <Helical>: **S**

Select 3D spline path source: (Chọn spline)

Specify start point: (Xác định điểm bắt đầu)

No.	C	From	Delta X	Delta Y	Delta Z	C	t	i	j	k	Weight
1		120	218	491		0	0	0	0	0	1
2		120	170	311		0	0.04	1	0	1	
3		120	120	311		0	0.15	0.95	0	1.01	
4		34	71	311		0	0.01	0.99	0	0.95	
5		40	64	311		0	0.34	0.33	0.01	1	
6		95	15			0	0.4	0.52	0.04	0.96	
7		0	140	314		0	0	0.94	0.34	0.06	
8		0	163	139		0	0	0.68	0.24	0.01	
9		0	175	148		0	0	0.4	0.92	0.06	
10		0	180	208		0	0	0.04	1	1.02	
11		0	180	26		0	0	0	1	0.09	
12		0	180	368		0	0	0.04	-1	0.95	
13		0	190	427		0	0	0.12	0.95	1.02	
14		0	163	464		0	0.02	0.7	0.21	0.95	
15		3	121	487		0	0.06	1	0.02	1	
16		3	107	481		0	0.29	0.96	0.01	0.97	
17		31	68	387		0	0.68	0.48	0.01	0.99	
18		21	65	487		0	0.34	0.75	0	0.99	
19		111	80	487		0	0.5	0.86	0	0.98	
20		120	121	487		0	0.01	0.99	0	1.01	
21		120	163	481		0	0.03	1	0	1	
22		120	218	491		0	0	1	0	1	
23											

Hình 8.5 Hộp thoại 3D Spline Path (số liệu trên hộp thoại của đường dẫn hình 8.7a)

Các lựa chọn

No.

Liệt kê các fit point và điểm điều khiển của spline. Ta có thể ràng buộc, gỡ bỏ, xoá, thêm một fit point hoặc điểm điều khiển.

C

Cho biết loại ràng buộc được gán vào fit point hoặc điểm điều khiển.

From

Cho biết những quan hệ ràng buộc với fit point hoặc điểm điều khiển trên spline.

Delta X, Delta Y, Delta Z

Khoảng cách các điểm đã chọn từ điểm bắt đầu của đường dẫn theo trục X, Y, và Z của mặt phẳng phác. Nhấp vào các ô này để điều chỉnh giá trị.

C

Cho biết ràng buộc tiếp tuyến có được gán vào các điểm hay không.

i, j, k

Điều khiển các vectơ tiếp tuyến của spline. Những ô này chỉ có giá trị điểm bắt đầu và cuối của spline.

Weight

Xác định khoảng cách phân đoạn spline duy trì tiếp tuyến trước khi nó di chuyển tới fit point hoặc điểm điều khiển kế tiếp.

Closed

Tạo đường dẫn đóng.

Create work plane

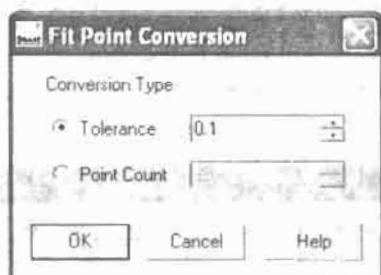
Tạo mặt phẳng làm việc ở điểm bắt đầu của đường dẫn. Khi chọn nút này và nhập *OK* sẽ xuất hiện các dòng nhắc sau:

Plane=Parametric

Select edge to align X axis or [Z-flip/Rotate/Origin] <accept>
 (Chọn lựa chọn hoặc ấn ENTER)

Convert

Cho phép ta biến đổi một fit point của spline thành điểm điều khiển của spline.



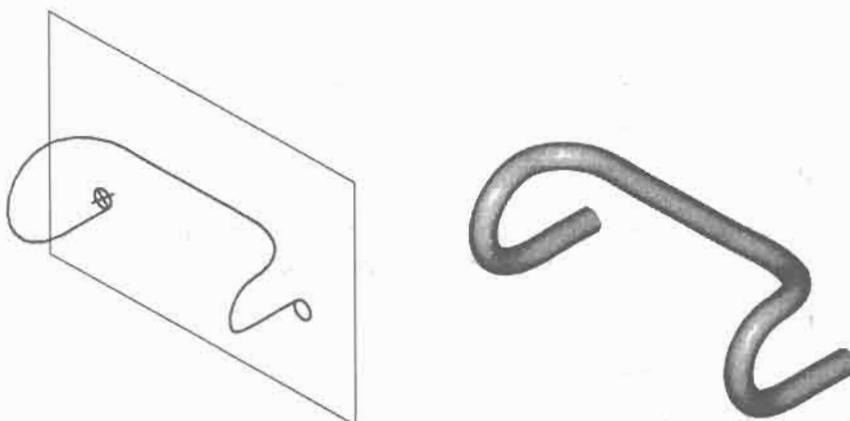
Hình 8.6 Hộp thoại *Fit Point Conversion*

Tolerance

Xác định dung sai biến đổi spline.

Point Count

Xác định số fit point mà sẽ hiển thị khi spline được biến đổi.



a) Sline 3D và phác thảo biên dạng b) Quét biên dạng theo đường dẫn
Hình 8.7

8.1.2.4 Tạo phác thảo đường ống 3D (pipe path)

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Sketch Solving\3D Pipe Path	AM3DPATH	Sketch Solving\3D Pipe Path

Đường dẫn ống 3D thường sử dụng để quét các đặc tính theo đường dẫn 3D là pline. Ta có thể hiệu chỉnh mỗi điểm điều khiển và góc của các phân đoạn trong hộp thoại 3D Pipe Path.

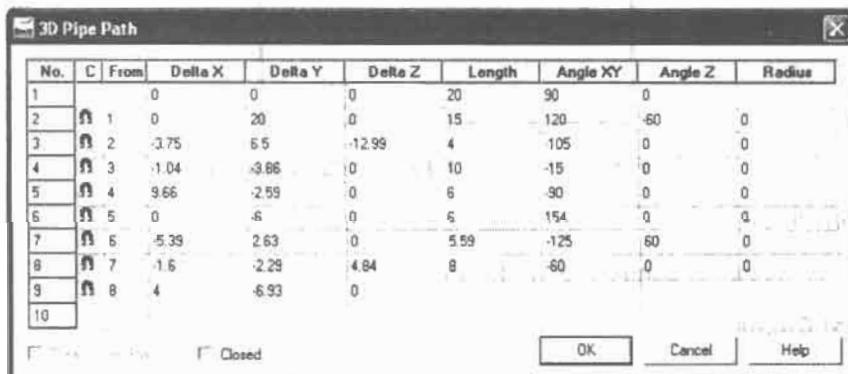
Command:**AM3DPATH** ↴

Enter path type [Helical/Spline/Edge/Pipe] <Helical>: P ↴

Select pline path source: (Chọn pline làm đường dẫn)

Select polyline path source: (Chọn phân đoạn khác hoặc ENTER)

Specify start point: (Chọn điểm đầu tiên)



Hình 8.8 Hộp thoại 3D Pipe Path (số liệu của đường dẫn hình 8.9)

Các lựa chọn

Length

Cho biết chiều dài của phân đoạn đã chọn.

Angle XY

Cho biết góc của phân đoạn trong mặt phẳng XY.

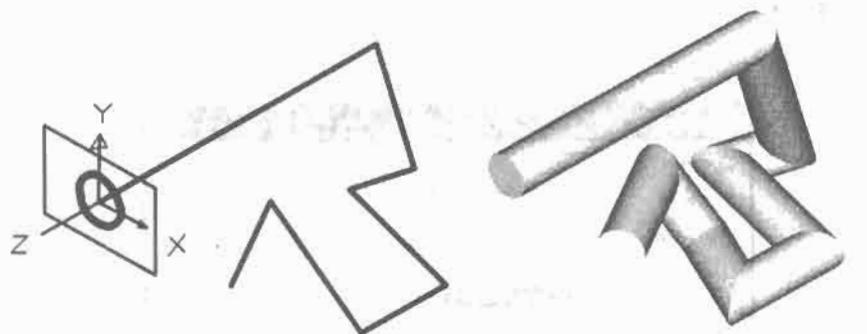
Angle Z

Cho biết góc của phân đoạn theo trục Z

Radius

Cho biết bán kính của phân đoạn.

Các lựa chọn No., C, From, Delta X, Delta Y, Delta Z, Closed và Create Work Plane tương tự như *spline path*.



a) 3D Pipe và biên dạng

b) Quét biên dạng theo 3D Pipe

Hình 8.9

8.3 Tạo đặc tính quét (lệnh AMSWEEP)

Sử dụng lệnh **AMSWEEP** để tạo đặc tính quét theo đường dẫn. Các đặc tính quét có thể là 2D hoặc 3D, cả hai được tạo bằng việc quét biên dạng kín theo một đường dẫn.

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Sketched Features\Sweep	AMSWEEP	Sketched & Work Features\Sweep

Command: **AMSWEEP** ↴

Select profile (sweep cross section): (Chọn biên dạng)

Xuất hiện hộp thoại **SWEEP** hình 8.10.

Các lựa chọn

Operation

Xác định dạng kết hợp các đặc tính.

Base

Tạo chi tiết cơ sở.

Cut

Cắt (trừ) đặc tính quét từ đặc tính cơ sở.

Join

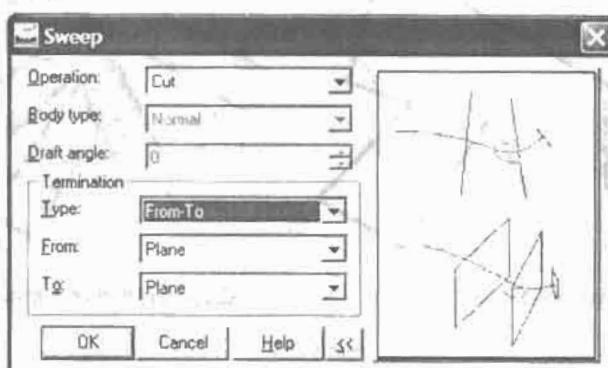
Nối (công) đặc tính quét với đặc tính cơ sở.

Intersect

Giao giữa đặc tính quét và chi tiết cơ sở.

Split

Sử dụng đặc tính quét để chia đặc tính cơ sở.



Hình 8.10 Hộp thoại Sweep

Body type

Xác định dạng quét được thực hiện.

Normal Quét đặc tính thẳng góc với đường dẫn

Parallel Quét đặc tính song song với đường dẫn

Draft Angle

Gán góc vuốt vào đặc tính quét.

Termination

Type

Xác định dạng kết thúc cho đặc tính quét.

Path Only

Quét biên dạng theo đường dẫn.

Plane

Quét biên dạng tới mặt phẳng xác định.

Select face or work plane: (Chọn mặt hoặc mặt phẳng làm việc)

From/ To

Quét biên dạng từ mặt này tới mặt khác.

Select face or plane (first termination): (Chọn mặt hoặc mặt phẳng làm việc bắt đầu quét)

Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Nhập N hoặc ENTER)

Enter termination Type [Face/Plane] <Face>: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

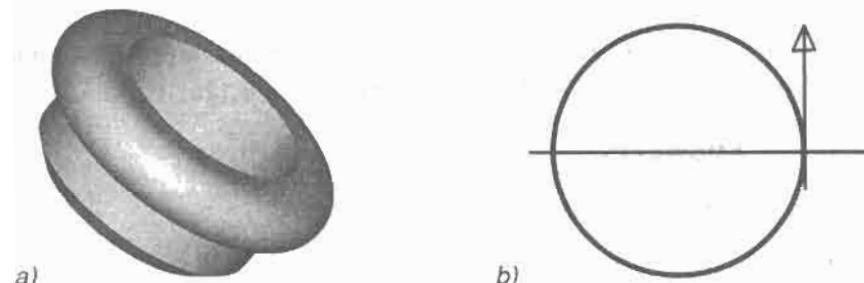
Select face or plane (second termination): (Chọn mặt hoặc mặt phẳng làm việc quét đến)

Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Nhập N hoặc ENTER)

8.2.1 Tạo các đặc tính quét 2D

Ta tạo đặc tính quét 2D bằng việc quét biên dạng theo một đường dẫn trên mặt phẳng 2D. Đặc tính có thể là solid cơ sở hoặc có thể sử dụng phép toán Boole để cắt, giao, chia, nối đặc tính (lệnh **AMCOMBINE**) với chi tiết.

Tạo mô hình hình 8.11a:



Hình 8.11

- Để thực hiện mô hình trên ta sử dụng phương pháp quét theo đường dẫn 2D. Trước tiên ta sử dụng lệnh **AM2DPATH** tạo đường dẫn 2D có dạng hình tròn bán kính 50 như hình 8.11b.

Command: **AM2DPATH**
↓

Select objects: (Chọn đường tròn vừa tạo)

Select objects:
↓

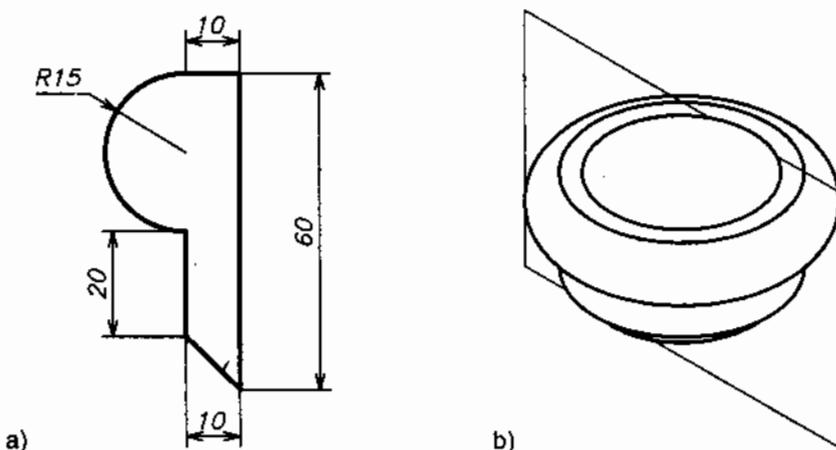
Solved under constrained sketch requiring 1 dimension or constraint.

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

Plane=Parametric

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

- Tại dòng nhắc lệnh nhập **9** chuyển qua mặt phẳng phác thảo biên dạng. Trong mặt phẳng này ta phác thảo biên dạng và làm tính (lệnh **AMPROFILE**) và gán các ràng buộc kích thước (lệnh **AMPARDIM**) như hình 8.12a.



Hình 8.12

- Sử dụng lệnh **AMSWEEP** quét biên dạng vừa tạo theo đường dẫn là đường tròn, ta được mô hình như hình 8.12b:

Command: **AMSWEEP**
↓

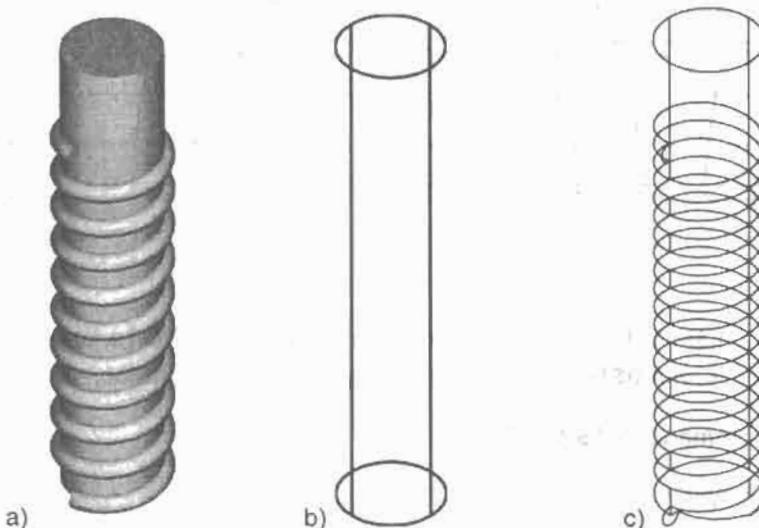
You can only do a full sweep around a closed path.

Computing ...

8.2.2 Tạo các đặc tính quét 3D

Với **Mechanical Desktop** ta cũng có thể quét các biên dạng theo nhiều dạng đường dẫn 3D.

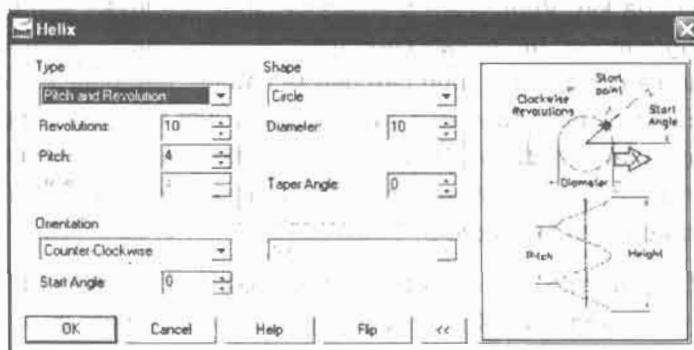
Cũng giống như các đặc tính phác thảo khác, đặc tính quét có thể được hiệu chỉnh bằng việc sửa đổi biên dạng, đường dẫn, hoặc bắn thân đặc tính.



Hình 8.13

Để thực hiện mô hình 8.13a, trước tiên ta phải tạo khối trụ có sở đường kính 10, chiều cao 50 (hình 8.13b).

Ta tạo đường xoắn ốc, có các thông số như hộp thoại **Helix** (hình 8.14). Chú ý ta phải tạo một mặt phẳng làm việc vuông góc với đường xoắn ốc tại điểm làm việc.



Hình 8.14 Hộp thoại Helix

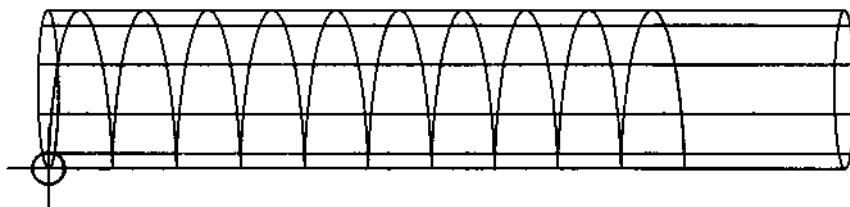
Command: **AMDT_3D_HELIx**

Select work axis, circular edge, or circular face for helical center. (Chọn trục làm việc, cạnh tròn hoặc mặt trục)

Plane=Parametric

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

- Tại dòng nhắc nhập **9** chuyển qua mặt phẳng làm việc. Tại điểm làm việc phác thảo một vòng tròn bán kính 1 như hình 8.15.



Hình 8.15

- Làm tinh biên dạng vừa tạo bằng lệnh **AMPROFILE**. Thực hiện lệnh **AMSWEET** quét biên dạng theo đường xoắn ốc.

Command: **AMSWEET** ↵

Computing ...

- Kết quả như hình 8.13a. Lưu file.

8.3 Tạo đặc tính vuốt (lệnh AMLOFT)

8.3.1 Giới thiệu

Tạo đặc tính vuốt bằng việc định nghĩa một tập hợp các biên dạng mặt cắt ngang. Ta có thể tạo ba loại đặc tính vuốt: tuyến tính, bậc ba và bậc ba kín. Vuốt tuyến tính tạo các thay đổi tuyến tính giữa các biên dạng mặt cắt, ta chỉ cần chọn hai biên dạng mặt. Vuốt bậc ba có nhiều ưu điểm, bởi vì nó cung cấp cho ta hầu hết các điều khiển thông qua đặc tính và biên dạng mặt cắt bắt đầu và kết thúc đang thực hiện. Vuốt bậc ba tạo các đoạn uốn giữa các biên dạng mặt cắt đã định nghĩa. Các mũi tên được hiển thị tâm của các vòng kín, khi bạn chọn chúng, hiển thị theo thứ tự lựa chọn.

Các đặc tính vuốt bậc ba kín cho phép biên dạng mặt cắt bắt đầu cũng là biên dạng cuối. Khi ta tạo đặc tính vuốt bậc ba kín thì chỉ có thể điều khiển mật độ của các biên dạng mặt cắt bắt đầu và cuối.

Vòng kín hoặc biên dạng mặt cắt có thể được định nghĩa như một biên dạng, mặt phẳng có sẵn trên chi tiết hoặc điểm làm việc. Không có giới hạn tối đa cho số lượng biên dạng mặt cắt để vuốt, tuy nhiên tối

thiểu phải là hai. Các biên dạng mặt cắt được chọn càng nhiều thì đặc tính toán càng phức tạp.

Nếu sử dụng các biên dạng để vuốt thì dễ linh động trong việc hiệu chỉnh đặc tính vuốt sau này. Nếu sử dụng các mặt phẳng trên chi tiết để vuốt thì việc vuốt luôn luân theo đặc tính của mặt đã chọn. Đặc tính sẽ tạo chỉ được hiệu chỉnh nếu mặt đó được hiệu chỉnh. Khi ta chọn mặt phẳng như biên dạng mặt cắt để vuốt thì nó được phân tích cho nhiều vòng kín, nếu nhiều vòng kín tồn tại thì ta có thể hoán chuyển giữa các vòng cho đến khi ta tìm được vòng như yêu cầu.

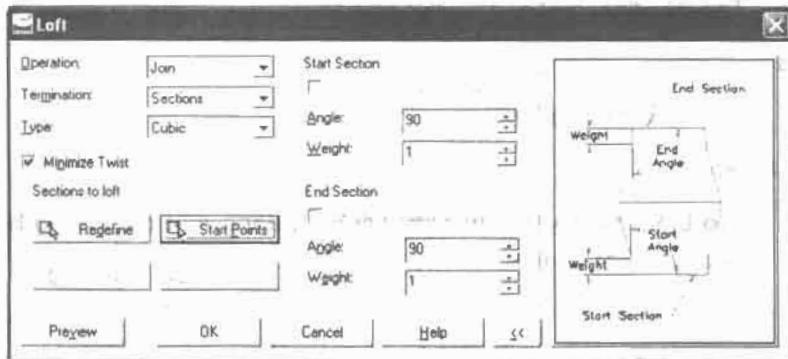
Ta có thể sử dụng điểm làm việc để định nghĩa vuốt tuyến tính hoặc vuốt bậc ba. Ta chỉ có thể chọn nó làm mặt thứ nhất và cuối cùng.

8.3.2 Lệnh AMLOFT



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Sketched Features\Loft	AMLOFT	Sketched & Work Features\Loft

Lệnh **AMLOFT** để tạo solid vuốt phức hợp, tạo nó theo tập hợp các biên dạng ngang là các vòng phẳng kín. Các vòng kín có thể được định nghĩa bằng việc sử dụng các biên dạng, các vòng tròn và các điểm làm việc. Khi thực hiện lệnh **AMLOFT** hộp thoại **Loft** xuất hiện (hình 8.16).



Hình 8.16 Hộp thoại **Loft**

Các lựa chọn

Operation

Xác định cách thức vuốt sẽ sử dụng.

Base

Tạo một chi tiết vuốt cơ sở.

Join

Nối (cộng) đặc tính vuốt với đặc tính cơ sở.

Cut

Cắt (trừ) đặc tính vuốt từ các đặc tính cơ sở.

Intersect

Tạo đặc tính mới từ phần giao giữa đặc tính vuốt và đặc tính cơ sở.

Split

Chia đặc tính cơ sở.

Termination

Xác định cách tạo đặc tính vuốt.

Sections

Tạo đặc tính vuốt sử dụng các profile là mặt cắt ngang.

To Face

Tạo đặc tính vuốt đến mặt sẵn có.

From to

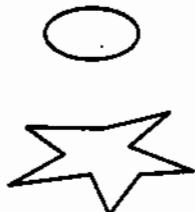
Tạo đặc tính vuốt từ một mặt sẵn có.

Type

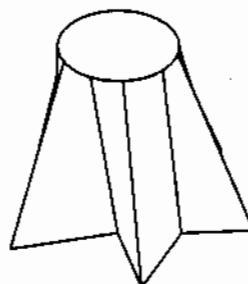
Xác định các loại vuốt.

Linear

Tạo biến đổi tuyến tính giữa hai biên dạng mặt cắt ngang hoặc giữa các mặt (hình 8.17).



a) Trước khi vuốt

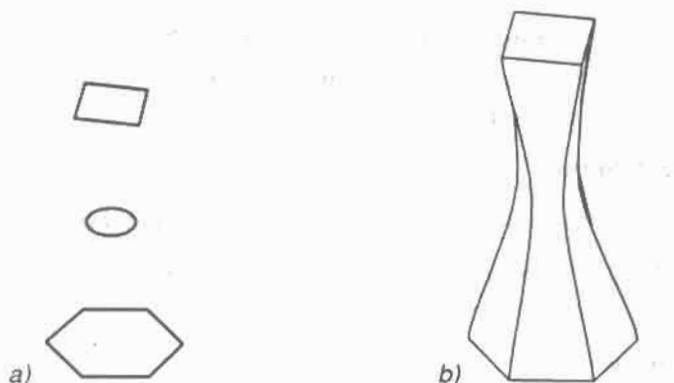


b) Sau khi vuốt

Hình 8.17 Vuốt tuyến tính

Cubic

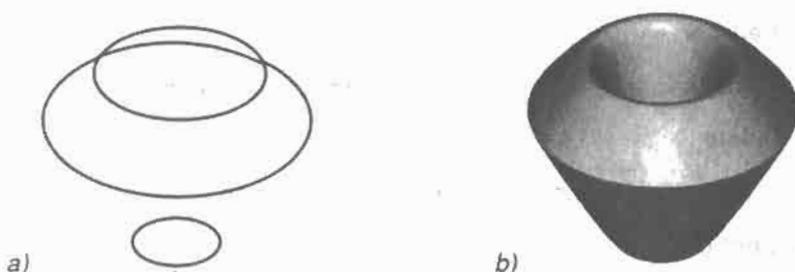
Tạo phần uốn cong dần dần (theo đường bậc ba) giữa các biên dạng hoặc mặt phẳng (hình 8.18).



Hình 8.18 Vuốt bậc ba (Cubic)

Closed Cubic

Tạo phần uốn cong dần dần giữa các mặt cắt ngang theo đường bậc ba kín (hình 8.19).



Hình 8.19 Vuốt bậc ba kín (Closed Cubic)

Minimize Twist

Sắp xếp các mặt cắt trong đặc tính vuốt. Khi đã chọn, xác định vị trí tốt nhất đặc điểm bắt đầu để tối thiểu phần lượn của vuốt.

Sections to Loft

Định nghĩa lại, sắp xếp lại, xoá các mặt cắt và để điều khiển điểm bắt đầu của mặt cắt.

Redefine

Định nghĩa lại các biên dạng mặt cắt sử dụng khi vuốt.

Select profiles or planar faces to loft. (Chọn một profile hoặc mặt)

Select profiles or planar faces to loft. (Chọn profile khác hoặc mặt)

Select profiles or planar faces to loft or [Redefine sections]. (Chọn profile hoặc mặt khác, nhập R để định nghĩa lại các mặt cắt hoặc ENTER tiếp tục)

Start Points

Xác định vị trí của các điểm bắt đầu để điều chỉnh phần lượn.

Specify start points or [preView/Restore default]. (Chọn lựa chọn hoặc xác định điểm bắt đầu)

Preview

Xem trước hình ảnh của đặc tính vuốt.

Restore Default

Phục hồi lại các điểm bắt đầu mặc định các mặt cắt đã chọn.

Select sections or [All]. (Nhập A hoặc xác định một mặt cắt)

Select sections. (Xác định mặt cắt khác hoặc ENTER)

Reorder

Sắp xếp lại các mặt cắt đã chọn hoặc các mặt phẳng.

Delete

Bỏ các mặt cắt hoặc các mặt phẳng đã chọn.

Start Section

Xác định biên dạng mặt cắt bắt đầu của vuốt.

Tangent to Adjacent Faces

Mặt cắt ngang đầu tiên là mặt phẳng, khi đó đặc tính vuốt được tạo sẽ tiếp tuyến với mặt cắt ngang kế tiếp với mặt ban đầu.

Angle

Xác định góc ban đầu của đặc tính vuốt, không có giá trị nếu lựa chọn Tangent to Face được chọn (hình 8.20).

Weight

Xác định khoảng cách mà khi đó đặc tính vuốt bắt đầu uốn với mặt cắt ngang kế tiếp (hình 8.20).

End Section

Xác định biên dạng mặt cắt ngang cuối của đặc tính vuốt.

Tangent to Adjacent Faces

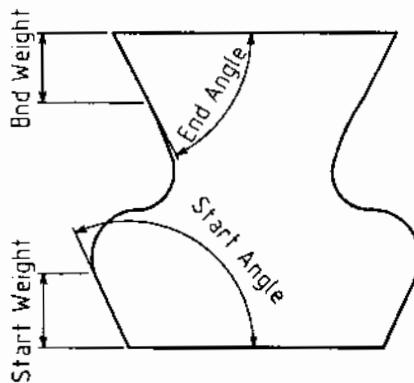
Mặt cắt ngang cuối là mặt phẳng, khi đó đặc tính vuốt được tạo sẽ tiếp tuyến với mặt cắt ngang kế tiếp với mặt cuối.

Angle

Xác định góc cuối của đặc tính vuốt, không có giá trị nếu lựa chọn *Tangent to Face* được chọn (hình 8.20).

Weight

Xác định khoảng cách mà khi đó đặc tính vuốt còn giữ lại góc cuối (hình 8.20).



Hình 8.20 Các tham số liên quan đến đặc tính vuốt

Khi hiệu chỉnh một đặc tính vuốt thì cần theo một số nguyên tắc để định nghĩa lại các đặc tính vuốt và quản lý các biên dạng vuốt một cách tốt nhất.

Chú ý

- Ta không thể sử dụng lệnh **AMCOPYFEAT** với các đặc tính vuốt.
- Các vị trí của tất cả các biên dạng đang sử dụng không nên định dạng đường dẫn mà có thể đưa vào các mặt cong giao chính nó. Kết quả có thể là solid không hợp lệ.
- Góc bắt đầu là 80° có nghĩa đặc tính vuốt sẽ bắt đầu ở góc 80° từ biên dạng bắt đầu. Góc kết thúc 120° có nghĩa là đặc tính vuốt sẽ đáp ở 120° trên biên dạng cuối. Không cho phép hệ số weight

lớn hơn 10 hoặc nhỏ hơn 0. Hệ số càng nhỏ thì kết quả càng tròn.

- Để giảm các đoạn xoắn không mong muốn trong đặc tính vuốt thì ta chọn *Minimize Twist* hoặc *Start Points* trong hộp thoại **Loft**.
- Lựa chọn *Start Points* hiển thị một điểm bắt đầu trên mỗi biên. Mục đích là sắp xếp các điểm bắt đầu của mỗi biên dạng như một chuỗi. Chúng hình thành nên cạnh bắt đầu để vuốt.
- Nếu ta bắt gặp các đoạn xoắn phức tạp trong đặc tính vuốt thì cố gắng chọn các biên dạng theo các sắp xếp hợp lý.
- Khi vuốt giữa các vòng mặt và biên dạng, nó đề nghị bạn chọn lựa chọn *Tangent to Adjacent Face* trong hộp thoại **Loft**. Khi đó sẽ tạo các chuyển tiếp trơn giữa các vòng và kết quả ít mép lởm chởm hơn.

Lựa chọn *Minimize Twist* là công cụ được cung cấp nhằm chủ yếu mô hình hoá, thực hiện các chức năng thông minh làm thế nào các biên dạng sẽ được uốn cong. Để thực hiện được chức năng đó, công cụ mô hình hoá phân nhô các biên dạng bên trong và sắp xếp chúng. Việc này thực hiện tốt trên các biên dạng đơn giản hoặc vuốt, nhưng nó rất khó khăn thực hiện các đặc tính vuốt phức tạp.

Để thực hiện nó một cách dễ dàng đối với các đặc tính vuốt phức tạp, **Mechanical Desktop** phân nhô các biên dạng bằng hoặc gần bằng các phân đoạn và sắp xếp vị trí và phương của các điểm bắt đầu trên mỗi biên dạng.

8.4 Tạo đặc tính chia mặt (lệnh AMFACESPLIT)



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Sketched Features\Face Split	AMFACESPLIT	Sketched & Work Features\Face Split

Sử dụng đặc tính chia mặt để chia các mặt chi tiết có sẵn. Chúng có thể được tạo với: mặt phác thảo chi tiết có sẵn, mặt làm việc hoặc đường chia.

Lệnh **AMFACESPLIT** tạo hai mặt từ một mặt. Ta có thể chia một mặt bằng việc sử dụng mặt phẳng hoặc chiếu. Nếu ta có ý định gán góc vuốt vào các bề mặt sau khi chia cắt thì tất cả các bề mặt liền sát phải có các giao tuyến ở cùng vị trí.

Command: **AMFACESPLIT** ↵

. Enter facesplit [Planar/pRoject] <pRoject>: (Nhập P để tạo mặt phẳng cắt hoặc R để tạo mặt phẳng chiếu)

Chia theo mặt phẳng (Planar)

Một mặt phẳng chia gấp và cắt chi tiết với một mặt phẳng, định nghĩa đường chia phẳng (hình 8.21). Nhập P vào dòng nhắc chính:

Select faces to split [All]: (Chọn mặt để chia)

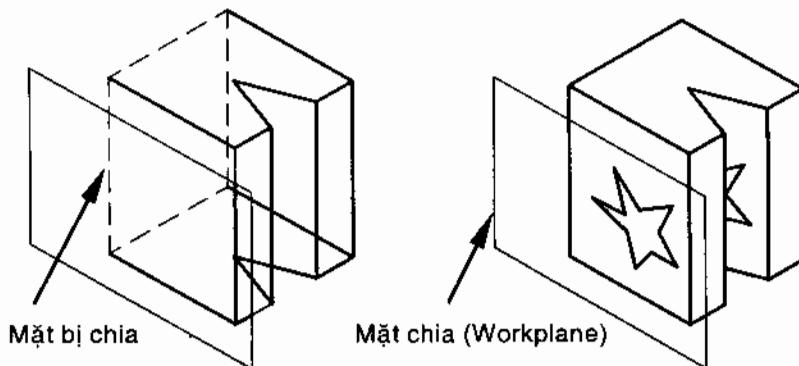
Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Nhập N hoặc ENTER)

Select faces to split or [All/Remove]: (Chọn mặt khác hoặc ENTER)

Next/<Accept>: (Nhập N chuyển qua mặt kế tiếp hoặc ENTER)

All/Remove/<Select more faces to split>: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Select planar face or work plane for split. (Chọn mặt hoặc mặt phẳng làm việc)



Hình 8.21 Lựa chọn Planar

Chia theo chiều đường cắt (pRoject)

Nhập R vào dòng nhắc chính (hình 8.22).

Enter facesplit type [Planar/pRoject] <pRoject>: R.J

Select faces to split [All]: (Chọn mặt để chia)

Next/<Accept>: (Chấp nhận hoặc chọn mặt kế tiếp)

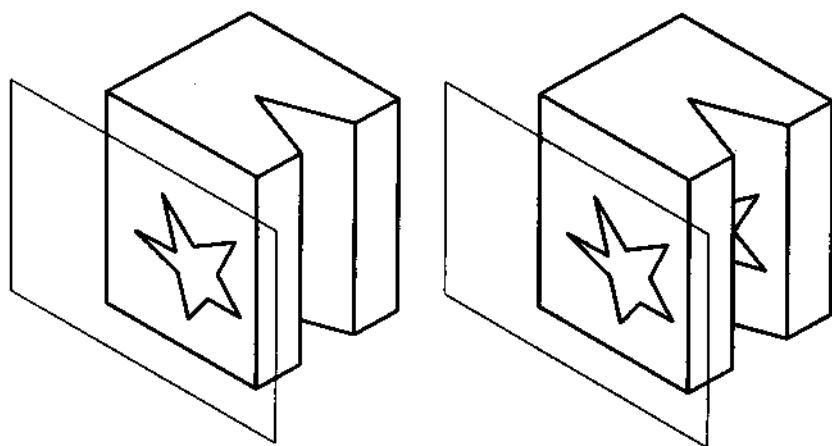
All/Remove/<Select more faces to split>: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Select planar face or work plane for split: (Chọn mặt hoặc mặt phẳng làm việc để chia)

Select faces to split [All]: (Chọn tiếp mặt để chia)

Chú ý

Nếu ta đang tạo một mặt chia chiếu và nhiều hơn một đường chia có sẵn chưa dùng thì chọn đường để chiếu.



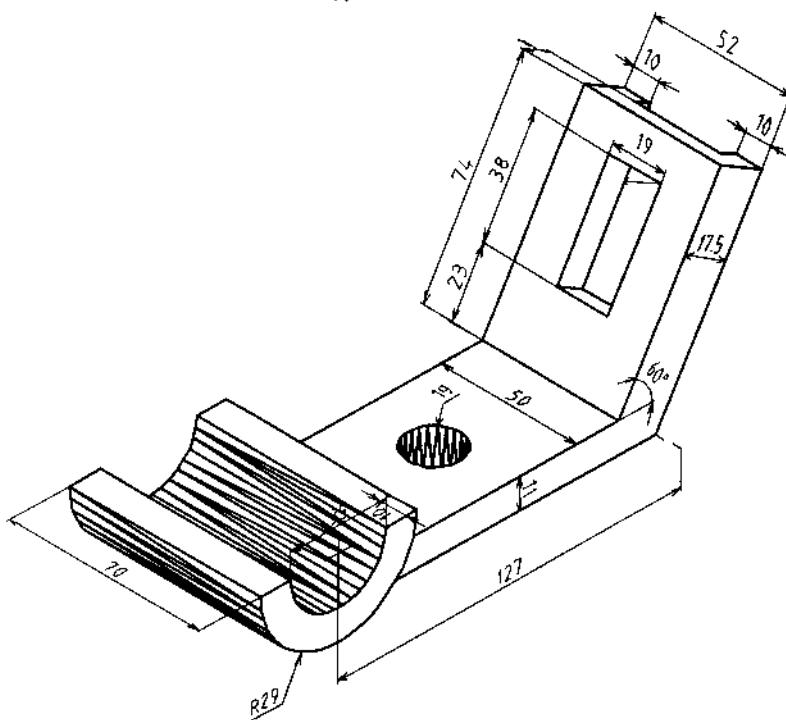
a) Trước khi chia

b) Sau khi chia

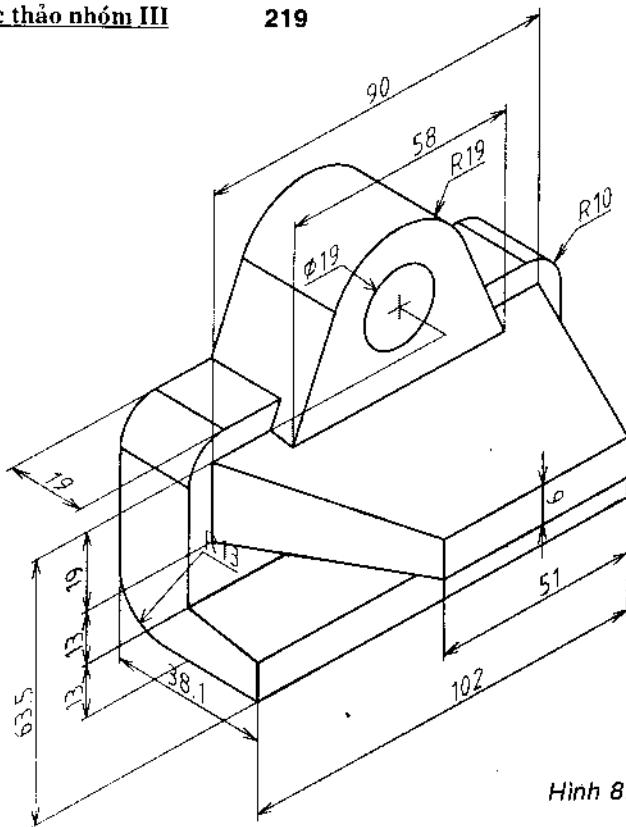
Hình 8.22 Lựa chọn pRoject

8.5 Bài tập

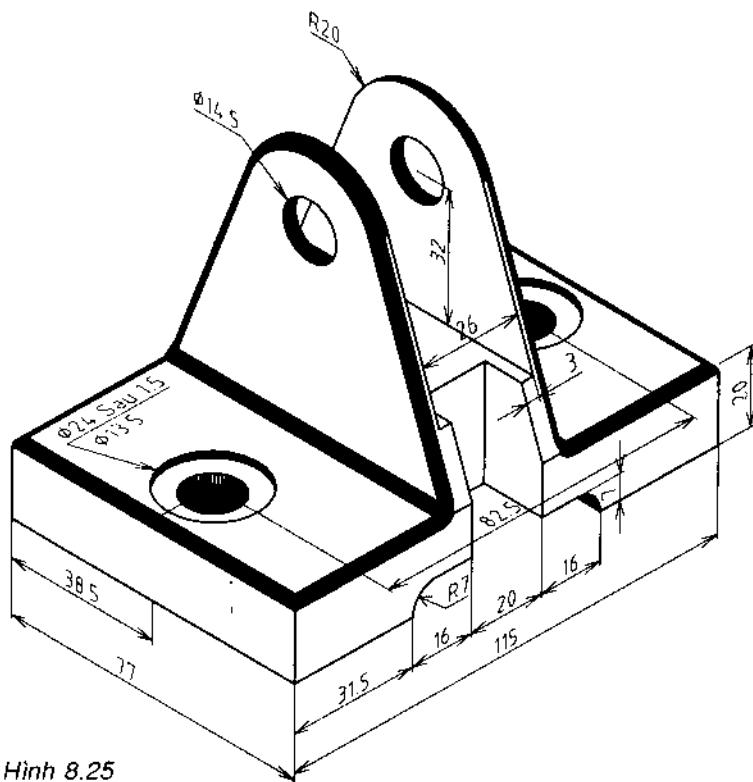
Thực hiện các bài tập sau:



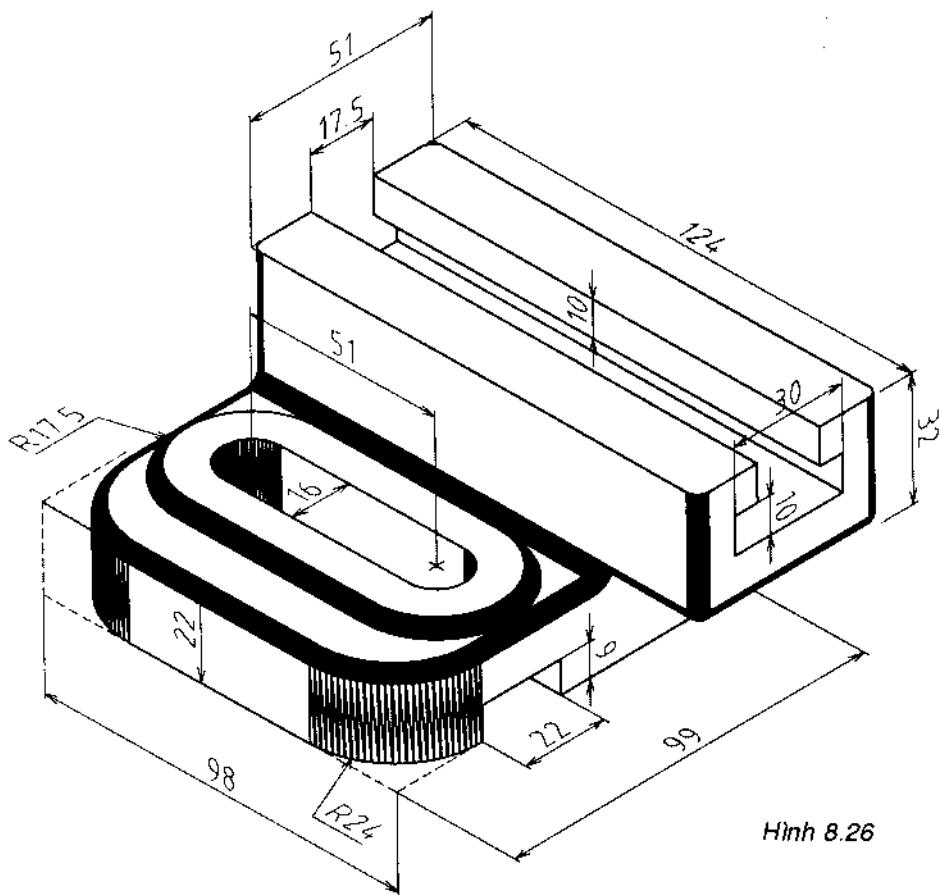
Hình 8.23



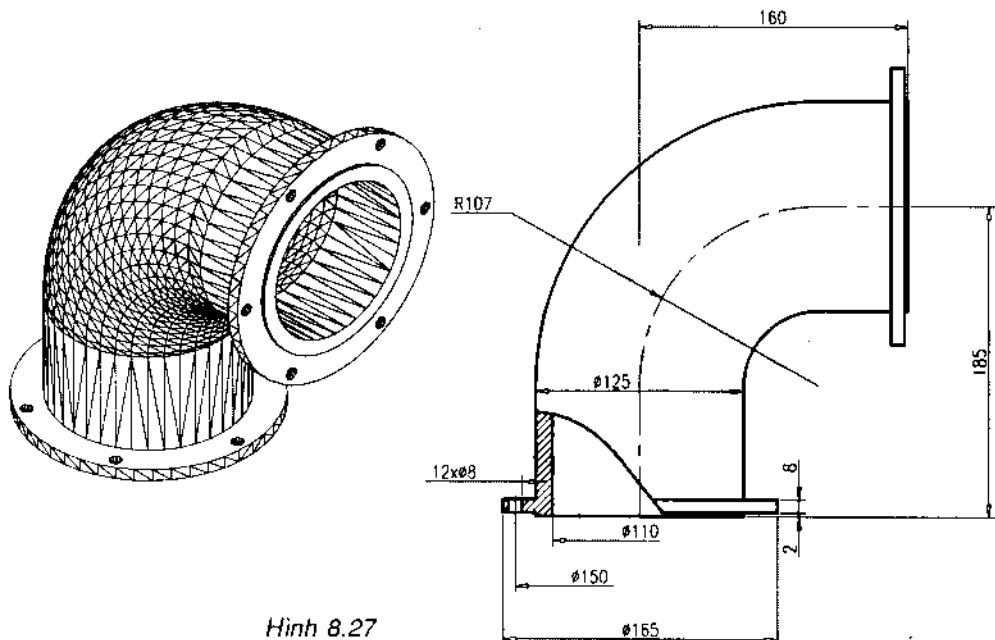
Hình 8.24



Hình 8.25



Hình 8.26

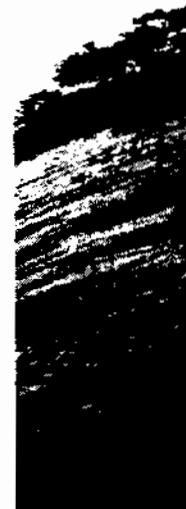


Hình 8.27

Chương 9



ĐẶC TÍNH VỊ TRÍ (PLACED FEATURES) NHÓM II



Nội dung chương

1. Khái niệm
2. Tạo đặc tính mặt vuốt (lệnh **AMFACEDRAFT**)
3. Tạo đặc tính Pattern (lệnh **AMPATTERN**)
4. Kết hợp các chi tiết (lệnh **AMCOMBINE**)
5. Cắt solid bằng mặt cong (lệnh **AMSURFCUT**)
6. Bài tập

Các đặc tính vị trí là cách tốt để định nghĩa các đặc tính mà ta không cần phải phác thảo như: góc lượn, lỗ, cạnh vát, vuốt mặt, cắt mặt, pattern, kết hợp và chia chi tiết. Ta xác định các giá trị cho các tham số của chúng và sau đó định vị nó trên chi tiết. Để hiệu chỉnh các đặc tính, đơn giản ta thay đổi các tham số điều khiển chúng.

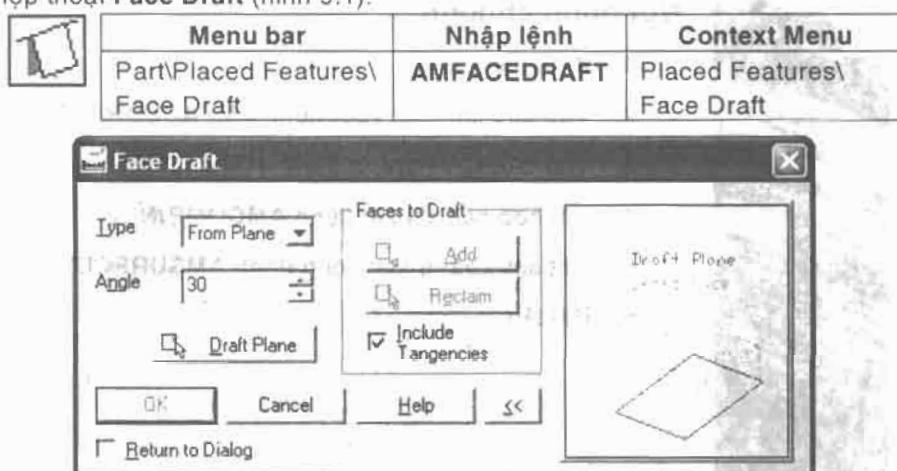
9.1 Tạo đặc tính mặt vuốt (lệnh AMFACEDRAFT)

Mặt vuốt hoặc góc vuốt là những góc nghiêng được gán vào các mặt đứng của chi tiết, khuôn nhằm tạo khả năng dễ dàng tháo vật đúc ra khỏi khuôn. Ta tạo góc vuốt từ các mặt của chi tiết, mặt song song mặt làm việc hoặc tiếp tuyến với mặt trụ.

Ta có thể đặt các góc vuốt trên các loại mặt sau:

- Mặt phẳng, mặt nón, mặt trụ
- Mặt cong spline tuyến tính theo phương U hoặc V
- Mặt sinh ra từ việc quét đường cong bất kỳ theo đường thẳng
- Mặt kẻ tổng quát
- Mặt phẳng hoặc mặt cong là kết quả từ việc vuốt

Sử dụng lệnh **AMFACEDRAFT** để tạo mặt vuốt. Khi đó xuất hiện hộp thoại **Face Draft** (hình 9.1).



Hình 9.1 Hộp thoại **Face Draft**

Trước khi ta vuốt một mặt trên chi tiết ta phải chọn một mặt vuốt. Mặt phẳng vuốt này định nghĩa phương góc vuốt, được đo giữa mặt phẳng và chiều cao mà góc vuốt được gán vào các mặt vuốt. Khi bạn chọn mặt

vuốt, một mũi tên chỉ phương hiển thị phương mà vật liệu được bỏ từ các mặt đã chọn để vuốt. Bất kỳ mặt vuốt nằm trên mặt phẳng vuốt được vuốt theo hướng vào trong theo giá trị của góc vuốt. Các mặt vuốt nằm dưới mặt phẳng vuốt được hướng ra ngoài.

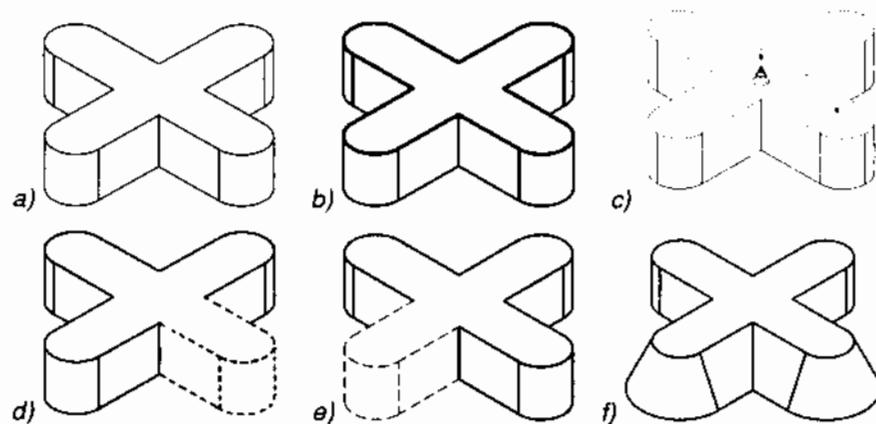
Các lựa chọn

Type

Xác định dạng vuốt được gán.

From Plane

Tạo mặt vuốt từ mặt phẳng làm việc hoặc mặt phẳng đã chọn. Thực hiện vuốt mô hình 9.2a và kết quả là hình 9.2f như sau:



Hình 9.2

Xuất hiện hộp thoại **Face Draft**, nhập các thông số như hình 9.1.

Select draft plane (planar face or work plane): (Chọn mặt tô đậm - 9.2b)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↴

Draft direction [Flip/Accept] <Accept>: (Hướng vuốt như hình 9.2c)

Select faces to draft (ruled faces only): (Chọn mặt tô đậm - 9.2d)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↴

Select faces to draft (ruled faces only): (Chọn mặt tô đậm - 9.2e)

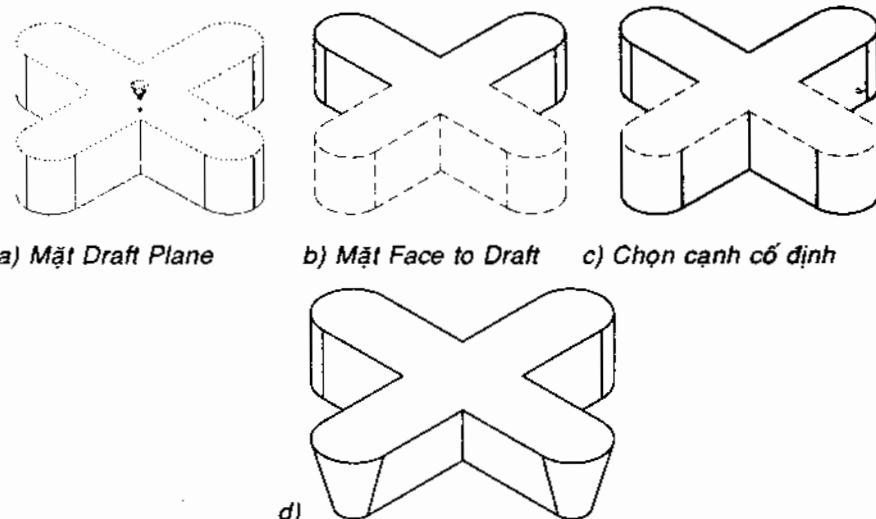
Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↴

Select faces to draft (ruled faces only): ↴

Computing ...

From Edge

Tạo mặt vuốt từ cạnh đã chọn.



Hình 9.3

Thực hiện lệnh **AMFACEDRAFT** sẽ xuất hiện hộp thoại **Face Draft**, nhập **Angle** là 30 và **Type** là **From Edge**, các dòng nhắc sau xuất hiện:

Select draft plane (planar face or work plane): (Chọn mặt tô đậm - 9.3a)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↵

Draft direction [Flip/Accept] <Accept>: (Phương như hình 9.3a)

Draft direction [Flip/Accept] <Accept>: ↵

Select faces to draft (ruled faces only): (Chọn mặt như hình 9.3b)

Select faces to draft (ruled faces only): (Chọn mặt như hình 9.3b)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↵

Select faces to draft (ruled faces only): ↵

Select fixed edge: (Chọn cạnh như hình 9.3c)

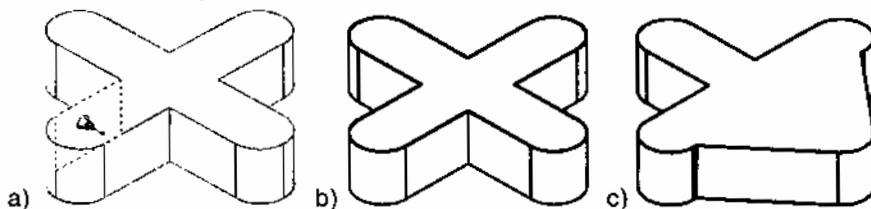
Select fixed edge: ↵

Computing ...

Kết quả như hình 9.3d.

Shadow

Tạo mặt vuốt từ mặt đã chọn tới tiếp điểm của mặt trụ đã chọn.

**Hình 9.4**

Thực hiện lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Face Draft**, nhập **Angle** là **30** và **Type** là **Shadow**. Xuất hiện các dòng nhắc sau xuất hiện:
Select draft plane (planar face or work plane): (Chọn mặt tô đậm - 9.4a)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↵

Draft direction [Flip/Accept] <Accept>: (Phương hướng như hình 9.4a)

Select faces to draft (ruled faces only): (Chọn mặt như hình 9.4b)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↵

Select faces to draft (ruled faces only): ↵

Computing ...

Kết quả như hình 9.4c.

Angle

Xác định góc vuốt.

Draft Plane

Xác định một mặt sử dụng để gán mặt vuốt (hình 9.3a).

Select draft plane (planar face or work plane): (Chọn mặt)

Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Nhập **N** để hoán chuyển tới các mặt kế tiếp hoặc **ENTER**)

Draft direction [Accept/Flip] <Accept>: (Nhập **F** để đảo chiều hoặc **ENTER**)

Faces to Draft

Xác định mặt nào để gán mặt vuốt vào nó (hình 9.3b).

Add

Chọn mặt để thêm mặt vuốt.

Select faces to draft (ruled faces only): (Chọn mặt)

*Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Nhập N để hoán chuyển
tới các mặt kế tiếp hoặc ENTER)*

*Select faces to draft (ruled faces only): (Chọn mặt khác hoặc
ENTER)*

Reclaim

Chọn mặt để gỡ bỏ góc vuốt.

Select faces to reclaim: (Chọn mặt)

Select faces to reclaim: (Chọn mặt khác hoặc ENTER)

Include Tangencies

Xác định có bao gồm các mặt tiếp tuyến hay không khi gán mặt
vuốt. Nếu chọn thì mặt tiếp tuyến được tự động chọn và góc vuốt
được gán.

Return to Dialog

Xác định có trả lại hộp thoại hay không sau khi tạo mặt vuốt.

9.2 Tạo đặc tính pattern (lệnh AMPATTERN)

Sử dụng lệnh **AMPATTERN** để sao chép các đặc tính sẵn có trên
bản vẽ. Ta có thể tạo các pattern sắp xếp dạng hình chữ nhật, hình bình
hành, sắp xếp đều quanh tâm hoặc trục (tương tự lệnh **Array**). Theo mặc
định, đặc tính pattern sử dụng mặt phẳng phác đang kích hoạt như là mặt
phân bố cho các bản sao pattern. Bằng việc xác định số hàng và số cột ta
có thể tạo đặc tính pattern hình chữ nhật, bằng việc xác định tâm quay ta
có thể tạo pattern sắp xếp đều quanh tâm hoặc trục.

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Placed Features\Pattern	AMPATTERN	Placed Features\Pattern

Command: **AMPATTERN** ↵

Select a feature to pattern: (Chọn đặc tính)

*Select features to pattern or [list/Remove] <Accept>: (Chọn tiếp các đặc tính
hoặc ENTER để tiếp tục lệnh)*

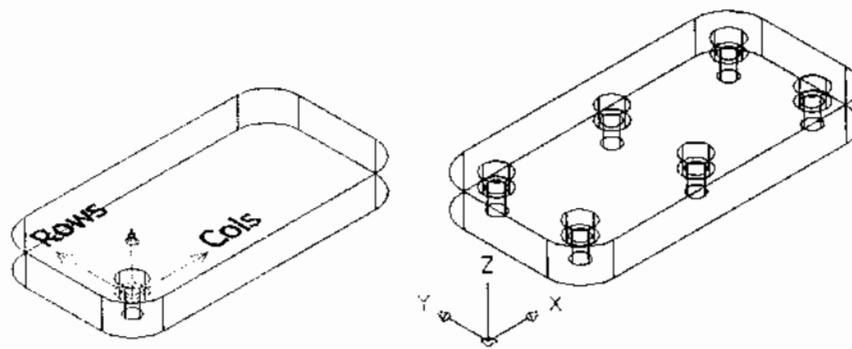
9.2.1 Pattern sắp xếp hình chữ nhật



Pattern hình chữ nhật sao chép các đặc tính theo hàng và cột. Ta
có thể sắp xếp hàng và cột theo khoảng cách xác định hoặc sử dụng lự

chọn *Included*, xác định tổng khoảng cách cột và hàng với các khoảng cách phân bố bằng nhau.

Ta có thể tạo các pattern có các hàng và cột nghiêng góc khác 90° (không vuông góc nhau). Việc xác định các góc này được thực hiện bằng việc xác định giá trị hoặc biểu thức, hoặc định góc bằng cách sử dụng các cạnh thẳng của chi tiết. Sau khi chọn các cạnh thẳng thì nó được chiếu lên mặt phẳng phân bố và góc được tính toán.



a) Trước Rectangular Pattern

b) Sau Rectangular Pattern

Hình 9.7

Các lựa chọn

list

Liệt kê các đặc tính.

Selected Features: (Chọn tất cả các đặc tính)

Remove

Bỏ các đặc tính.

Select features to remove from pattern or [iSt/aLi/aDd] <Accept>:

(Chọn thành phần với aLi là loại bỏ tất cả, aDd là thêm vào)

Sau đó sẽ xuất hiện hộp thoại **Pattern**, bao gồm 2 bảng: **Pattern Control** và **Features**.

Các lựa chọn

Bảng Pattern Control

Type

Xác định dạng sao chép.

Column Placement

Xác định số cột và khoảng cách giữa các cột.

Row Placement

Xác định số hàng và khoảng cách giữa các hàng.

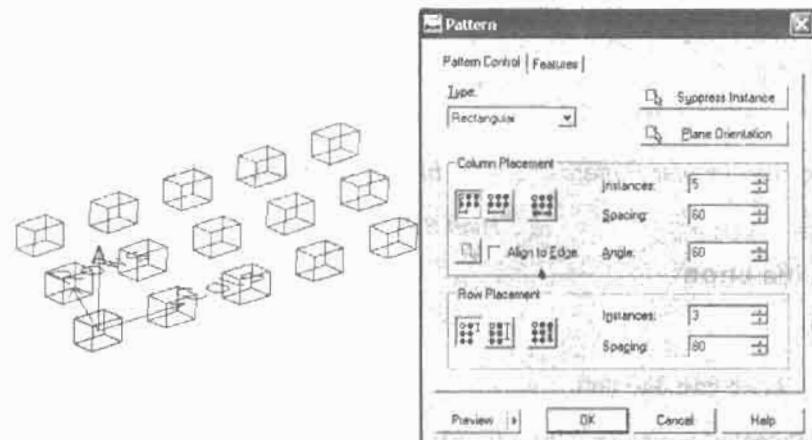
Spacing

Xác định khoảng cách giữa hàng hoặc cột.

Align to Edge

Chọn các cạnh để xác định vị trí. Sau khi một cạnh được chọn thì nó được chiếu tới mặt phẳng phân bố và góc được tính toán.

Select edge or work axis for column alignment: (Chọn một cạnh hoặc trục làm viền theo các cột)



Hình 9.7 Hộp thoại **Pattern**, Rectangular Type

Suppress Instance

Loại các đặc tính đã tạo từ các thực thể hiển thị.

Select pattern instance to suppress/unsuppress or [unsuppress all] <Accept>: (Chọn thực thể trên vùng đồ họa hoặc ENTER)

Angle

Xác định góc giữa hàng và cột, trên hình 9.8 ta có sắp xếp với angle = 60°.

Preview

Xem trước sắp xếp với các thành phần quan sát trong dạng thức đơn giản.

True Preview

Cho phép xem trước sắp xếp đã tạo.

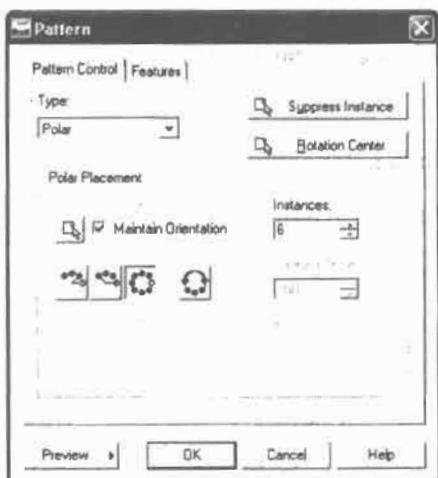
Dynamic Preview

Điều khiển có hay không một khung hình pattern được hiển thị ở mỗi thời điểm.

9.2.2 Polar Pattern



Sử dụng polar pattern để tạo các đặc tính sắp xếp chung quanh tâm là điểm làm việc (workpoint) đã tạo.



Hình 9.9 Hộp thoại Pattern (Polar)

Các lựa chọn

Instances

Số đặc tính sao chép.

Polar Placement

Định nghĩa sắp xếp của các đặc tính trong pattern.



Incremental Angle

Khoảng cách góc giữa hai instance kế tiếp nhau (hình 9.10a).



Included Angle

Khoảng cách góc giữa instance đầu và cuối (hình 9.10b).



Full Circle

Các pattern được tạo theo cả vòng tròn (hình 9.10c).

Flip Rotation Direction



Đảo phương, trục mà các pattern được quay.

Spacing Angle

Nhập giá trị góc cho các lựa chọn *Incremental Angle* và *Included Angle*.

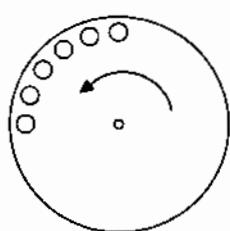
Maintain Orientation

Duy trì phương của các instance chung quanh tâm quay.

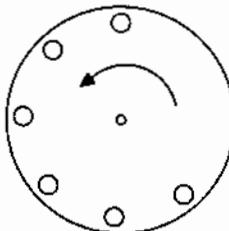
Rotation Center

Chọn tâm quay cho polar pattern.

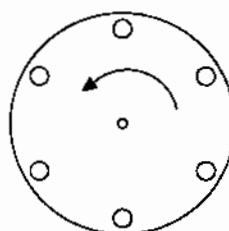
Select rotational center: (Chọn workpoint)



a) Góc giữa các instance 45°



b) 220°



c) 360°

Hình 9.10

9.2.3 Axial Pattern



Sử dụng để sao chép các đặc tính sắp xếp dạng xoắn ốc chung quanh một trục (hình 9.12).

❖ Các lựa chọn

Revolutions



Tổng số vòng mà đối tượng được phân bổ.

Offset Height

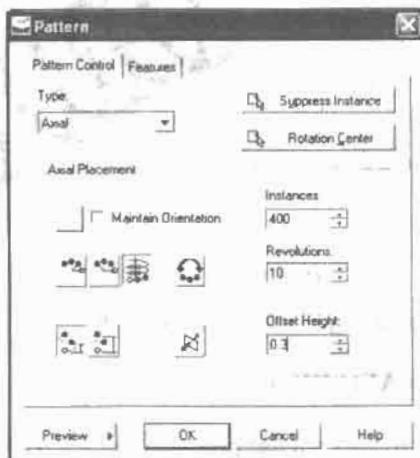
Xác định khoảng cách dọc trục giữa các thực thể.

Spacing Angle (axial)

Khoảng cách góc giữa các thực thể.

Incremental Offset

Khoảng offset gia tăng số cột và số hàng sử dụng giá trị xác định trong ô *Offset Height*.



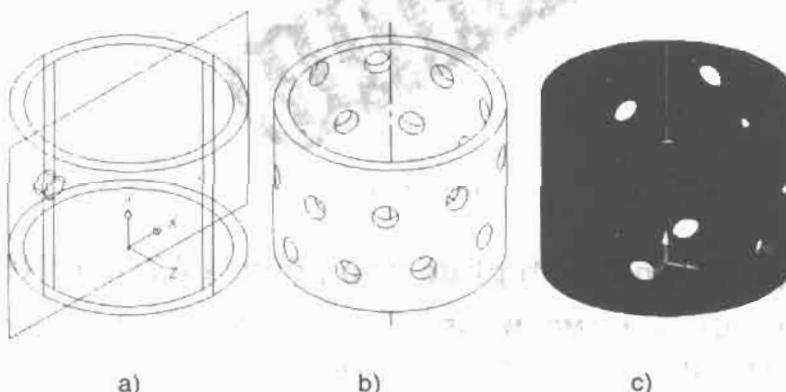
Hình 9.11 Hộp thoại Pattern (Axial)

Included Offset

Khoảng offset chia đều số cột và số hàng sử dụng giá trị xác định trong ô *Offset Height*.

Flip Offset Direction

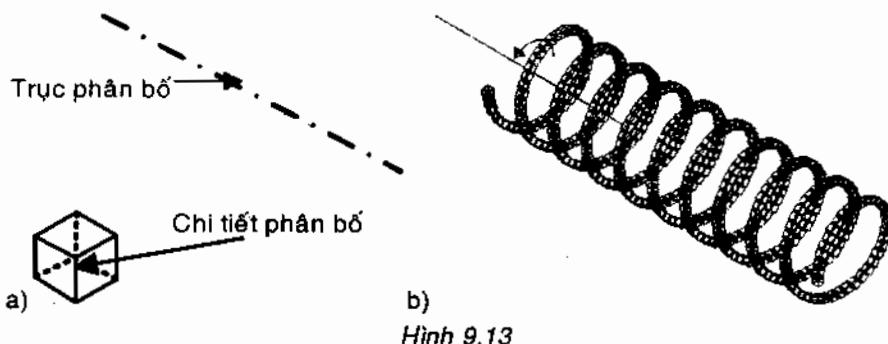
Đảo phương các pattern được phân bố trên hoặc dưới mặt phẳng phân bố theo tâm của trục xoay.



Hình 9.12 Axial pattern

✓ Ví dụ 9.1

Sắp xếp các đặc tính hình 9.13a chung quanh trục.



Thực hiện lệnh các dòng nhắc sau xuất hiện:

Command: AMDT_AXIALPATTERN. ↴

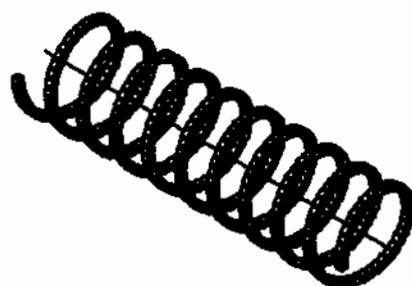
Select features to pattern: (Chọn chi tiết phân bố, hình 9.13a)

Select features to pattern or [l/St/Remove] <Accept>: ↴

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

Select rotational center: (Nhấp chọn trục phân bố, hình 9.13a)

Hộp thoại **Pattern (Axial)** xuất hiện, nhập các thông số như hình 9.11. Kết quả sẽ như hình 9.14.



Hình 9.14

9.3 Tạo các mô hình phức hợp (lệnh AMCOMBINE)

Sử dụng lệnh **AMCOMBINE** để thực hiện các phép đại số boolé (giao, cộng, trừ) các chi tiết cơ sở khác nhau trở thành các mô hình phức hợp. Ta có thể tạo các mô hình phức hợp trong cả hai môi trường **Assembly Modeling** và **Part Modeling**.



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Placed Features\Combine	AMCOMBINE	Placed Features\Combine

Command:**AMCOMBINE** ↴

Enter parametric boolean operation [Cut/Intersect/Join] <Cut>: (Chọn lựa chọn)

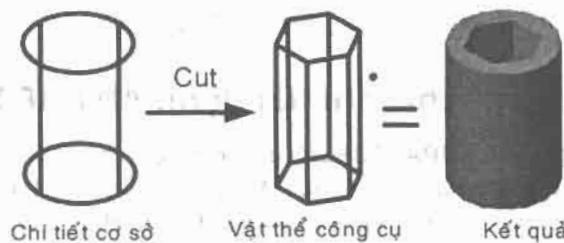
P Các lựa chọn

Cut

Tạo mô hình phức hợp bằng phép trừ.

Enter parametric boolean operation [Cut/Intersect/Join] <Cut>: C ↴

Select part (toolbody) to use for cutting: (Chọn chi tiết trừ, trên hình 9.15 là khối lăng trụ)

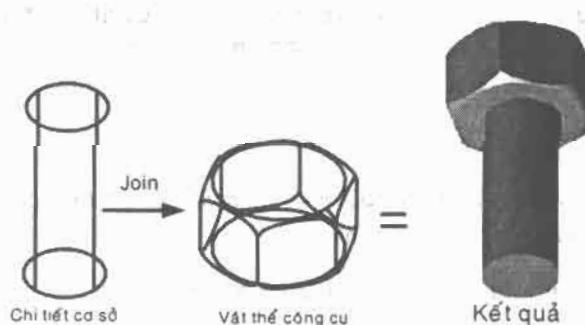


Hình 9.15

Join

Nối (cộng) các toolbody với chi tiết đã chọn.

Select part (toolbody) to be joined: (Chọn chi tiết, hình 9.16 là đầu vít)

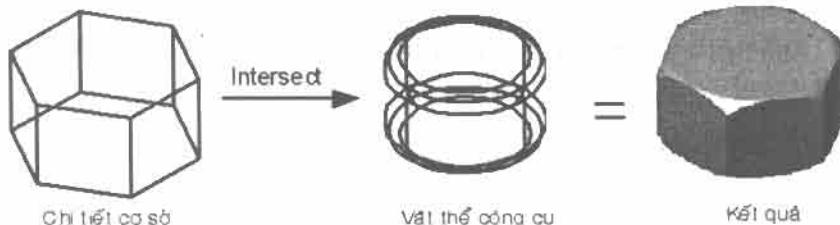


Hình 9.16

Intersect

Tạo chi tiết mới là phần giao chi tiết cơ sở và chi tiết công cụ.

Select part (toolbody) to use for intersecting: (Chọn chi tiết)



Hình 9.17

Chú ý

Các biến sử dụng trong các chi tiết kết nối và hiệu chỉnh ở mức chi tiết, sẽ chỉ cập nhật sử dụng **AMUPDATE -> All**.

9.4 Tạo đặc tính chia chi tiết (lệnh AMPARTSPLIT)

Sử dụng lệnh **AMPARTSPLIT** để chia các chi tiết bằng cách sử dụng mặt phẳng hoặc mặt cong chia. Mặt chia phẳng có thể là một mặt phẳng làm việc, mặt chi tiết có sẵn hoặc đường chia. Mặt chia không phẳng sử dụng một phác thảo đã ràng buộc và phép toán Boole.

Sau khi xác định phần chia sẽ trở thành chi tiết mới và được đặt tên, chi tiết mới được hiển thị trong **Browser**.

Để chia một mặt trên chi tiết, ta cần tạo đường chia. Bạn cần định nghĩa một đường chia trên tập hợp các mặt chi tiết theo hai cách: chia chi tiết kích hoạt với một mặt phẳng hoặc chiếu một phác thảo lên một tập hợp các mặt đã chọn.



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Placed Features\Part Split	AMPARTSPLIT	Placed Features\Part Split

Command:**AMPARTSPLIT**

Select planar face, work plane, or split line for split: (Chọn mặt phẳng, mặt phẳng làm việc hoặc đường chia)

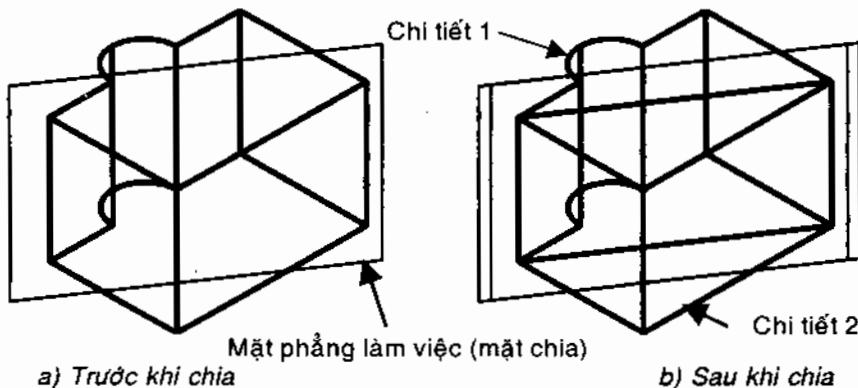
Select work point: (Chọn điểm làm việc hoặc ENTER)

Define side for new part: [Accept/Flip] <Accept>: (Nhập F để đảo phương mũi tên theo hướng chi tiết mới hoặc ENTER)

Enter name of the new part <PART2>: (Nhập tên chi tiết mới hoặc ENTER)

9.4.1 Chia theo mặt phẳng

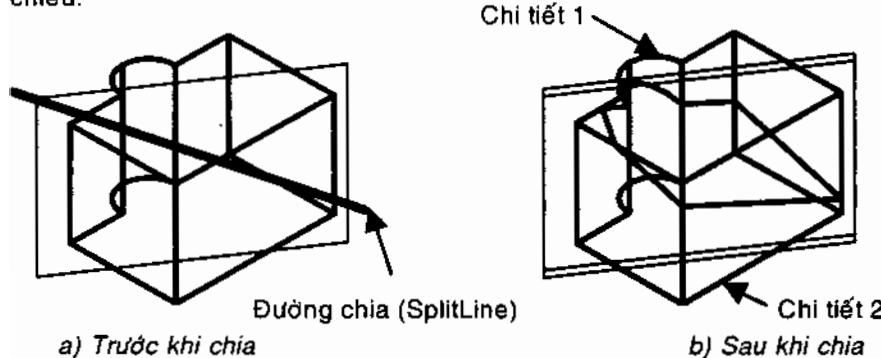
Chi tiết có thể được chia theo một mặt phẳng. Mặt phẳng được xác định bằng nhiều cách, tùy thuộc vào đối tượng chia. Ta có thể chọn mặt là giao tuyến của chi tiết với một mặt phẳng. Điều này có nghĩa là, ta thêm một đường khác hoặc cạnh tới chi tiết. Đường này xác định vị trí để chia và cho phép mặt vuốt được thêm vào mặt phẳng.



Hình 9.18

9.4.2 Chiếu một đường chia

Ta có thể chia chi tiết bằng việc chiếu một đường chia lên phác thảo trên một mặt chi tiết kích hoạt. Phác thảo này định nghĩa vị trí cho việc chia các mặt. Việc chiếu phác thảo có nghĩa là bạn định nghĩa một phác thảo như một đường dẫn và chiếu đường dẫn đó lên trên các cạnh đã chọn. Bạn sử dụng lệnh **AMSLPLITLINE** để tạo một sự chia phác thảo chiếu.



Hình 9.19

Chú ý

Để gán các mặt vuốt vào mặt chia thì tất cả các mặt liền sát phải có cạnh chia trùng ở cùng vị trí.

9.5 Cắt chi tiết bởi mặt cong (lệnh AMSURFCUT)

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part> Placed Features > Surface Cut	AMSURFCUT	Placed Features\\ Surface Cut

Sử dụng lệnh **AMSURFCUT** để tạo hình dạng mặt cong tự do từ mô hình solid tham số của **Mechanical Desktop**. Mặt cong được liên kết tham số với điểm làm việc để dễ dàng hiệu chỉnh vị trí. Khi vị trí điểm làm việc thay đổi thì mặt cong thay đổi theo và hình dạng chi tiết chi tiết được cập nhật.

Command: **AMSURFCUT.**

Type=Cut

Select surface or [Type]: (Chọn mặt cong)

Các lựa chọn

Select Surface

Chọn mặt và điểm làm việc liên kết.

Select work point. (Chọn điểm làm việc)

Specify portion to remove [Flip/Accept] <Accept>: (Chọn phần solid bị cắt bỏ)

Type

Chỉ định dạng thực hiện: *Protrusion* hoặc *Cut*.

Enter an option [Cut/Protrusion] <Protrusion>:

Protrusion

Nối chi tiết với phần cắt bởi mặt cong.

Cut

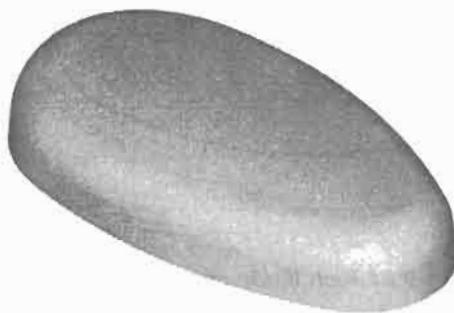
Cắt phần chi tiết theo hướng chỉ định.

Chú ý

Nếu sai số mô hình liên quan đến đặc tính mặt cong thi ta tăng dung sai mặt cong bằng lệnh **AMREFINESF**.

9.6 Ví dụ

Tạo mô hình hình 9.20.



Hình 9.20

Đầu tiên ta tiến hành các thiết lập cơ bản ch bản vẽ:

- Định giới hạn bản vẽ 0,0 đến 2000,2000 (lệnh **Limits**)
- Định điểm nhìn 1,-1,1 bằng lệnh **Vpoint**.
- Tạo các lớp:

Tên lớp	Màu (Color)	Dạng đường (Linetype)
WIRE	Red	Continuous
SURF-01	Blue	Continuous
SURF-02	Blue	Continuous
SURF-03	Blue	Continuous

9.6.1 Tạo solid

- Định điểm nhìn 1,-1,1 và gán lớp WIRE làm hiện hành.

Menu Bar	Nhập lệnh	Toolbar
View\3D Views\Viewpoint	<i>Vpoint</i>	<i>Viewports</i>

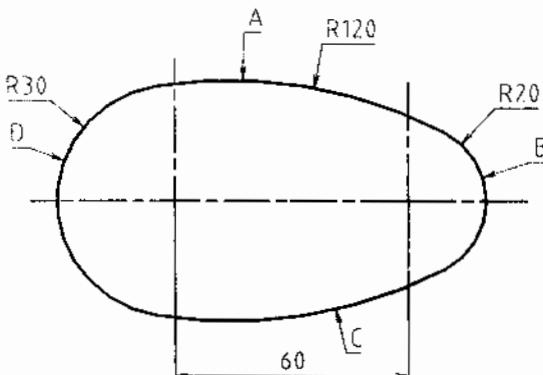
Command:**Vpoint** ↴

Current view direction: *VIEWDIR=0.0000,0.0000,1.0000*

Specify a view point or [Rotate] <display compass and tripod>: 1,-1,1 ↴

- Gán lớp hiện hành là Wire, và lưu bản vẽ với tên là *MOUSE.DWG*.

- Tạo các đường lưới theo kích thước dưới đây. Trên bản vẽ không cần ghi kích thước và đường tâm. Để vẽ ta có thể sử dụng lệnh vẽ cơ bản: **Line**, **Pline**, **Circle**, **Arc** ...



Hình 9.21 Kích thước các đường lưỡi

Command: C ↵

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

Specify radius of circle or [Diameter]: 30 ↵

Command: C ↵

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 60,0 ↵

Specify radius of circle or [Diameter] <30.00>: 20 ↵

Command: C ↵

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: TTR ↵

Specify point on object for first tangent of circle: (Đối tượng tiếp xúc thứ nhất là vòng tròn vẽ đầu tiên)

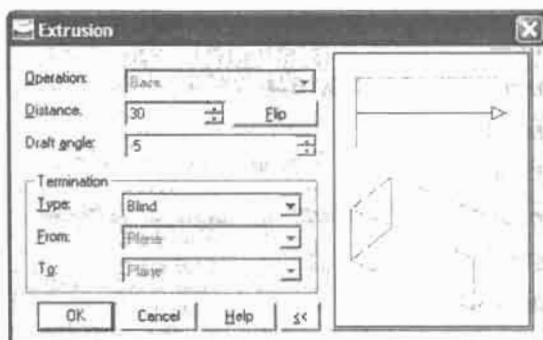
Specify point on object for second tangent of circle: (Đối tượng tiếp xúc thứ nhì là vòng tròn vẽ thứ hai)

Specify radius of circle <20.00>: 120 ↵

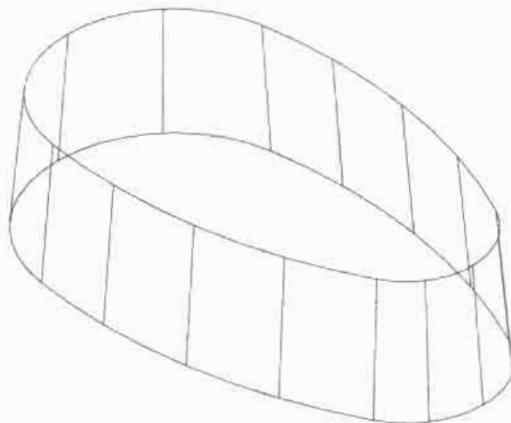
- Lặp lại bước vẽ vòng tròn tiếp xúc hai đối tượng để hoàn thành phần biên dạng còn lại. Sau đó dùng lệnh Trim để xén các đường thừa. Biên dạng hoàn chỉnh phải như hình 9.21.

4. Tạo profile bằng lệnh **AMPROFILE**. Ghi các kích thước tham số bằng lệnh **AMPARDIM**. Khi biên dạng là một đường kín, sử dụng lệnh **AMEXTRUDE** quét biên dạng này với các số liệu trên hộp thoại **Extrusion** hình 9.22. Sau khi quét khối solid được tạo như hình 9.23.

Command: **AMEXTRUDE** ↵



Hình 9.22



Hình 9.23 Solid vừa tạo

9.6.2 Tạo mặt cong

1. Để bắt đầu tạo mặt cong ta vẽ mô hình dạng khung dây bạn sử dụng lệnh **Spline** để vẽ spline A và B như hình 9.24 trên hệ toạ độ WCS. Đường spline A đi qua ba điểm có tọa độ (-40,-40,5), (-40,0,15) và (-40,40,5). Có tiếp tuyến tại điểm đầu (0,0), tại điểm cuối tiếp tuyến có tọa độ tương đối (0,0) như hình 9.24.

	Menu Bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Design\Spline	Spline	Draw

Command: **Spline** ↵

Specify first point or [Object]: -40,40,5 ↵

Specify next point: -40,0,15 ↵

Specify next point: -40,40,5 ↵

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: ↵

Specify start tangent: ↵

Specify end tangent: ↵

Command: **Spline.** ↴

Specify first point or [Object]: -40,0,15 ↴

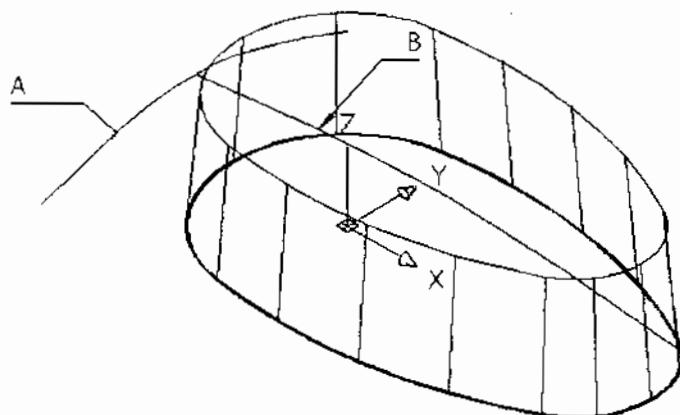
Specify next point: 25,0,20 ↴

Specify next point: 90,0,15 ↴

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: ↴

Specify start tangent: ↴

Specify end tangent: ↴



Hình 9.24 Spline A, B

2. Sau đó sử dụng lệnh **AMSWEEPSF** để tạo mặt quét với Cross section là spline A và Rail là Spline B.

	Menu Bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Surface\Create Surface\Sweep	AMSWEEPSF	Surface Modeling

Command: **AMSWEEPSF** ↴

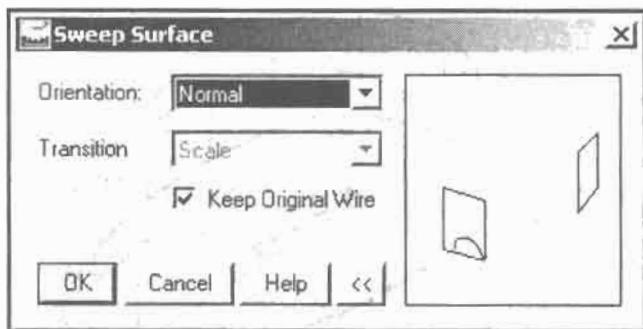
Select cross sections: (Chọn Spline A)

Select cross sections: ↴

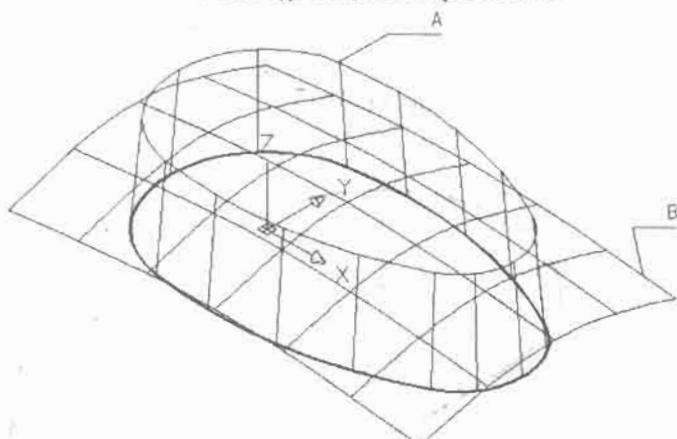
Select rails: (Chọn Spline B)

Select rails: ↴

- Xuất hiện hộp thoại **Sweep Surface**. Nhập OK.



Hình 9.25 Hộp thoại Sweep Surface



Hình 9.26

9.6.3 Cắt solid bởi mặt cong

- Sử dụng lệnh **AMSURFCUT**, để cắt solid bởi mặt cong.

	Menu Bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Surface > Edit Solid	AMSURFCUT	<i>Surface</i>

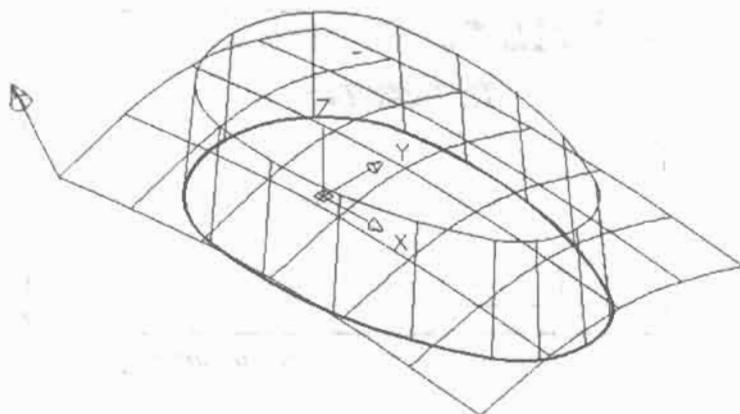
Command: **AMSURFCUT** ↴

Select solid to cut: (Chọn solid A hình 9.26)

Select surface: (Chọn mặt B hình 9.26)

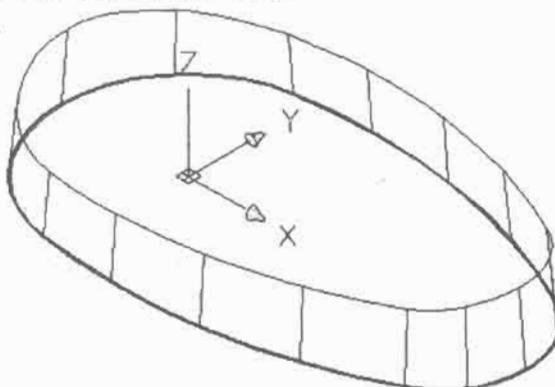
Portion to remove [Flip/Accept] <Accept>: F ↴

Portion to remove [Flip/Accept] <Accept>: ↴



Hình 9.27

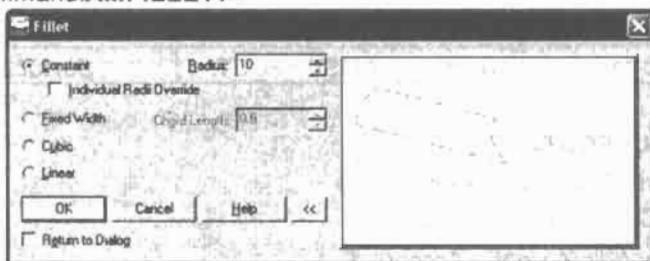
Mô hình sau khi cắt như hình 9.28.



Hình 9.28

- Sử dụng lệnh **AMFILLET** để bo tròn các cạnh.

Command:AMFILLET ↵

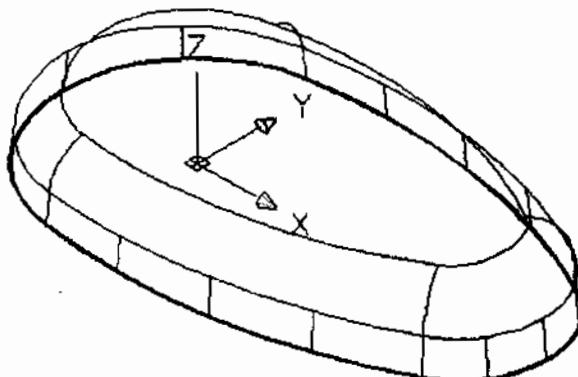


Hình 9.29

Trên hộp thoại Fillet nhập giá trị như hình 9. 29. Chọn OK sẽ xuất hiện dòng nhắc:

Select edges or faces to fillet: (Chọn cạnh mặt trên hình 9.28)

Kết quả thu được như hình 9.30.



Hình 9.30 Mô hình sau khi Fillet

- Sử dụng lệnh **AM2SF** để chuyển solid thành các mặt cong.

	Menu Bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Surface\Create Surface\From ACAD	AM2SF	

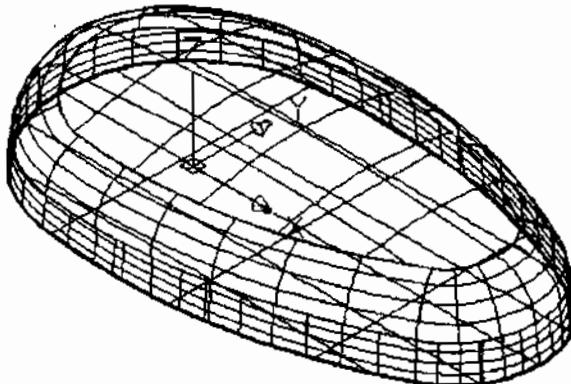
Command: **AM2SF**. ↴

Enter an option [Face/Objects] <Objects>: (Chọn solid)

Select objects: ↴

Converting: 1 of 1, creating surface: 14 of 14

Kết quả ta có mô hình mặt cong như hình 9.31.



Hình 9.31 Mô hình con chuột máy tính

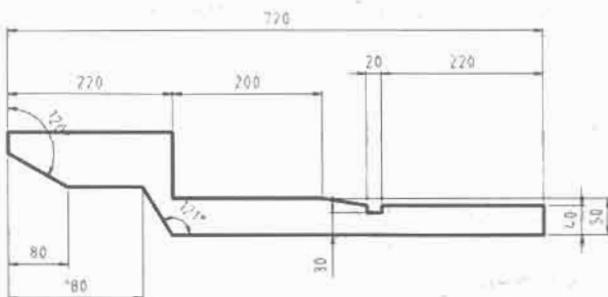
9.6 Bài tập

1.Tạo các mô hình 9.32 theo trình tự sau:



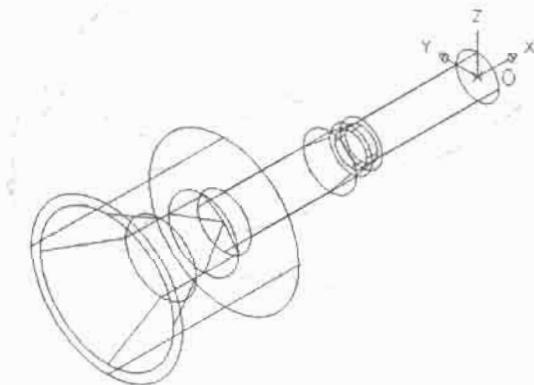
Hình 9.32

- Định điểm nhìn **Vpoint** (-1,-1,1). Vẽ biên dạng phác thảo, sử dụng lệnh **AMPROFILE** tạo biên dạng và **AMPARDIM** để ghi kích thước theo số như hình 9.33.



Hình 9.33

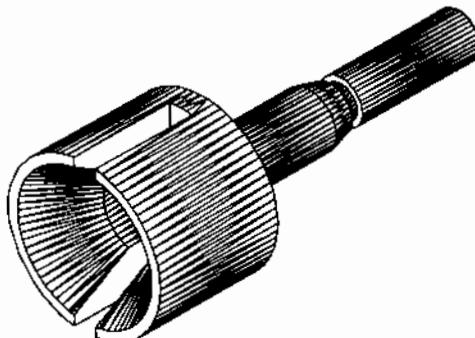
- Sử dụng lệnh **AMREVOLVE** để tạo khối tròn xoay (hình 9.34).



Hình 9.34

- Tạo mặt phẳng làm việc nằm trên mặt phẳng XY của UCS, với gốc tọa độ nằm ở điểm O và trục X trùng với trục của chi tiết hình 9.34.

- Tạo phác thảo bằng lệnh **RECTANG**, tạo biên dạng và sử dụng lệnh **AMEXTRUDE** tạo rãnh có chiều rộng 40, chiều dài 180 (hình 9.35).



Hình 9.35

- Sử dụng lệnh **Pline** vẽ biên dạng ren A như hình 9.36.

Command: **PLINE**
↓

Specify start point: -9.6,-42
↓

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: -6.2,-35.4
↓

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: A
↓

*Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/
Radius/Second pt/Undo/Width]: -3.8,-35.4*
↓

*Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/
Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: L*
↓

*Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/
Radius/Second pt/Undo/Width]: -0.4,-42*
↓

*Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/
Line/Radius/Second pt/Undo/Width]:*
↓



Hình 9.36

- Sử dụng lệnh **Line** để tạo đường lưới B hình 9.36:

Command: **LINE**
↓

Specify first point: -10,0
↓

Specify next point or [Undo]: @240<180
↓

Specify next point or [Undo]: ↴

- Trên View menu chọn 3D Views là Front Left Isometric. Sử dụng lệnh **AMFITSPLINE** để chuyển đổi pline vừa tạo thành spline.
- Sử dụng lệnh **AMREFINE3D**, lựa chọn Point để làm tinh lại đường lưới.

Command: **AMREFINE3D** ↴

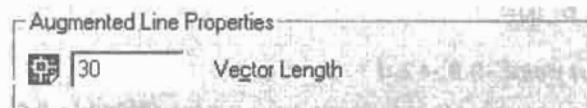
Select lines or polylines to refine: (Chọn đường lưới B hình 9.36)

Select lines or polylines to refine: ↴

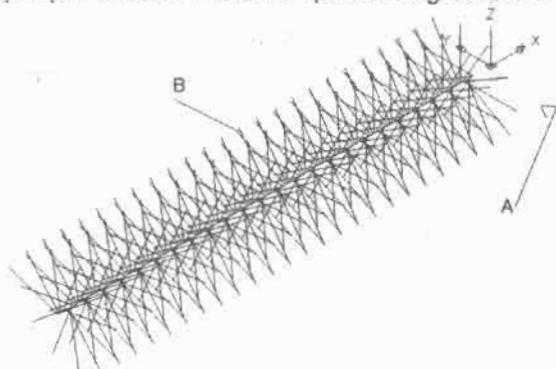
Enter tolerance or [Points] <0.025>: P ↴

Enter number of points <2>: 288 ↴

- Sử dụng lệnh **AMOPTIONS**, trên bảng **Surface** chọn **Vector Length** của **Augmented Line** là 30.



- Thực hiện lệnh **AMEDITAUG** để tạo các *Augmented line* (hình 9.37).



Hình 9.37

Command: **AMEDITAUG** ↴

Enter an option [Add vectors/Blend/Copy/Normal length/Rotate/ Twist] <eXit>: A ↴

Select lines or polylines: (Chọn đường lưới)

Select lines or polylines: ↴

Enter an option [Add vectors/Blend/Copy/Normal length/Rotate/Twist] <eXit>: T ↴

Enter total angle <360>: 8620 ↴

Enter an option [All/Range] <All>: ↴

Select augmented line: (Chọn đường lưới)

Select augmented line: ↴

Enter an option [Add vectors/Blend/Copy/Normal length/Rotate/Twist]
<exit>: ↴

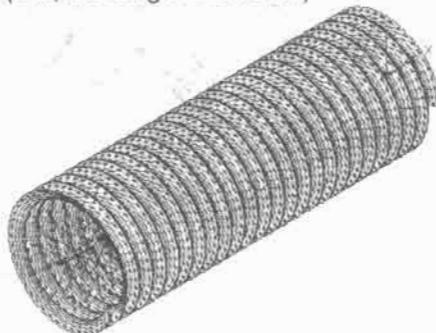
- Sử dụng lệnh **AMSWEEPSF** để tạo mặt xoắn ốc hình 9.38.

Command: **AMSWEEPSF** ↴

Select cross sections: (Chọn biên dạng A hình 9.37)

Select cross sections: ↴

Select rails: (Chọn đường B hình 9.37)



Hình 9.38

- Sử dụng lệnh **AMSURFCUT** để cắt ren:

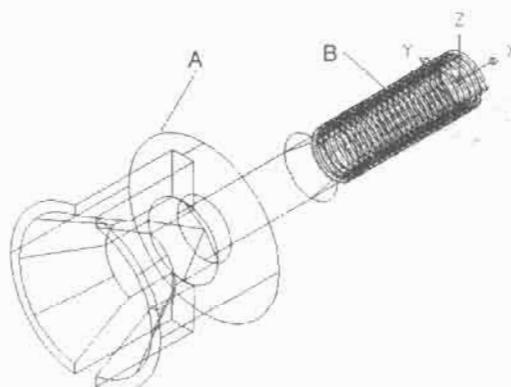
Command: **AMSURFCUT** ↴

Select solid to cut: (Chọn solid A hình 9.39)

Select surface: (Chọn mặt B hình 9.39)

Portion to remove [Flip/Accept] <Accept>: F ↴

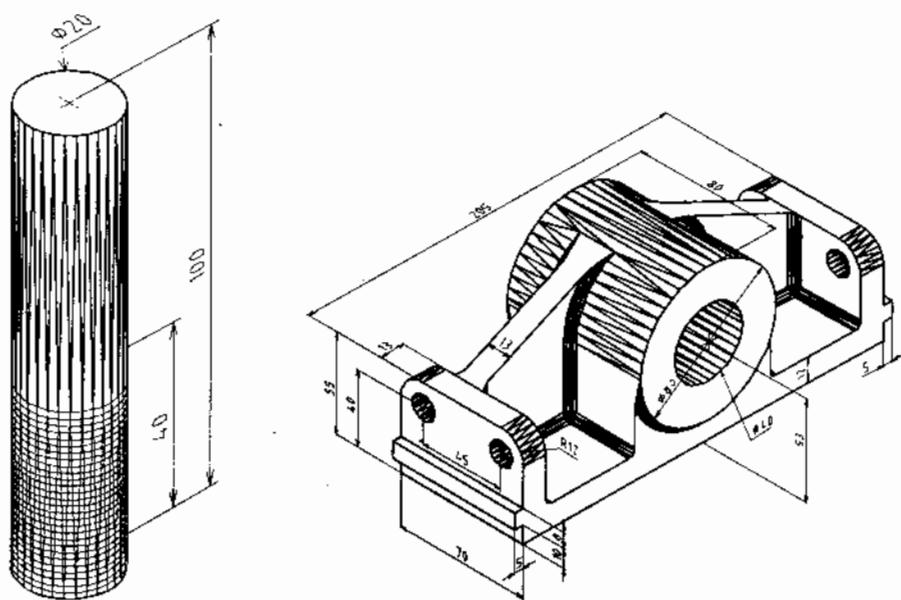
Portion to remove [Flip/Accept] <Accept>: ↴



Hình 9.39

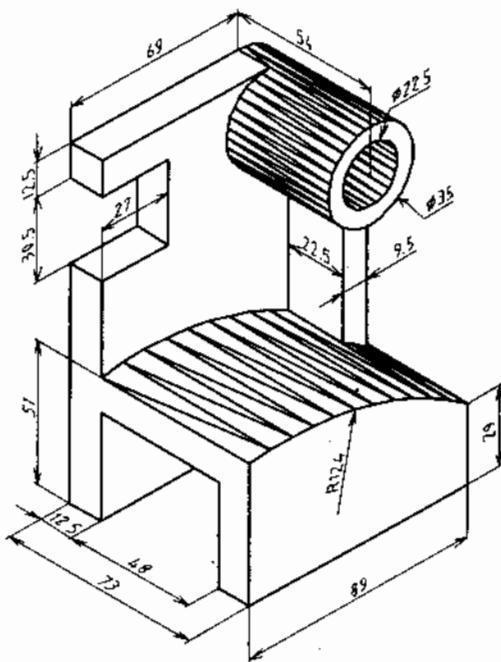
Kết quả ta có mô hình như hình 9.32.

2. Tạo các mô hình sau:



Hình 9.40

Hình 9.41



Hình 9.42

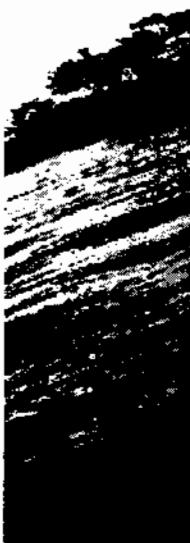
Chương 10



LẮP RÁP MÔ HÌNH

Nội dung chương

1. Khái niệm
2. Phác họa quá trình lắp ráp
3. Tạo chi tiếp lắp ráp (**AMNEW**)
4. Hiệu chỉnh chi tiết lắp ráp
5. Tham chiếu chi tiết ngoài
6. Khái niệm ràng buộc lắp ráp
7. Ràng buộc lắp ráp
 - Ràng buộc hình học
 - Ràng buộc kích thước
8. Gán ràng buộc lắp ráp
 - a. Ràng buộc Mate (**AMMATE**)
 - b. Ràng buộc góc (**AMANGLE**)
 - c. Ràng buộc Flush (**AMFLUSH**)
 - d. Ràng buộc Insert (**AMINSERT**)



10.1 Khái niệm

10.1.1 Khái niệm môi trường lắp ráp

Khi ta khởi động **Mechanical Desktop** thì bản vẽ được mở trong môi trường lắp ráp. Môi trường này cho phép nhiều chi tiết và cụm lắp ráp cùng tồn tại trong cùng một bản vẽ. Môi trường lắp ráp có đặc điểm:

- Tồn tại nhiều chi tiết trong cùng bản vẽ.
- Khi xây dựng mô hình lắp ráp có thể sử dụng chi tiết cục bộ, chi tiết riêng lẻ, lắp ráp hoặc cụm lắp ráp khác được tham chiếu ngoài để xây dựng mô hình lắp ráp phức tạp.
- Các phiên bản khác nhau của chi tiết hiển thị trong cùng một file.
- Kịch bản chứa đựng các hệ số dàn trải (Explosion), tweak, và trail được tạo.

Trong môi trường lắp ráp ta có thể tạo mới file lắp ráp hoặc mở file lắp ráp có sẵn. File lắp ráp chứa đựng một mức lắp ráp cao, một hoặc nhiều chi tiết và có thể chứa đựng cụm lắp ráp. Mức lắp ráp cao thể hiện qua phâ hệ lắp ráp trong **Desktop Browser**.

Các chi tiết tạo trong môi trường lắp ráp gọi là chi tiết cục bộ, nằm trực tiếp trong cùng file bản vẽ với mô hình lắp ráp. Các chi tiết lắp ráp được tạo từ các bản vẽ khác, hoặc tạo trong phiên bản khác nhau của **Mechanical Desktop**, khi muốn đưa vào trong mô hình lắp ráp thì ta phải gọi chúng vào bản vẽ. Các chi tiết này được gọi là các chi tiết tham chiếu ngoài. Nó sẽ tự động tương thích với mô hình lắp ráp hiện hành. Tên và thuộc tính của chi tiết được thừa kế từ bản vẽ. Nếu ta xuất chi tiết từ file lắp ráp trở lại file chi tiết thì tên của nó được gán vào bản vẽ và nó giữ lại các thuộc tính của nó.

Môi trường lắp ráp có ba chế độ: **Model**, **Scene** và **Drawing**.

Chế độ Model

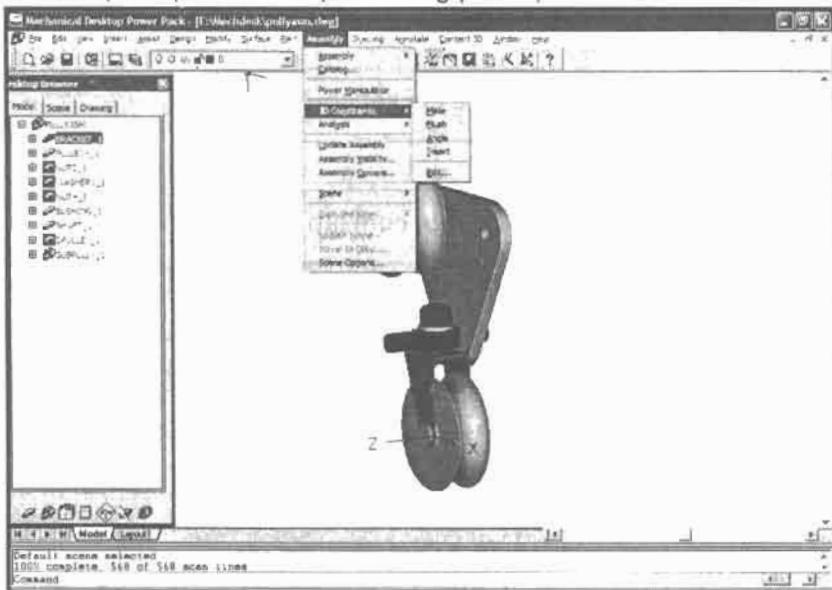
Trong chế độ **Model**, ta có thể tạo nhiều chi tiết khi cần. Các chi tiết đó có thể là cục bộ hoặc tham chiếu ngoài. Ta cũng có thể tạo cụm lắp ráp và lưu chúng để sử dụng trong các mô hình lắp ráp phức tạp hơn. Ta cũng có thể tạo các danh sách cơ sở dữ liệu, vật liệu để liệt kê các chi tiết trong bản vẽ lắp ráp.

Chế độ Scene

Trong chế độ **Scene**, ta thiết lập các hệ số dàn trải cho các chi tiết lắp ráp và tạo các tweak và các trail. Các chi tiết trong mô hình lắp ráp sẽ được trãi ra theo các đường lắp ráp (trail) theo thứ tự. Nó giúp ta quan sát tốt hơn quá trình lắp ráp các chi tiết với nhau trong một hệ thống. Bảng **Scene** cho phép phá vỡ các lắp ráp và thêm, hiệu chỉnh, xóa các trail, tweak. Tương tự như bảng **Model**, bảng **Scene** có các menu phải chuột với các thành phần trợ giúp để xác định đặc tính liết kê trong phả hệ.

Chế độ Drawing

Trong chế độ **Drawing**, ta có thể đánh số vị trí, lập bảng kê, chú thích... Khi bạn làm việc trong bảng **Drawing**, một trong bốn biểu tượng được hiển thị ở đỉnh của phả hệ **Desktop Browser**: chi tiết kích hoạt, kích bản, tập hợp chọn, nhóm. Với bảng **Drawing**, ta hiệu chỉnh khung nhìn, hiển thị hoặc ẩn các kích thước và hiệu chỉnh và xóa danh sách vật liệu cơ sở và mở rộng trong kích bản. Bảng **Drawing** có menu phải chuột với các thành phần trợ giúp để xác định đặc tính đã liệt kê trong phả hệ.



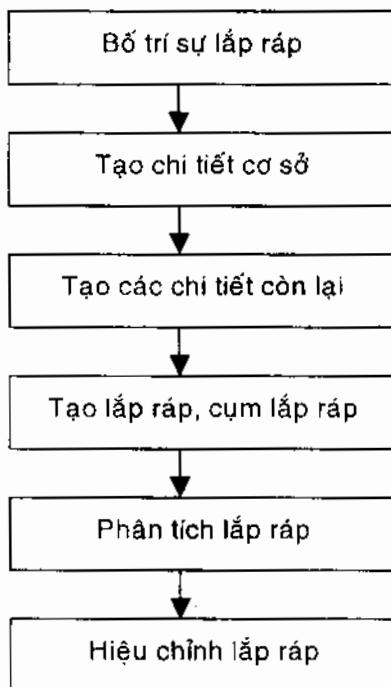
Hình 10.1 Môi trường lắp ráp

10.1.2 Khái niệm về lắp ráp chi tiết

Lắp ráp là sự nối kết các chi tiết với nhau theo các vị trí thích hợp bằng việc sử dụng các ràng buộc lắp ráp. Các chi tiết đó có thể được tạo trong cùng một bản vẽ hoặc trong các bản vẽ khác nhau. Sự lắp ráp trong

Mechanical Desktop tuân theo đúng quy luật động học thông thường. Điều này có nghĩa là nếu bất kỳ chi tiết nào của quá trình lắp ráp được sửa đổi thì những thay đổi này ảnh hưởng đến sự lắp ráp. Bằng việc sử dụng **Desktop Browser**, ta có thể tổ chức lại phả hệ lắp ráp khi cần trong khi vẫn duy trì các ràng buộc thiết kế.

Khi trong mô hình hóa chi tiết, các mối quan hệ tham số cho phép nhanh chóng cập nhật đối tượng lắp ráp dựa trên thay đổi một trong các chi tiết của nó. Ta có thể xây dựng mô hình lắp ráp vật thể rắn 3D từ hai hay nhiều chi tiết hoặc cụm lắp ráp. Giống như các đặc tính chi tiết, các chi tiết và cụm lắp ráp hoạt động như các khối cấu trúc. Sau đây là quy trình xây dựng lắp ráp và cụm lắp ráp, giống như việc xây dựng các chi tiết:



Hình 10.2 Quá trình lắp ráp

Khi ta tạo một file lắp ráp cần tạo các chi tiết trong file bản vẽ lắp ráp hoặc có thể tham chiếu các file bên ngoài. Việc dùng các chi tiết tham chiếu ngoài cho ta linh hoạt hơn khi điều khiển việc lắp ráp. Nếu cần thực hiện các sửa đổi tới bất kỳ chi tiết nào thì ta có thể mở file chi tiết riêng rẽ và thay đổi nó. Ta cũng có thể hiệu chỉnh các tham chiếu bên ngoài trong file lắp ráp. Việc này đặc biệt hữu dụng trong các lắp ráp nhỏ hơn. Phụ thuộc

vào các nguồn hệ thống, ta có thể hiệu chỉnh các file ngoài một cách riêng rẽ nếu chúng là các bộ phận của cụm lắp ráp.

Sau khi các chi tiết hoặc cụm lắp ráp được hoàn tất thì ta gán các ràng buộc để định vị chúng trong mối quan hệ với các chi tiết hoặc cụm lắp ráp khác. Mỗi lần ta gán ràng buộc vào chi tiết thì ta loại trừ một vài bậc tự do. Số bậc tự do xác định khả năng chuyển động của chi tiết trong phương nào đó; càng nhiều ràng buộc được gán thì chi tiết có thể di chuyển ít đi.

Ký hiệu bậc tự do mô tả thứ tự tạm thời của các chi tiết và làm thế nào chi tiết có thể di chuyển được. Ký hiệu DOF cho biết bao nhiêu bậc tự do. Bulông vẫn có thể xoay (bậc tự do xoay chưa được cố định) nhưng với điều kiện là bulông và lỗ ren được định theo trục của chúng, và bề mặt bulông khít với lỗ, không có các ràng buộc khác được dùng. Bởi vì các chi tiết và các ràng buộc lắp ráp của chúng là tham số nên ta có thể hiệu chỉnh được. Các ràng buộc lắp ráp được gán vào mỗi chi tiết được duy trì lâu dài với lắp ráp cho phép các tham số cập nhật nếu các chi tiết thay đổi.

Sau khi đã lắp ráp các chi tiết thì cần kiểm tra lắp ráp để can thiệp vấn đề nảy sinh. Ta cũng có thể muốn thực hiện việc tính toán khối lượng chi tiết để đảm bảo rằng chúng có cấu trúc hợp lý.

Cuối cùng, ta cần lập tài liệu thiết kế. Việc này giúp ta dễ dàng quan sát bản thiết kế của mình, ta có thể điều chỉnh hoặc thêm tweak, trail để thấy các chi tiết được cố định như thế nào. Sau đó ta thiết lập các hình chiếu và thêm thông tin như là các kích thước tham chiếu và các chủ giải trước khi kết thúc bản vẽ để in ấn.

10.2 Phác họa quá trình lắp ráp

Phác họa quá trình lắp ráp có lẽ bắt đầu dựa trên các khái niệm thiết kế. Ta biết các chi tiết được lắp ráp như thế nào nhưng không biết tất cả những đặc điểm về mỗi chi tiết. Trước khi bắt đầu, ta phải quyết định việc sắp đặt các chi tiết như thế nào trong quá trình lắp ráp. Có hai cách để thực hiện quá trình thiết kế: bắt đầu bằng việc suy nghĩ làm thế nào lắp ráp và quyết định thứ tự dựa các chi tiết cục bộ và chi tiết ngoài vào lắp ráp hoặc bắt đầu việc thiết kế tức thời và sau đó tổ chức lại phả hệ lắp ráp nếu cần. Các ràng buộc được duy trì với chi tiết và cụm lắp ráp được di chuyển trong quá trình tổ chức lại.

Đặc tính tổ chức lại lắp ráp cung cấp khả năng linh động trong quá trình thiết kế. Ta có thể đặt hoặc tạo sự lắp ráp các thành phần ở mức độ đơn giản và cụm lắp ráp điều chỉnh cấu trúc lắp ráp, nhóm các thành phần vào cụm lắp ráp để chế tạo, kiểm tra và các ứng dụng khác.

- Bắt đầu với một ý tưởng thiết kế.
- Quyết định xem ta có cần tạo các chi tiết mới hoặc có sử dụng những chi tiết có sẵn hay không.
- Bắt đầu vẽ các chi tiết.

Mặc dù ta có thể bắt đầu thiết kế trước, sau đó tổ chức lại phả hệ của lắp ráp. Nhưng ta có thể lắp ráp các chi tiết trong một thứ tự logic, bắt đầu ở mức cao nhất trong phả hệ lắp ráp.

Trong các lắp ráp phức tạp các chi tiết giống nhau (bulông, đai ốc, chi tiết lắp ghép nhanh...) thường được sử dụng trong nhiều vị trí. Mỗi sự định nghĩa chi tiết định nghĩa một chi tiết duy nhất. Bằng việc sao chép một định nghĩa chi tiết ta có thể tạo nhiều bản sao của chi tiết trong khi chỉ có một định nghĩa chi tiết trong bản vẽ. Bất kỳ sự thay đổi nào định nghĩa chi tiết ảnh hưởng tới tất cả các bản sao của chi tiết.

10.3 Tạo các chi tiết lắp ráp trong cùng bản vẽ

Công việc đầu tiên của quá trình lắp ráp là tạo các chi tiết lắp ráp. Ta có ba cách để tạo chi tiết lắp ráp:

- Biến đổi đối tượng solid 3D của **AutoCAD** thành chi tiết lắp ráp.
- Tạo mới chi tiết lắp ráp.
- Tạo các chi tiết lắp ráp từ thư viện chi tiết chuẩn.

Ta có thể chọn cả solid cục bộ và solid ngoài được tham chiếu cho việc biến đổi thành chi tiết **Mechanical Desktop**, tuy nhiên nó chỉ biến đổi các solid cục bộ nhưng không biến đổi solid ngoài được tham chiếu. Đối với các solid ngoài thì **Mechanical Desktop** sắp xếp chúng trong *catalog*. Ta sử dụng một lệnh **AMNEW** để thực hiện các công việc này.

Ta có thể biến đổi các solid được lồng trong các khối hoặc các chi tiết ngoài tham chiếu, bất chấp mức độ lồng ghép. **Mechanical Desktop** đối xử với các khối, các nhóm, các tham chiếu ngoài chứa đựng nhiều đối tượng như các đối tượng đơn.

Mechanical Desktop duy trì tất cả các khung nhìn bản vẽ, các chú thích, các tham chiếu chi tiết và các kích thước liên quan và cũng cập nhật các bản vẽ để làm việc với các lệnh của **Mechanical Desktop**. Cấu trúc của các bản vẽ đã biến đổi được bắt nguồn từ cấu trúc bản vẽ ban đầu.

Lệnh **AMNEW** để biến đổi các solid 3D thành các chi tiết hoặc tạo các định nghĩa chi tiết mới, chi tiết tạm thời, cụm lắp ráp hoặc kịch bản lắp ráp trong bản vẽ của bạn. Tùy thuộc vào từng môi trường, việc dùng lệnh **AMNEW** có các chức năng và công dụng riêng.

10.3.1 Môi trường mô hình hóa chi tiết

Khi chọn *New Part File* trên **File** menu thì môi trường **Part Modeling** xuất hiện. Môi trường này chỉ có thể tồn tại duy nhất một chi tiết. Nếu ta cố tình thêm một chi tiết nữa thì **Mechanical Desktop** sẽ tự động xem chúng là vật thể công cụ chưa dùng tới (*unconsumed toolbody*). Ta sẽ sử dụng vật thể công cụ để tạo các chi tiết kết hợp phức tạp. Trong môi trường này ta sử dụng lệnh **AMNEW** để biến đổi solid 3D thành các chi tiết, tạo định nghĩa chi tiết mới hoặc tạo chi tiết tạm thời của vật thể công cụ (toolbody) có sẵn. Nếu chi tiết cố định cơ sở có sẵn trong bản vẽ thì ta dùng lệnh **AMNEW** để tạo các định nghĩa vật thể công cụ.

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Convert Solid\ Single Part	AMNEW	

Ví dụ 10.1

Khởi động **Mechanical Desktop** và chuyển qua môi trường mô hình hóa chi tiết bằng cách sử dụng menu **File** chọn *New Part File...*. Sau đó, tạo hai khối trụ bằng lệnh **Cylinder** của **AutoCAD**. Thực hiện lệnh **AMNEW** lần đầu sẽ xuất hiện như sau:

Command: AMNEW ↵

Select an object or enter new part name <DRAWING2>:

Enter new part name <DRAWING2>:

Computing ...

Trên **Desktop Browser** sẽ xuất hiện biểu tượng  DRAWING1 (hình 17.3b).

Thực hiện lệnh **AMNEW** một lần nữa.

Command: AMNEW ↵

Select an option [Convert/Instance/Part/Scene/subAssembly] <Instance>:

Select an object or enter new part name <TOOLBODY1>: (Chọn solid)

Enter new part name <TOOLBODY1>: (Đặt tên chi tiết và ENTER)

Kết thúc lệnh trong **Desktop Browser** xuất hiện biểu tượng và tên chi tiết ta vừa nhập (mặc định là TOOLBODY).



Hình 10.3

Biến đổi nhiều solid thành toolbody

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Convert Solid\Multiple Parts	AMNEW	

Command: **AMNEW** ↵

Enter an option [Instance/Part] <Part>: ↵

Select an object or enter new part name <TOOLBODY2>: (Chọn solid)

Enter new part name <TOOLBODY2>: (Đặt tên chi tiết và ENTER)

Tạo bản tạm thời (instance) của vật thể công cụ (toolbody)

	Desktop Menu	Nhập lệnh	Context Menu
	Toolbody\Toolbody\Instance Part\Convert Solid\Multiple Parts	AMNEW	Toolbody\Instance

Command: **AMNEW** ↵

Enter an option [Instance/Part] <Part>: 1 ↵

Select part to instance or [?] <TOOLBODY3>: (Chọn solid)

Select insertion point: (Chọn điểm chèn)

Select insertion point: (Tiếp tục chèn hoặc ENTER kết thúc)

Có thể nhấp phải chuột lên biểu tượng vật thể công cụ và chọn Copy.

10.3.2 Môi trường mô hình hóa lắp ráp

Trong môi trường **Assembly Modeling** sử dụng lệnh **AMNEW** để biến đổi solid 3D thành chi tiết hoặc tạo chi tiết mới hoặc định nghĩa cụm lắp ráp, sao chép chi tiết hoặc tạo mới kích bản lắp ráp.

Biến đổi solid đơn



Desktop Menu	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Convert Solid\Single Part	AMNEW	

Command: **AMNEW** ↵

Enter an option [Instance/Part/Convert/Scene/subAssembly] <Part>: ↵

Select an object or enter new part name <TOOLBODY1>: (Chọn đối tượng)

Biến đổi nhiều solid



Desktop Menu	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Convert Solid\Multiple Parts	AMNEW	

Command: **AMNEW** ↵

Enter an option [Instance/Part/Convert/Scene/subAssembly] <Part>: C ↵

Enter an option [Local solids/External references] <Local solids>: (Chọn chi tiết)

Select objects: (Chọn các solid để biến đổi và ENTER)

Các đối tượng mà không thể chọn sẽ bị mờ đi để dễ dàng cho sự chọn.

Tạo định nghĩa chi tiết



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Part\New Part	AMNEW	Part\New Part

Command: **AMNEW** ↵

Enter an option [Instance/Part/Convert/Scene/subAssembly] <Instance>: P ↵

Select an object or enter new part name <TOOLBODY1>: (Chọn đối tượng)

Có thể thao tác nhanh, trong bảng Model nhấp phải chuột lên background và chọn New Part.

Tạo chi tiết tạm thời mới



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Part\Instance	AMNEW	Part\Instance

Command: **AMNEW** ↵

Enter an option [Instance/Part/Convert/Scene/subAssembly] <Instance>: ↵

Select part to instance or [?] <PART2>: (Xác định chi tiết hoặc ENTER)

Select insertion point. (Chọn điểm chèn)

Tạo kịch bản lắp ráp (scene) mới



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Scene\New Scene	AMNEW	New Scene

Command: **AMNEW** ↵

Enter an option [Instance/Part/Convert/Scene/subAssembly] <Instance>: S ↵

Specify target assembly name or [?] <ASSEMBLY>: (Chọn tên bản lắp ráp)

Enter new scene name for the specified assembly (ASSEMBLY) <SCENE1>: (Nhập tên mới hoặc ENTER)

Enter global explosion factor <.0000>: (Nhập hệ số)

Synchronize visibility with target assembly? [Yes/No] <No>:

Select components to suppress or [Pan/Zoom/3d Orbit]: (Chọn chi tiết)

Select components or [Pan/Zoom/3d orbit/unsuppress All]: (Chọn chi tiết)

Để thao tác nhanh, trong bảng **Scene** nhấp phải chuột lên nền và chọn *New Scene*.

Tạo cụm lắp ráp mới



Desktop Menu	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Scene\New Scene	AMNEW	Assembly\New Subassembly

Command: **AMNEW** ↵

Create a new [Instance/Part/Convert/Scene/subAssembly] <Instance>: A ↵

Enter new subassembly name <SUB1>: (Nhập tên mới hoặc ENTER)

Để thao tác nhanh, trong bảng **Model** nhấp phím phải lên nền và chọn *New\New Assembly*.

10.4 Tham chiếu chi tiết ngoài (AMCATALOG)

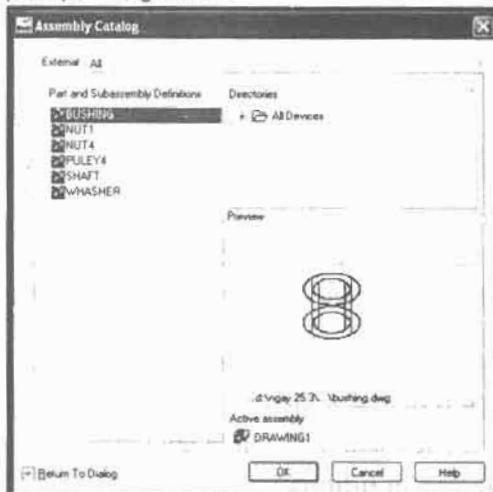
Trong mô hình lắp, ta cũng có thể làm giảm sự phức tạp của file lắp ráp bằng cách sử dụng những chi tiết được tạo độc lập từ file khác gọi là chi tiết ngoài. Quá trình liên kết chi tiết ngoài với bản vẽ lắp ráp gọi là tham chiếu chi tiết ngoài. Khi ta muốn hiệu chỉnh lắp ráp liên quan đến chi tiết ngoài thì ta có thể mở bản vẽ chứa chi tiết ngoài và hiệu chỉnh nó. Bản vẽ lắp ráp sẽ được cập nhật sự hiệu chỉnh này. Sử dụng các chi tiết ngoài cho ta khả năng linh động trong lắp ráp, dễ dàng quản lý lắp ráp.

Sử dụng lệnh **AMCATALOG** tạo các liên kết chi tiết ngoài với bản vẽ lắp ráp. Trong môi trường **Part Modeling** sử dụng lệnh **AMCATALOG** để

gán file chi tiết như vật thể công cụ để liên kết chi tiết. Catalog chỉ có giá trị nếu chi tiết cơ sở tồn tại sẵn trong bản vẽ chi tiết.

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Toolbody\Catalog (Part) Assembly\Catalog (Assembly)	AMCATALOG	Catalog

Khi thực hiện lệnh xuất hiện hộp thoại **Assembly Catalog** để gán và liệt kê các chi tiết cục bộ, chi tiết ngoài và cụm lắp ráp trong môi trường **Assembly Modeling**. Sử dụng bảng **All** (hình 10.5) và **External** (hình 10.4) để xác định các nội dung mà có thể được sao chép, tham chiếu, đổi tên, thay thế, gỡ bỏ, sắp xếp, tải, gỡ tải...



Hình 10.4 Hộp thoại **Assembly Catalog**

Bảng External (hình 10.4)

Liệt kê các định nghĩa chi tiết ngoài tìm thấy trong thư mục. Mặc định thư mục cài đặt **Mechanical Desktop** được hiển thị. Sử dụng bảng này để điều khiển thư mục, duyệt file, sắp xếp file đã liệt kê, đổi tên, thay thế định nghĩa ngoài.

Part Definitions

Liệt kê tất cả các file chi tiết tham chiếu ngoài trong thư mục làm việc hiện hành. Nhấp phải chuột lên file chưa tham chiếu hiển thị menu để gán file vào bản vẽ hiện hành, sắp xếp các bản vẽ theo *alphabet*, theo thứ tự thời gian hoặc chỉ quan sát bản vẽ đã gán.

Directories

Liệt kê tất cả các thư mục đã gán. Nhấp phải chuột trong cửa sổ này để hiển thị menu cần gán và gỡ bỏ các thư mục, duyệt qua các file bản vẽ và gõ tất cả thư mục.

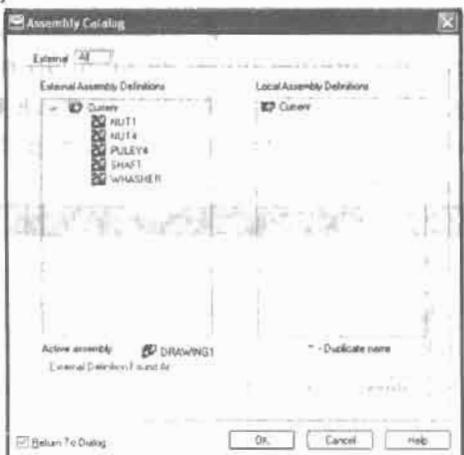
Preview

Hiển thị ảnh của bản vẽ.

Ground Base Part

Hiển thị tên của chi tiết cố định cơ sở.

Bảng All (hình 10.5)



Hình 10.5 Hộp thoại **Assembly Catalog**

Liệt kê tất cả định nghĩa chi tiết cục bộ và chi tiết tham chiếu ngoài. Sử dụng bảng này để hạn chế hoặc mở rộng các định nghĩa chi tiết, tạo các tạm thời thêm vào, và copy các định nghĩa chi tiết.

External Toolbody Definitions

Liệt kê tất cả các định nghĩa vật thể công cụ chi tiết tham chiếu ngoài.

Local Toolbody Definitions

Liệt kê tất cả các định nghĩa toolbody cục bộ. Nhấp phải chuột lên một định nghĩa hiển thị menu để *instance*, *copy*, *rename*, *replace*, *externalize* hoặc *remove* định nghĩa từ bản vẽ.

External Definition Found At

- Khi một định nghĩa bên ngoài được tô sáng dưới *External Toolbody Definitions* thì đường dẫn được hiển thị.

Browse

Mở hộp thoại **Locate External Definition**.

Save Path

- Lưu đường dẫn định nghĩa bên ngoài.

Return to Dialog

- Trở lại hộp thoại **Part**.

OK

Đóng hộp thoại Part Catalog.

10.5 Tạo các chi tiết trong cùng bản vẽ và lưu thành file

Lệnh AMCOPYIN

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Part\Copy In	AMCOPYIN	Part\Copy In

Lệnh **AMCOPYIN** sử dụng để đưa chi tiết ngoài hoặc chi tiết lắp ráp vào trong bản vẽ hiện hành với hộp thoại **File to Load**. Lệnh **AMCOPYIN** đặt các chi tiết hoặc chi tiết lắp ráp chứa đựng các mối quan hệ tham số.

Nếu bạn đang làm việc trong file chi tiết có chứa đựng sẵn chi tiết thì chi tiết được định vị mới sẽ tự động trở thành vật thể công cụ chưa dùng. Nếu đang làm việc trong file lắp ráp định vị có các tham chiếu ngoài thì chúng được duy trì. Các kích bản và khung nhìn bản vẽ không được xuất ra.

Lệnh AMCOPYOUT

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Part\Part\Copy Out	AMCOPYOUT	Part\Copy Out

Sử dụng lệnh **AMCOPYOUT** để lưu chi tiết, cụm lắp ráp đã chọn thành file bản vẽ mới. Khi thực hiện lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Part/Subassembly Out**.

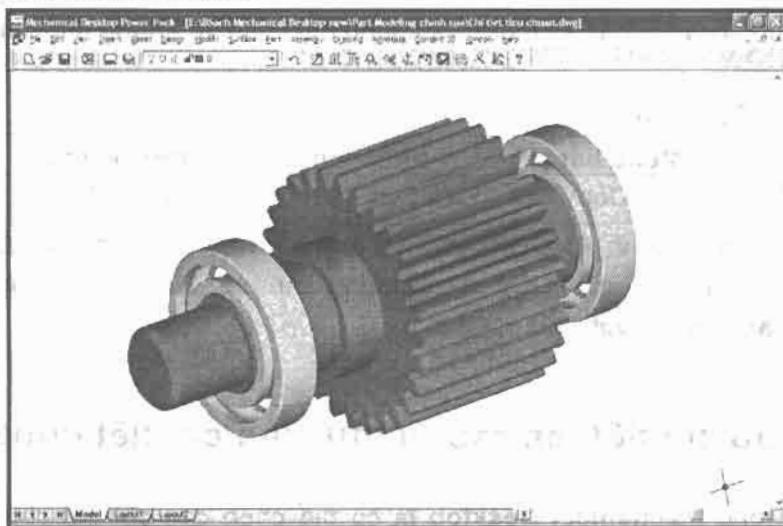
10.6 Tạo chi tiết lắp ráp từ thư viện chi tiết chuẩn

Trong **Mechanical Desktop** ta có thể chèn các chi tiết chuẩn vào trong bản vẽ, các chi tiết chuẩn này bao gồm: trục, bánh răng, mối ghép ren, lò xo, then, các chi tiết định hình... Các chi tiết này có thể gọi từ **Content 3D menu**, **Content 3D toolbar** ... (hình 10.6). Trình tự chèn các chi tiết này tương tự các chi tiết 2D, có thể tham khảo tài liệu **AutoCAD Mechanical** cùng tác giả.



Hình 10.6 Content 3D menu

Các ví dụ chèn các chi tiết chuẩn vào trong bản vẽ được trình bày trong chương 12. Hình 10.7 trình bày mô hình trục, bánh răng, ổ lăn chèn từ thư viện chi tiết tiêu chuẩn.



Hình 10.7

10.7 Hiệu chỉnh chi tiết lắp ráp

10.7.1 Hiệu chỉnh solid 3D đã biến đổi

Khi ta biến đổi một mô hình solid AutoCAD thì ta không thể chỉnh sửa tất cả các đặc tính trên solid ban đầu trong **Mechanical Desktop**.

Mechanical Desktop chỉ xét đặc tính cơ sở trên chi tiết đã biến đổi. Ta có thể gán các đặc tính và các biên dạng tới đặc tính cơ sở nhưng chúng tôi không đề nghị phương pháp này để hiệu chỉnh các solid.

Ta có thể dùng lệnh **AMEDITFEAT** để hiệu chỉnh các đặc tính trên solid ban đầu bằng cách sử dụng lệnh của **AutoCAD** trong môi trường **Mechanical Desktop**. Khi ta sử dụng lệnh này để hiệu chỉnh solid thì tất cả các chi tiết của **Mechanical Desktop** được loại bỏ và lệnh của **AutoCAD** trở nên có giá trị. Ta có thể truy nhập các lệnh **AutoCAD** thông qua thanh công cụ **Base Editing State**, dòng lệnh hoặc context menu.

10.7.2 Hiệu chỉnh chi tiết ngoài và chi tiết trong cụm lắp ráp ngoài

Khi hiệu chỉnh chi tiết ngoài hoặc chi tiết trong cụm lắp ráp ngoài thì ta có thể hiệu chỉnh chi tiết tại chỗ không cần mở file ngoài. Khi kích hoạt chi tiết ngoài hoặc cụm lắp ráp thì các thao tác hiệu chỉnh mới được thực hiện. Sau khi hiệu chỉnh xong, để lưu các thay đổi trở lại file ngoài thì ta phải lưu file lắp ráp chính.

Các nguyên tắc hiệu chỉnh các chi tiết ngoài và cụm lắp ráp:

- Nếu file chi tiết đang mở thì không người sử dụng nào khác có thể vào hiệu chỉnh tham chiếu với chi tiết đó trong một vài cụm lắp ráp mà nó tham gia.
- Nếu ta đang trong trạng thái hiệu chỉnh tham chiếu với chi tiết ngoài thì chi tiết là chỉ đọc (read-only) đối với các người sử dụng khác.
- Nếu một file lắp ráp đang mở, người sử dụng khác có thể mở một số chi tiết miễn là biến hệ thống **XLOADCTL** thiết lập 0 hoặc 2.

Để quan sát các cập nhật lắp ráp:

1. Sử dụng lệnh **AMREFRESH**.
2. Mở lại file.
3. Tải lại xref.
4. Hiệu chỉnh tham chiếu trên chi tiết mà vẫn đang được hiệu chỉnh.
5. Sự tham chiếu có thể được kiểm tra chỉ bởi một người ở một thời điểm. Nhiều người sử dụng không thể hiệu chỉnh cùng file chi tiết ngoài.

Chú ý

Khi ta đang trong trạng thái hiệu chỉnh tham chiếu thì ta không thể làm việc với kịch bản (scene) hoặc các bản vẽ (drawing). Trình đơn **Desktop Browser** không được hiển thị trong hai chế độ đó.

Để kích hoạt bất kỳ chi tiết hoặc chi tiết tham chiếu nào thì nhấp kép chuột lên chi tiết trong vùng đồ họa. Các chi tiết khác trong mô hình lắp ráp sẽ bị mờ đi. Biến hệ thống **XFADECTL** có thể được thiết lập để điều khiển tạm thời các chi tiết ngoài.

Mechanical Desktop cung cấp quá trình lắp lại của công việc thiết kế. Ta có thể thiết kế và ràng buộc các chi tiết và tạo các cụm lắp ráp mà không cần phải lo lắng về thứ tự tạo các chi tiết trong phâ hệ và ràng buộc chúng. Ta có thể đặt, di chuyển, thay thế, xóa và thay đổi dạng hình học các thành phần trong mô hình lắp ráp cho đến khi đạt được kết quả mong muốn. Bằng cách sử dụng **Browser** ta có thể:

- Di chuyển một hoặc nhiều thành phần có sẵn từ lắp ráp chính sang cụm lắp ráp cục bộ hoặc cụm lắp ráp tham chiếu mà không cần định vị lại hoặc mất các ràng buộc.
- Chọn nhiều chi tiết và cụm lắp ráp, cắt và dán hoặc kéo-nhả chúng trong **Browser** để xây dựng lại lắp ráp.
- Di chuyển các thành phần chứa trong cụm lắp ráp tham chiếu ngoài.
- Nhận diện các chi tiết được ràng buộc khác đối với một số ràng buộc trong **Browser**.

Lệnh **AMACTIVATE**

Lệnh **AMACTIVATE** dùng để kích hoạt chi tiết cục bộ hoặc chi tiết tham chiếu ngoài, vật thể công cụ chưa dùng trong môi trường Part Modeling, cụm lắp ráp, lắp ráp hoặc scene. Ta chỉ có thể thực hiện các sửa đổi nếu chi tiết, vật thể công cụ, cụm lắp ráp, lắp ráp hoặc kịch bản lắp ráp được kích hoạt.

Kích hoạt chi tiết



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part\Part\Activate Part	AMACTIVATE	Part Menu\Part\Activate Part

Command: **AMACTIVATE** ↴

Active: Part=(none), Assembly=DRAWING1, Scene=(none)

Enter an option [Assembly/Part/Scene] <Part>:

Select part to activate or [?]:

Kích hoạt vật thể công cụ



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Toolbody\Toolbody\Activate Toolbody	AMACTIVATE	Toolbody\Activate Toolbody

Kích hoạt lắp ráp hoặc cụm lắp ráp



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Assembly\Activate Assembly	AMACTIVATE	Assembly\Activate Assembly

Kích hoạt kịch bản lắp ráp

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Scene\Activate Scene	AMACTIVATE	Scene\Activate Scene

Lệnh AMRESTRUCTURE

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	AMRESTRUCTURE	

Ta dùng lệnh **AMRESTRUCTURE** để di chuyển các chi tiết và các cụm lắp ráp trong cấu trúc lắp ráp.

Command: **AMRESTRUCTURE** ↵

Specify the parts/assemblies to restructure or [?]: (Xác định chi tiết hoặc cụm lắp ráp)

Specify the parts/assemblies to restructure or [?]: ↵

Specify the destination subassembly or [?]: (Xác định tên cụm lắp ráp thu từ chi tiết đã di chuyển hoặc cụm lắp ráp)

Chú ý

Ta không thể tạo lại cấu trúc chi tiết hoặc cụm lắp ráp mà kịch bản chi tiết bị khóa. Mở khóa cho các kịch bản trước khi xây dựng lại cấu trúc chi tiết trong kịch bản.

Lệnh AMDELETE

Lệnh **AMDELETE** dùng để gỡ bỏ định nghĩa chi tiết, chi tiết tạm thời, kích bản lắp ráp từ bản vẽ.

Menu bar	Nhập lệnh	Browser
	AMDELETE	Delete

Command: **AMDELETE** ↵

Delete: [part Definition/part Instance/Scene] < part Instance >: (Chọn chi tiết hoặc ENTER)

Lệnh AMRENAME

Sử dụng lệnh **AMRENAME** để đổi tên các định nghĩa chi tiết, part instances và kích bản lắp ráp trong chế độ **Model** và bản vẽ quan sát trong chế độ **Drawing**.



Menu bar	Nhập lệnh	Browser
Part\Part\Rename hoặc Assembly\Assembly\Rename	AMRENAME	Rename

Command: **AMRENAME** ↵

Enter an option [part Definition/part Instance/Scene] <part Instance>: (Chọn thành phần hoặc ENTER)

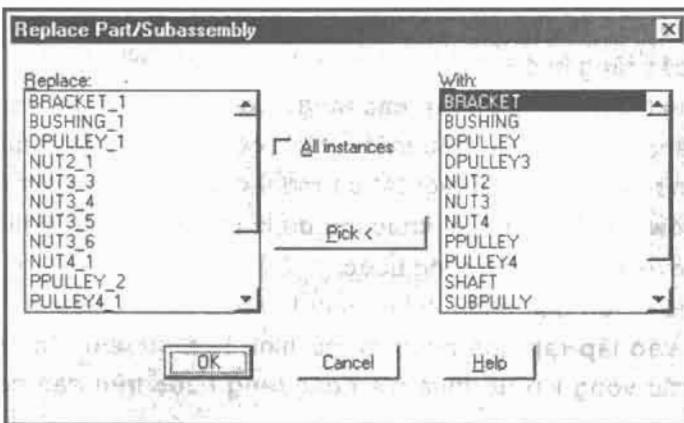
Lệnh AMREPLACE

Lệnh **AMREPLACE** dùng để thay thế các instance đã chọn bằng các chi tiết hoặc cụm lắp ráp. Các chi tiết, cụm lắp ráp phải được tham chiếu vào bản vẽ trước khi chúng có thể được sử dụng để thay thế instance. Khi thực hiện lệnh xuất hiện hộp thoại **Replace Part/Subassembly** (hình 10.8).

Nếu các chi tiết đã chọn hoặc instance cụm lắp ráp được kết hợp với các ràng buộc lắp ráp thì hộp thoại **Verify Replace** được hiển thị cảnh báo bạn rằng các instances cần được ràng buộc lại sau khi thay thế.



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Assembly\Replace	AMREPLACE	Assembly\Replace



Hình 10.8 Hộp thoại Replace Part/Subassembly

10.8 Ràng buộc lắp ráp

Sau khi các chi tiết được tham chiếu hoặc đưa vào bản vẽ lắp ráp thì ta xây dựng lắp ráp bằng việc gán các ràng buộc lắp ráp. Ta gán chúng vào mỗi chi tiết tại một thời điểm để gỡ bỏ các bậc tự do.

Ta lắp từng chi tiết hoặc theo chuỗi, bằng cách ràng buộc mỗi chi tiết với nhau. Thường thường, ta cần thực hiện ít nhất hai bậc tự do để đủ ràng buộc một chi tiết.

Mỗi lần thêm ràng buộc giữa hai chi tiết thì một hoặc nhiều bậc tự do bị hạn chế. Một chi tiết đã ràng buộc đầy đủ không thể di chuyển trong một số phương nào đó. Có sáu bậc tự do (hoặc cách để các vật thể rắn có thể di chuyển): ba tịnh tiến và ba quay. Các bậc tự do tịnh tiến cho phép chi tiết di chuyển theo phương của vectơ xác định. Các bậc tự do quay cho phép chi tiết quay quanh trục xác định.

Ký hiệu bậc tự do hiển thị trên màn hình một hoặc hai số trong vòng tròn. Ví dụ, ta có thể thấy 3-2 hoặc 2-1. Số thứ nhất cho biết thứ tự chi tiết được đưa vào lắp ráp. Nếu số là 3, thi đây là chi tiết thứ ba được đưa vào lắp ráp. Nếu không có số thứ hai thì cho biết chi tiết cở thể di chuyển trong không gian thực và không có ràng buộc nào được thực hiện. Nếu có một số thứ hai, ví dụ: 3-2, thi các bậc tự do đối với chi tiết 3 được tính toán đối với chi tiết 2. Nếu ký hiệu trình bày 4-3 thì nó cho biết chi tiết số 4 có thể di chuyển như thế nào đối với chi tiết 3.

Sử dụng nhiều cách ta có thể thêm các ràng buộc theo một số thứ tự trong bản vẽ lắp. Ta không cần đặt các ràng buộc dựa trên thứ tự mà ta chèn các chi tiết vào bản vẽ. Bởi vì sự đưa vào không còn là thứ tự xác định

nữa, ta có thể sắp xếp lại các chi tiết trong **Desktop Browser** mà không ảnh hưởng đến các ràng buộc.

Trong **Desktop Browser**, các ràng buộc được hiển thị cho tất cả các chi tiết đã ràng buộc. Ví dụ, nếu một chi tiết có mười chi tiết khác ràng buộc với nó thì các ràng buộc đối với tất cả mười chi tiết đó được hiển thị trong **Desktop Browser**. Các chi tiết khác mà được ràng buộc cũng hiển thị trong **Desktop Browser** bên cạnh ràng buộc.

Vì thế nhiều giải pháp khác nhau tạo các tham chiếu vòng giữa các chi tiết đưa vào lắp ráp cho phép ta mô hình hoá cơ cấu. Ta cũng có thể ràng buộc các vòng kín để thực hiện các ràng buộc trên các cơ cấu động học.

10.8.1 Ràng buộc kích thước

Ràng buộc kích thước xác định chiều dài, bán kính, góc quay các phần tử hình học trong phác thảo. Không giống các ràng buộc hình học, ràng buộc kích thước là tham số, sự thay đổi các giá trị của chúng làm dạng hình học thay đổi. Nó là phương pháp tốt để ổn định hình dạng của phác thảo với các ràng buộc hình học trước khi ta xác định kích cỡ với các ràng buộc kích thước.

Các kích thước có thể được trình bày như các hằng số hoặc như các biểu thức. Mặc dù ta có thể hoán đổi chúng cho nhau, nhưng phải xác định:

- Dạng hằng số hữu dụng khi các phần tử hình học có kích cỡ ổn định và không liên quan với các phần tử hình học khác.
- Dạng biểu thức hữu dụng khi kích thước của phần tử hình học tỷ lệ với kích cỡ của các một phần tử khác.

10.8.2 Ràng buộc hình học

Mechanical Desktop gán các ràng buộc khi ta biến đổi phác thảo thành biên dạng, đường dẫn hoặc phác thảo đường cắt. Phụ thuộc vào độ chính xác đã phác thảo mà ta có thể cần thêm một hoặc nhiều ràng buộc. Bằng việc ràng buộc đầy đủ phác thảo, ta có thể dễ dàng điều khiển mọi vị trí tương quan của hình dạng. Các ràng buộc hình học xác định hướng và mối quan hệ của các phần tử hình học. Ví dụ,

- Các ràng buộc mà xác định phương cho biết phần tử nào là thẳng đứng hoặc nằm ngang.
- Các ràng buộc xác định mối quan hệ giữa hai phần tử là vuông góc, song song, tiếp xúc, giao nhau, đồng tâm....

Nhiều cách phác thảo có thể thay đổi kích thước hoặc hình dạng được gọi là bậc tự do. Ví dụ, vòng tròn có hai bậc tự do: vị trí tâm và bán kính của nó. Nếu tâm và bán kính được định nghĩa thì vòng tròn được ràng buộc đầy đủ và các giá trị đó có thể được duy trì.

Nếu ta không định nghĩa tất cả các bậc tự do thì phác thảo không được ràng buộc. **Mechanical Desktop** không cho phép ta định nghĩa bậc tự do trong nhiều cách và vì thế ngăn cản ta ràng buộc thừa phác thảo. **Mechanical Desktop** hiển thị các ràng buộc hình học theo các ký tự. Nếu ràng buộc xác định mối quan hệ giữa hai phần tử thì ký tự đại diện sau một con số của phần tử phác thảo mà ràng buộc liên quan.

10.9 Gán ràng buộc lắp ráp

Trong mục này chúng tôi chỉ giới thiệu các lệnh, ví dụ minh họa trình bày trong chương 12.

Khi ta gán ràng buộc lắp ráp vào đối tượng, ta thường thấy các dòng nhắc lệnh yêu cầu nhập điểm, trực, mặt. Các lựa chọn thường hay gặp trong các dòng nhắc lệnh bao gồm: *Clear*, *cYcle*, *Flip*.

10.9.1 Ràng buộc Mate (lệnh AMMATE)

Ràng buộc **Mate** nối các điểm, trực, mặt phẳng hoặc các mặt không phẳng bằng cách sử dụng lệnh **AMMATE** (hình 12.31, 12.32). Ràng buộc được định nghĩa bằng việc chọn các điểm, trực, mặt phẳng, hoặc các mặt dạng không phẳng.

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Assembly\3DConstraints\Mate	AMMATE	3D Constraints\Mate

Command: **AMMATE** ↵

Select first set of geometry: (Chọn chi tiết thứ nhất)

First set = Axis, (arc)

Enter an option [Clear/fFace/Point/cYcle]: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Select second set of geometry: (Chọn chi tiết thứ hai)

Second set = Axis, (arc)

Enter an option [Clear/fFace/Point/cYcle]: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Offset <0.0000>: (Xác định giá trị hoặc ENTER)

☛ Các lựa chọn

Clear

Xóa các lựa chọn hiện tại.

Face

Nếu một trục được chọn thì sử dụng lựa chọn này để chuyển sang chọn mặt. Dòng nhắc thay đổi để ta có thể chọn lại trục hoặc sử dụng lựa chọn *Next* để chuyển tới mặt kế tiếp.

First set = Plane [Clear/aXis/Point/Next/Flip/cYcle]: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Axis

Sử dụng lựa chọn này để chuyển sang chọn trục.

Point

Sử dụng lựa chọn này để chuyển đến điểm gần nhất.

First set = Point, (arc) Select first set of geometry[Clear/aXis/fAce/cYcle]: (Chọn thành phần hoặc ENTER)

Cycle

Sử dụng lựa chọn này để hoán chuyển giữa các lựa chọn: mặt, trục hoặc điểm. Việc hoán chuyển đối tượng làm giảm bớt việc tương tác bàn phím khi ta chọn các phần của hình học của chi tiết.

Next

Chuyển qua lại giữa các đối tượng kế tiếp.

Flip

Để thay đổi phương của véc tơ chỉ phương, chiều gán các ràng buộc lắp ráp. Khi con trỏ được hiển thị với các mũi tên chỉ phương, ta dùng phím trái chuột để đảo phương. Bấm phím phải chuột chấp nhận lựa chọn.

Các đối tượng thêm vào có thể được chọn bao gồm:

Mặt phẳng (Face)

Mặt phẳng/Mặt phẳng, Mặt phẳng/Trục

Trục (Axis)

Trục/Trục, Mặt phẳng/Trục, Điểm/Trục

Điểm (Points)

Điểm/Điểm, Điểm/Trục

Mặt không phẳng

Cầu, côn, trụ, xuyến.

Các đối tượng không thể chọn bao gồm:

- Các cạnh Silhouette để định nghĩa trực
- Đặc tính mặt cắt trên các chi tiết solid để định nghĩa mặt tiếp tuyến
- Các mặt không định nghĩa hình cầu, côn, trụ, xuyến

10.9.2 Ràng buộc góc (lệnh AMANGLE)

Ràng buộc góc điều khiển góc giữa hai mặt phẳng và vectơ bằng cách sử dụng lệnh **AMANGLE** (hình 12.40). Với lệnh **AMANGLE** ta có thể điều khiển góc giữa hai mặt phẳng, hai vectơ hoặc kết hợp giữa mặt phẳng và vectơ. Các dòng nhắc lệnh cũng thay đổi tùy theo cách xác định theo vectơ hay mặt phẳng.

Menu bar	Context Menu	Nhập lệnh
Assembly\3D Constraints\Angle	3D Constraints\Angle	AMANGLE

Các ràng buộc có thể:

- Ràng buộc giữa mặt phẳng và vectơ
- Ràng buộc giữa hai mặt phẳng
- Ràng buộc giữa hai vectơ

Command: **AMANGLE** ↴

Select first set of geometry: (Chọn nhóm đối tượng thứ nhất)

First set = Axis/Vector, (line)

Select first set or [Clear/fFace/Point/Flip/cYcle] <accept>: (Tiếp tục chọn hoặc ENTER)

Select second set of geometry: (Chọn nhóm đối tượng thứ hai)

Second set = Axis/Vector, (line)

Select second set or [Clear/fFace/Point/Flip/cYcle] <accept>: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Angle <0> : (Nhập góc hoặc ENTER)

Các lựa chọn tương tự ràng buộc **Mate**.

10.9.3 Ràng buộc flush (lệnh AMFLUSH)

Ta dùng lệnh **AMFLUSH** để tạo ràng buộc lắp ráp flush thực, ràng buộc này tạo hai chi tiết có mặt phẳng song song nhau hoặc đồng phẳng, cách nhau khoảng offset. Bởi vì các ràng buộc lắp ráp là các tham số nên ta có thể chỉnh sửa các tham số của nó tại mọi thời điểm.

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\3D Constraints\Flush	AMFLUSH	3D Constraints\Flush

Command: **AMFLUSH** ↵

Select first set of geometry: (Chọn mặt phẳng thứ nhất)

First set = Plane

Enter an option [Clear/Next/Flip/cYcle] <accept>: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Select second set of geometry: (Chọn mặt phẳng thứ hai)

Second set = Plane

Enter an option [Clear/Next/Flip/cYcle] <accept>: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Enter offset <0.0000>: (Xác định giá trị offset hoặc ENTER)

Các lựa chọn tương tự ràng buộc **Mate**.

10.9.4 Ràng buộc Insert (lệnh AMINSERT)

Ràng buộc **Insert** chèn theo đường tâm hai vòng tròn và theo các mặt phẳng (hình 12.12, 12.14, 12.27), ví dụ như bulông lắp vào lỗ. Các đối tượng có thể chọn bao gồm: các cung tròn hoặc các elip.

Sử dụng lệnh **AMINSERT** để tạo các ràng buộc lắp ráp giữa hai chi tiết có các cạnh tròn hoặc mặt. Lệnh **AMINSERT** ràng buộc các chi tiết bằng cách chọn các cạnh hoặc các mặt theo cùng trực trong lúc các mặt phẳng đồng dạng.

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\3D Constraints\Insert	AMINSERT	3D Constraints\Insert

Command: **AMINSERT** ↵

Select first circular edge: (Chọn cạnh thứ nhất)

First set = Plane/Axis

Enter an option [Clear/Flip] <accept>: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Select second circular edge: (Chọn cạnh thứ hai)

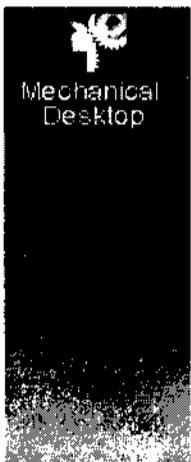
Second set = Plane/Axis

Enter an option [Clear/Flip]: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Offset <0.0000>: (Xác định giá trị hoặc ENTER)

Các ví dụ về ràng buộc tham khảo trong ví dụ chương 12.

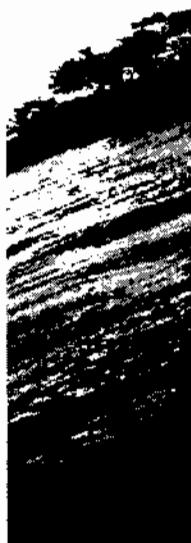
Chương 11



HOÀN THIỆN QUÁ TRÌNH LẮP RÁP

Nội dung chương

1. Phân tích lắp ráp
 - Kiểm tra sự giao nhau (**AMINTERFERE**)
 - Đặc tính khối lượng (**AMMASSPROP**)
 - Các lệnh tính toán và trợ giúp khác
2. Kịch bản lắp ráp
 - Tạo kịch bản lắp ráp (**AMNEW**)
 - Hiệu chỉnh kịch bản lắp ráp (**AMEDITSCENE**)
3. Sử dụng tweak và trail
 - Tạo tweak (**AMTWEAT**)
 - Hiệu chỉnh tweak (**AMEDITTWEAK**)
 - Tạo trail (**AMTRAIL**)
 - Hiệu chỉnh trail (**AMEDITTRAIL**)
4. Tạo các hình chiếu (**AMDWGVIEW**)
5. Tạo các mặt cắt (**AMPATTERNDEF**)
6. Hiệu chỉnh các hình chiếu (**AMEDITVIEW**)
 - Sao chép hình chiếu (**AMCOPYVIEW**)
 - Di chuyển hình chiếu (**AMMOVEVIEW**)
 - Xoá hình chiếu (**AMDELVIEW**)
 - Liệt kê hình chiếu (**AMLISTVIEW**)
7. Xuất các hình chiếu thành các đối tượng 2D (**AMVIEWOUT**)



Trong chương 10, ta đã tìm hiểu qua về môi trường lắp ráp, cách thức lắp ráp cơ cấu, hiểu rõ về các ràng buộc lắp ráp cũng như việc gán các ràng buộc lắp ráp giữa các chi tiết với nhau. Về cơ bản ta đã thực hiện được quá trình lắp ráp chi tiết. Trong chương này chúng tôi giới thiệu cách hoàn thiện quá trình lắp ráp để chuẩn bị hoàn chỉnh công việc lắp ráp như: phân tích lắp ráp, tạo kịch bản lắp ráp... Lúc này ta có thể sử dụng bản vẽ lắp ráp để lập tài liệu, in ấn hoặc sử dụng vào công việc phân tích và mô phỏng động học của cơ cấu.

11.1 Phân tích lắp ráp

Khi tất cả các chi tiết đã được ràng buộc với nhau thì ta có thể phân tích quá trình lắp ráp. Phân tích lắp ráp giúp ta phát hiện các vấn đề nảy sinh trong quá trình thiết kế trước khi đi vào quá trình sản xuất thật sự. Kiểm tra chi tiết để phát hiện phần giao nhau giữa các chi tiết. Nếu bất kỳ sự giao nhau nào được phát hiện giữa các chi tiết thì các solid phần giao có thể được tạo để mô tả vùng giao nhau xảy ra.

Ta có thể gán các thông tin về khối lượng của các chi tiết trong lắp ráp. Thông tin đặc tính khối lượng có thể cho ta biết có nên thay đổi kích thước hay vật liệu chế tạo chi tiết để đảm bảo kết quả thiết kế là tối ưu. Việc phân tích này là vấn đề then chốt để có được một sự thiết kế chính xác và tối ưu.

11.1.1 Kiểm tra sự giao nhau (lệnh AMINTERFERE)

Ta có thể phân tích sự giao nhau, phát hiện phần giao nhau giữa hai chi tiết hoặc tất cả các chi tiết. Ta có thể di chuyển lên hoặc xuống trong cây lắp ráp, chọn lựa các chi tiết khi ta tiến hành. Sử dụng lệnh **AMINTERFERE** để kiểm tra sự giao nhau giữa các chi tiết trong lắp ráp hoặc trong file chi tiết liên kết.

Lệnh **AMINTERFERE** phân tích vị trí của các chi tiết đã chọn và trả lại thông tin về sự giao nhau được tìm thấy.



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Analysis\Check Interference	AMINTERFERE	Analysis Check Interference

Command: **AMINTERFERE** ↵

Nested part or subassembly selection? [Yes/No] <No>: (Nhập Y để kiểm tra các chi tiết và cụm lắp ráp hoặc ENTER)

☞ Các lựa chọn

No

Chọn chi tiết nhiều đối tượng và cụm lắp ráp. Các chi tiết lồng nhau hoặc các cụm lắp ráp trong cùng tập hợp đối tượng chọn được bỏ qua:

Select first set of parts or subassemblies (Chọn tập hợp thứ nhất)

Select first part or subassembly: (Chọn chi tiết hoặc cụm lắp ráp)

Select first part or subassembly: (Chọn chi tiết, cụm lắp ráp khác hoặc ENTER)

Select second set of parts or subassemblies (Chọn tập hợp thứ hai)

Select the second part or subassembly: (Chọn chi tiết hoặc cụm lắp ráp thứ hai)

Select the second part or subassembly: (Chọn chi tiết khác hoặc cụm lắp ráp hoặc ENTER)

Comparing n parts/subassemblies against n parts/subassemblies.

Yes

Xác định cụm lắp ráp để so sánh các chi tiết lồng ghép. Các dòng nhắc tương tự lựa chọn No.

Kết quả tìm thấy sự giao nhau (Interferences Found) hoặc không giao nhau (No Interferences Found).

11.1.2 Đặc tính khối lượng (lệnh AMMASSPROP)

Khi công việc lắp ráp đã hoàn thành, ta có thể tính toán đặc tính khối lượng của các chi tiết bằng lệnh **AMMASSPROP**, ta có thể định độ chính xác tính toán. Mỗi chi tiết có thể có vật liệu khác nhau. Ta có thể phân tích các chi tiết và lắp ráp trong suốt quá trình thiết kế. Từ đó ta có thể tối ưu hóa khối lượng, độ cứng tối đa, tải trọng cân bằng, dễ dàng lắp ráp hoặc đáp ứng các yêu cầu đặc biệt.



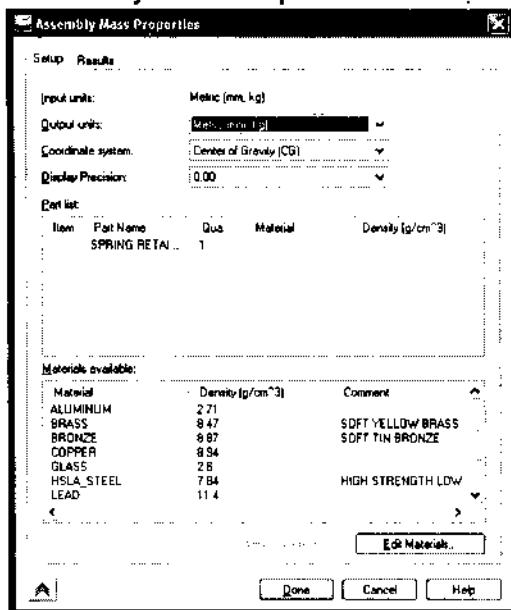
Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Analysis\ Mass Properties	AMMASSPROP	Analysis\ Mass Properties

Khi thực hiện lệnh **AMMASSPROP** sẽ xuất hiện hộp thoại **Assembly Mass Properties** chứa hai bảng **Setup** (hình 11.1) và **Results**, có chức năng giống nhau cho các chi tiết và lắp ráp.

Command: **AMMASSPROP** ↴

Select parts or subassemblies <Select>: (Chọn chi tiết hoặc cụm lắp ráp)

Hộp thoại Assembly Mass Properties xuất hiện.



Hình 11.1 Hộp thoại **Assembly Mass Properties**

Các lựa chọn

Coordinate System

Tính toán giá trị đặc tính khối lượng dựa trên trọng tâm (CG), UCS hiện hành hoặc WCS. CG đưa ra giá trị kết quả tính toán quan hệ với trọng tâm của chi tiết.

Input/Ouput Units

Xác định đơn vị đo được sử dụng để nhập (xuất) kết quả tính toán đặc tính khối lượng.

Display Precision

Thiết lập độ chính xác của kết quả tính toán.

Part List

Hiển thị danh sách của các chi tiết và đặc tính chi tiết mà sẽ được phân tích. Các biểu tượng này có thể được chọn nhiều lần để gán vật liệu.

Materials available

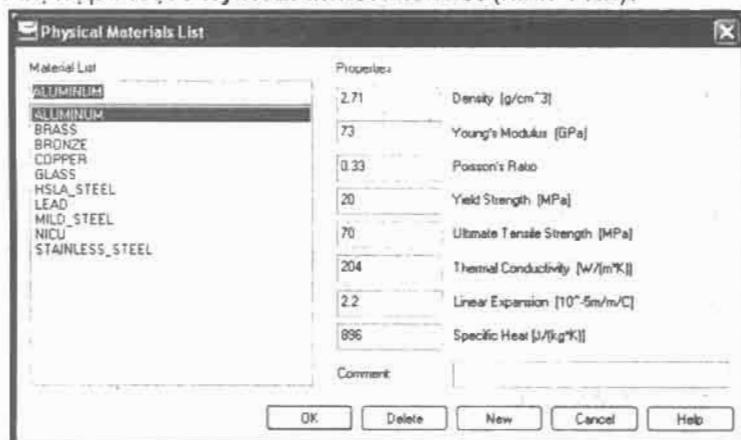
Hiển thị danh sách mặc định của vật liệu có giá trị và có thể được gán tới các mục tô sáng trong danh sách chi tiết.

Assign Material

Gán vật liệu đã chọn vào các chi tiết đang chọn.

Edit Materials

Hiển thị hộp thoại Physical Materials List (hình 11.2).



Hình 11.2 Hộp thoại Physical Materials List

Bảng Results

Calculate

Tính toán các đặc tính khối lượng của mục đã chọn với các vật liệu được gán.

Insert UCS

Tạo một UCS dựa trên các chi tiết hoặc lắp ráp CG. Hộp thoại Insert UCS xuất hiện cho phép người sử dụng đặt tên của UCS.

Export Results

Xuất kết quả thành file ASCII. Tất cả giá trị đều vào cùng như đầu ra đều được xuất ra.

12.1.3 Các lệnh tính toán và trợ giúp tính toán khác

Lệnh AMDIST

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Assembly\Analysis\Minimum 3D Distance	AMDIST	Analysis\Minimum 3D Distance

Sử dụng lệnh **AMDIST** để đo khoảng cách 3D nhỏ nhất giữa các đối tượng đã chọn hoặc các chi tiết tham số.

Command: **AMDIST** ↵

Next instance [Objects]: (Chọn lựa chọn hoặc chi tiết thứ nhất)

Next instance: (Chọn chi tiết khác cho tập hợp thứ nhất hoặc ENTER)

Next instance [Objects]: (Chọn lựa chọn hoặc chọn chi tiết thứ hai hoặc ENTER)

Enter an option [Accept/Next] <Accept>: (Chọn lựa chọn hoặc ENTER)

Next instance: (Chọn chi tiết khác cho tập hợp thứ hai hoặc ENTER)

Output: [Display/Line] <Display>: (Chọn hiển thị kết quả)

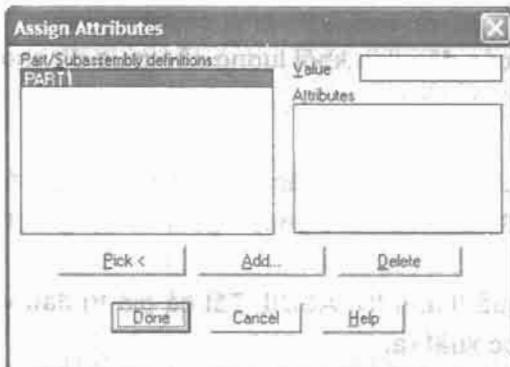
Minimum distance: < 2.880839 >

Lệnh AMASSIGN

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Assembly\Assembly\Assign Attributes	AMASSIGN	Assembly Modeling

Lệnh **AMASSIGN** dùng để gán thông tin tới các chi tiết hoặc cụm lắp ráp. Ta có thể thay đổi giá trị các thuộc tính có sẵn hoặc tạo mới, giữ các thông tin thêm vào về chi tiết trong thiết kế hiện tại.

Khi thực hiện lệnh hộp thoại **Assign Attributes** sẽ xuất hiện (hình 11.3).



Hình 11.3 Hộp thoại **Assign Attribute**

Lệnh AMAUDIT

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Assembly\Audit	AMAUDIT	Assembly\Audit

Sử dụng lệnh **AMAUDIT** để xác định tất cả định nghĩa chi tiết tham chiếu ngoài có được cập nhật hay không trong mô hình lắp ráp.

Các file bản vẽ, bao gồm các file tham chiếu ngoài được liệt kê nếu chúng có thay đổi kể từ khi file hiện hành được mở hoặc sau khi thực hiện lệnh cuối cùng. Để cập nhật một tham chiếu ngoài, nó phải được mở và

lưu. Trong file bản vẽ chính, ta dùng lệnh **AMREFRESH** sau khi tắt cả các file tham chiếu ngoài được cập nhật.

Nếu chi tiết đã thay đổi là tham chiếu ngoài tới cụm lắp ráp thì lệnh **AMAUDIT** báo cáo file bản vẽ đã có thay đổi và cụm lắp ráp cần cập nhật. Thực hiện lệnh **AMREFRESH** trong lắp ráp không ảnh hưởng cho đến khi cụm lắp ráp được mở và lưu.

Chú ý

Nếu các định nghĩa chi tiết không còn phù hợp được tìm thấy, hộp thoại **AutoCAD Message** được hiển thị chỉ ra rằng tất cả file được cập nhật. Nếu các chi tiết không còn phù hợp được tìm thấy, hộp thoại **Check External References** được hiển thị.

Lệnh AMLISTASSM

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Assembly\Query	AMLISTASSM	Assembly\ Query

Sử dụng lệnh **AMLISTASSM** trong chế độ Model để đưa thông tin về chi tiết hoặc cụm chi tiết bao gồm: tên, định nghĩa, bậc tự do, và danh sách các thuộc tính đã gán vào chi tiết.

Command: **AMLISTASSM**.]

Enter an option (parts or subassemblies) [Name>Select] <Select>: (Nhập N để xác định tên chi tiết)

Lệnh AMPATTERNDEF

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Assembly\Assembly\ Hatch Patterns	AMPATTERNDEF	Assembly Modeling

Sử dụng lệnh **AMPATTERNDEF** trong chế độ Model để gán mẫu mặt cắt vào chi tiết, thường sử dụng khi tạo mặt cắt trong bản vẽ. Các mẫu mặt cắt giúp ta nhận diện được các chi tiết trong bản vẽ lắp ráp.

Khi thực hiện lệnh hộp thoại **Hatch Pattern** sẽ xuất hiện.

Lệnh AMREFRESH

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Assembly\ Refresh	AMREFRESH	Assembly\Refresh

Lệnh **AMREFRESH** dùng để cập nhật chi tiết ngoài hoặc các định nghĩa cụm lắp ráp mà được thay đổi kể từ khi tham chiếu ban đầu hoặc refresh lần cuối.

Nếu file được tham chiếu ngoài tham chiếu tới một file khác thì lệnh **AMREFRESH** sẽ không liệt kê nó. Để thực hiện việc này, mở và lưu tất cả các file ở mức trên cùng đảm bảo rằng các tham chiếu lồng nhau được cập nhật. Sử dụng lệnh **AMAUDIT** để phát hiện các file cần phải cập nhật. Khi thực hiện lệnh này hộp thoại **Refresh External Part/Subassembly** sẽ xuất hiện.

Chú ý

Nếu tất cả các chi tiết ngoài được cập nhật, hộp thoại **Refresh External Part/Subassembly** không xuất hiện, thay vào đó xuất hiện hộp thoại **AutoCAD Message** cho biết tất cả các chi tiết tham chiếu ngoài được cập nhật.

Lệnh AMSHOWINST

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	AMSHOWINST	

Lệnh **AMSHOWINST** dùng để làm nổi bật chi tiết đã chọn hoặc cụm lắp ráp trong **Desktop Browser**. Lệnh này rất hữu dụng để xác định vị trí thời trong **Browser**, khi đang làm việc trong các file lắp ráp phức tạp.

Command: **AMSHOWINST** ↵

Select part or subassembly instance: (Chọn chi tiết)

Trường hợp các chi tiết đã chọn được hiện thị và tô sáng trong **Desktop Browser**.

Lệnh AMWHEREUSED

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
 Assembly\Assembly\Where Used	AMWHEREUSED	Assembly\Where Used

Lệnh **AMWHEREUSED** dùng để hiển thị vị trí của một chi tiết đã chỉ định hoặc định nghĩa cụm lắp ráp. Khi thực hiện lệnh này hộp thoại **Part/Subassembly Locations** sẽ xuất hiện.

11.2 Kịch bản lắp ráp

Kịch bản lắp ráp (scene) là hình ảnh trải ra của các chi tiết trong lắp ráp hoặc cụm lắp ráp để ta thấy rõ được chúng gắn với nhau như thế nào. Ta có thể tạo nhanh chóng các kịch bản đối với cả lắp ráp cục bộ và tham chiếu ngoài. Khi ta tạo một kịch bản thì các file mô hình không bị ảnh hưởng và kịch bản cập nhật tự động mỗi lần ta thay đổi lắp ráp.

Ta có thể điều khiển tầm nhìn và vị trí của các chi tiết trong kịch bản trong suốt hoặc sau quá trình tạo.

Sự tách biệt các chi tiết được dựa trên hệ số dàn trải (Explosion factor) mà ta đã thiết lập và các ràng buộc lắp ráp ta đã dùng để định vị lắp ráp. Ta có thể tạo nhiều kịch bản dàn trải của cùng một lắp ráp và lưu chúng để sử dụng sau này.

Các đường lắp ráp (Assembly trail) cho biết đường dàn trải lắp ráp. Không kể các chi tiết cố định (rounded part) thì ta có thể tạo các đường lắp ráp cho tất cả các chi tiết khác. Khi ta tạo các đường dàn lắp ráp thì một lớp mới được tự động tạo cho chúng.

Để tạo kịch bản, đầu tiên ta thiết lập hệ số dàn trải và sau đó tạo kịch bản lắp ráp dàn trải. Rồi ta thêm các đường lắp ráp để biểu diễn các chi tiết được lắp ráp như thế nào. Từ các kịch bản ta có thể tạo bản vẽ.

11.2.1 Tạo kịch bản lắp ráp (lệnh AMNEW)

Thời điểm này ta đã hoàn thiện mô hình lắp ráp các chi tiết lại với nhau. Các chi tiết đã được ràng buộc với nhau, ta có thể tạo một layout các kịch bản lắp ráp. Nhiều kịch bản có thể được tạo và được đặt tên. Ta có thể thiết lập hệ số dàn trải để xác định khoảng cách biệt giữa các chi tiết trong kịch bản. Trước khi bắt đầu, chọn bảng **Scence** trong **Desktop Browser**.

Trong môi trường lắp ráp ta sử dụng lệnh **AMNEW** để tạo kịch bản lắp ráp.



Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Scene\ New Scene	AMNEW	New Scene

Command: **AMNEW** ↴

Enter an option [Instance/Part/Convert/Scene/subAssembly]<Instance>: S ↴
Specify target assembly name or [?] <ASSEMBLY>: (Xác định lắp ráp cục bộ hay ngoài hoặc ENTER)

Enter new scene name for the specified assembly (ASSEMBLY) <SCENE1>:

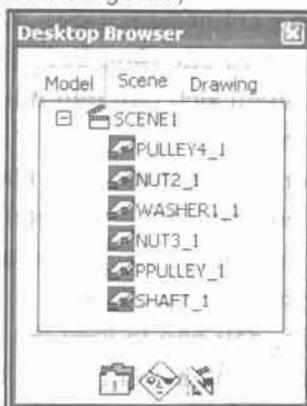
(Xác định tên hoặc ENTER)

Enter global explosion factor <.0000>: (Xác định giá trị)

Synchronize visibility with target assembly? [Yes/No] <No>:

Select components to suppress or [Pan/Zoom/3d Orbit]: (Chọn thành phần hoặc nhiều bộ phận để chấn tự động dàn trải, chỉ có giá trị nếu hệ số global dàn trải được thiết lập)

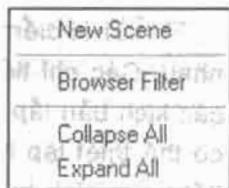
Select components or [Pan/Zoom/3d orbit/unsuppress All]: (Chọn chi tiết hoặc chọn nhiều bộ phần để gỡ bỏ)



Hình 11.4 Bảng Scene của Desktop Browser

Thao tác nhanh, trong bảng **Scene** nhấp phải chuột lên background và chọn *New Scene*.

Công việc thứ hai là ta xác định hệ số dàn trải cho kích bản. Sử dụng lệnh **AMXFACTOR** để xác định hệ số dàn trải toàn cục cho kích bản hoặc gán các hệ số factor cụ thể vào các chi tiết trong lắp ráp.



Hệ số dàn trải kích bản (lệnh AMXFACTOR)

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Exploded Views\Scene Explosion Factor	AMXFACTOR	Scene Explosion Factor

Trong bảng **Scene** ta nhấp phải chuột lên biểu tượng kích bản và chọn *Explode Factor*.

Command: **AMXFACTOR** ↵

Select part or subassembly or [sCene]: C ↵

Enter scene name to change or [?] <SCENE1>: (Nhập ? hiển thị danh sách, xác định tên hoặc ENTER)

Enter new explosion factor for "SCENE1" or [Reset] <0.0000>: (Nhập hệ số hoặc ENTER)

Do you want this component to use the scene explosion factor [Yes/No] <Yes>: (Nhập Y để sử dụng hệ số dàn trải)

Nếu thực hiện lệnh bằng cách sử dụng **Browser** thì xuất hiện hộp thoại **Explosion Factor**.

Hệ số Explosion chi tiết hoặc cụm lắp ráp

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Assembly\Exploded Views\Part Explosion Factor	AMXFACTOR	Part Explosion Factor

Trong bảng **Scene** nhấp phải chuột lên biểu tượng kịch bản và chọn *Explode Factor*.

Command: **AMXFACTOR** ↴

Select part or subassembly or [sCene]: (Chọn chi tiết hoặc cụm lắp ráp)

Enter new explosion factor for "PART1_1" [Reset] <0.0000>: (Nhập hệ số dàn trải)

11.2.2 Hiệu chỉnh kịch bản (lệnh AMEDITSCENE)

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Assembly\Scene>Edit Scene	AMEDITSCENE	Scene>Edit Scene

Lệnh **AMEDITSCENE** dùng để hiệu chỉnh kịch bản đang kích hoạt.

Command: **AMEDITSCENE** ↴

Enter overall explosion factor <1.0000>: (Nhập hệ số dàn trải hoặc ENTER chấp nhận mặc định)

Hide all trails? [Yes/No] <No>: (Ẩn trail)

Synchronize visibility with target assembly? [Yes/No] <No>:

Lệnh AMCOPYSCENE

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Assembly\Scene\Copy Scene	AMCOPYSCENE	Scene\Copy Scene

Sử dụng lệnh **AMCOPYSCENE** để tạo bản sao của kịch bản lắp ráp đang kích hoạt. Bản sao sẽ gồm *tweak*, *trail* và các hệ số dàn trải độc lập. Trong bảng **Scene** nhấp phải chuột lên biểu tượng kịch bản và chọn *Copy*.

Command: **AMCOPYSCENE** ↵

Enter new scene name of the active scene (SCENE1) <SCENE2>: (Nhập tên mới cho scene mới hoặc ENTER)

Enter overall explosion factor <0>: (Nhập hệ số dàn trải)

Activate new scene? [Yes/No] <Yes>:

Tên của bản sao được thiết lập trong *Scene Options* và có thể hiệu chỉnh được.

Lệnh AMLOCKSCENE

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	AMLOCKSCENE	

Lệnh **AMLOCKSCENE** dùng để khóa và mở khóa vị trí của các chi tiết tồn tại sẵn trong kịch bản lắp ráp. Lệnh này chỉ có giá trị trong chế độ **Scene**. Khi kịch bản bị khóa thì sự thay đổi không thể thực hiện từ các hệ số dàn trải của kịch bản hoặc các chi tiết độc lập và các *tweak* không thể được thêm hoặc hiệu chỉnh.

Trong bảng **Scene** nhấp chuột phải lên biểu tượng kịch bản và chọn *Lock Position*.

Command: **AMLOCKSCENE** ↵

Enter an option [Lock/Unlock] <Lock>: (Chọn lựa chọn)

Lệnh AMMIGRATESCENE

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	AMMIGRATESCENE	

Lệnh **AMMIGRATESCENE** dùng để di trú một kịch bản lắp ráp kế thừa. **Mechanical Desktop** không tự động biến đổi các kịch bản kế thừa sang kịch bản mới mà sử dụng trong giải pháp biến đổi mới. Việc này đảm bảo các kịch bản thực hiện theo dự định. Lệnh này cập nhật kịch bản có sẵn sử dụng các giải pháp biến đổi thay vì các giải pháp tham số.

Ta có thể trải rộng các cụm lắp ráp trong các kịch bản kế thừa và điều khiển các thành phần trong cụm lắp ráp. **Mechanical Desktop** di trú các tweak khi kịch bản kế thừa được mở và hiển thị tất cả các Tweak tồn tại, bao gồm các hệ số dàn trải.

Ta không thể di trú các kịch bản đã khóa. Đầu tiên ta phải mở khóa kịch bản trước khi di trú nó. **Mechanical Desktop** không hiển thị các Tweak đối với kịch bản bị khóa. Sau khi ta mở khóa các kịch bản kế thừa thì các tweak xuất hiện trong **Desktop Browser** và cập nhật kịch bản.

Command: **AMMIGRATESCENE**
Enter scene name to migrate [?] <SCENE1>: (Nhập tên của kịch bản)

Lệnh AMSUPPRESS

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Assembly\Scene\Suppress Sections	AMSUPPRESS	Scene\Suppress Sections

Lệnh **AMSUPPRESS** sử dụng để ngăn hiển thị của các part instance trong khung nhìn mặt cắt cơ sở kịch bản.

Nếu sử dụng **Browser** thì chi tiết tự động được ngăn. Nếu sử dụng cách nào khác thì hộp thoại **Instance Suppression** được hiển thị.

Trong bảng **Scene** nhấp phím phải chuột lên biểu tượng chi tiết và chọn *Section Suppressed*.

11.3 Sử dụng tweak và trail trong Scene

11.3.1 Dàn trải lắp ráp (tweak)

Như ta đã biết việc dàn trải lắp ráp làm cho các thành phần lắp ráp di chuyển trong phương của ràng buộc lắp ráp đã gán vào các thành phần đó. Do đó, thỉnh thoảng dàn trải lắp ráp đem đến những kết quả không mong muốn.

Trong trường hợp này ta cần ngắt các thành phần đem lại kết quả không mong muốn này thay vì dàn trải chúng. Việc ngắt được định nghĩa là phương pháp xác định lại vị trí của các thành phần trong kịch bản. Nó đem lại cho ta khả năng linh động trong việc di chuyển thành phần đã ràng buộc theo một số phương xác định. Thậm chí, ta có thể quay các thành phần theo một vài phương đã xác định.

Có ba loại ngắt:

- Việc dàn trải được tạo khi ta gán hệ số dàn trãi vào kịch bản hoặc ngắt riêng biệt. Phương ngắt dựa trên phương véctơ của ràng buộc 3D liên quan.
- Các tweak di chuyển được tạo khi ta di chuyển thành phần nhưng không quay nó.
- Các tweak quay được tạo khi ta quay thành phần nhưng không di chuyển nó.

Ta sử dụng lệnh **AMTWEEK** dùng để định vị trí của chi tiết hay cụm lắp ráp trong kịch bản đã dàn trãi. Mỗi tweak tăng thêm tới vị trí cuối cùng của chi tiết hoặc cụm lắp ráp.

Chi tiết chính của cụm lắp ráp hoặc nhánh lắp ráp không thể bị ngắt. Vị trí còn lại của nó được cố định.

Trong bảng **Scene** nhấp phải chuột lên biểu tượng của chi tiết hay cụm lắp ráp chọn *New Tweak*.

Lệnh AMTWEEK

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Assembly\Exploded Views\ New Tweak	AMTWEEK	New Tweak

Command: **AMTWEEK** ↵

Select part/subassembly to tweak: (Chọn chi tiết, cụm lắp ráp và ENTER)

Xuất hiện **Power Manipulator**.

Select handle or Geometry [Undo/UCS/WCS>Select/Options/Pancenter/Type/
tRails/X/Y/Z] <Accept>: (Chọn và kéo một handle của **Power Manipulator** để tạo tweak, nhấp vào vị trí mới của chi tiết)

Select handle or Geometry [Undo/UCS/WCS>Select/Options/Pancenter/Type/
tRails/X/Y/Z] <Accept>: (Sử dụng **Power Manipulator** để tạo nhiều tweak và ENTER)

☞ Các lựa chọn

UCS

Định lại phương **Power Manipulator** theo UCS.

WCS

Định lại phương **Power Manipulator** theo WCS ngoài sự thay đổi Manipulator ban đầu.

Select

Cho phép chọn các chi tiết hoặc cụm lắp ráp để tweak.

Options

Mở hộp thoại **Power Manipulator**.

Pancenter

Kéo mô hình ở dạng center của màn hình.

Type

Xác định dạng Tweak: Component space hoặc World space.

Enter an option[Component space/World space]<Component space>:

tRails

Tự động tạo các đường lắp ráp theo các tweak.

Create Trails? [Yes/No] <No>:

X, Y, Z

Tạo tweak theo phương véctơ X, Y, Z của **Power Manipulator**.

Enter tweak distance or [Rotate] <1.0000>: (Nhập giá trị)

Rotate

Tạo tweak quay quanh trục X, Y, hoặc Z của **Manipulator**.

Enter angle of rotation <45>: (Nhập giá trị góc hoặc ENTER)

Hiệu chỉnh tweak (lệnh AMEDITTWEAK)

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Exploded Views\ Edit Tweak	AMEDITTWEAK	Edit Tweak

Lệnh **AMEDITTWEAK** trong chế độ scene dùng để hiệu chỉnh các tweak. Trong bảng **Scene** nhấp chuột lên biểu tượng tweak và chọn *Edit Tweak*.

Command: **AMEDITTWEAK** ↵

Select part/subassembly to edit tweaks: (Chọn chi tiết hoặc cụm lắp ráp)

Select tweak to edit: (Chọn tweak để hiệu chỉnh)

Enter tweak distance <1.0000>: (Nhập giá trị hoặc ENTER)

Enter tweak angle<45>: (Nhập giá trị hoặc ENTER)

Hộp thoại **Edit Tweak** xuất hiện.

Xóa tweak (lệnh AMDELTWEAKS)

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Exploded Views\Delete Tweak	AMDELTWEAKS	Delete Trail

Lệnh **AMDELTWEAKS** trong chế độ **Scene** gỡ bỏ một hoặc nhiều tweak. Khi các tweak được gỡ bỏ thì các chi tiết di chuyển trở lại vị trí ban đầu của nó. Trong bảng **Scene**, nhấp phím phải chuột lên biểu tượng chi tiết và chọn *Delete Tweak*.

Command: **AMDELTWEAKS** \downarrow

Select part/subassembly to delete tweaks from or [Scene]: (Chọn chi tiết hoặc cụm lắp ráp hoặc ENTER)

Select tweak(s) to delete or [All]: (Chọn một hoặc nhiều tweak để xóa hoặc ENTER)

11.3.2 Sử dụng trail (đường lắp ráp - lệnh AMTRAIL)

Đường lắp ráp là các đường thẳng tham số hiển thị đường dẫn và phương của các thành phần chính. Việc này giúp ta quan sát dễ dàng sự dàn trải các thành phần hoặc các tweak trong kịch bản. Các đường lắp ráp có thể được thêm vào các thành phần bằng sử dụng lệnh **AMTRAIL** hoặc sử dụng **Desktop Browser**.

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Assembly\Exploded Views\ New Trail	AMTRAIL	New Trail

Lệnh **AMTRAIL** để tạo các đường lắp ráp từ việc tweak hoặc dàn trải các chi tiết trong kịch bản. Lệnh **AMTRAIL** là tham số và được cập nhật tự động để phù hợp với các thay đổi trong mô hình.

Trong bảng **Scene**, nhấp phím phải chuột lên biểu tượng chi tiết hoặc cụm lắp ráp và chọn *New Trail*.

Command: **AMTRAIL** \downarrow

Select reference point on component: (Chọn một điểm)

Enter offset at assembled position <0.0000>: (Nhập giá trị offset)

Enter offset type [Over shoot/Under shoot] <Under shoot>: (Chọn dạng offset)

Enter offset at trail start <0.0000>: (Nhập giá trị)

Enter offset type [Over shoot/Under shoot] <Under shoot>: (Chọn dạng offset)

Nếu thực hiện trong **Desktop Browser** thì hộp thoại **Trail Offset** xuất hiện (hình 11.5).

Các lựa chọn

Offset at Current Position

Điều khiển đường lắp ráp vượt quá chi tiết một khoảng cách bao nhiêu từ vị trí tweak của nó. Ta cũng có thể xác định khoảng cách bằng việc chọn các điểm trên màn hình.

Offset at Assembled Position

Điều khiển đường lắp ráp có vượt quá chi tiết tham chiếu hay không một khoảng bao nhiêu ở vị trí lắp ráp của nó. Ta cũng có thể xác định khoảng cách bằng việc chọn các điểm trên màn hình.



Hình 11.5 Hộp thoại Trail Offsets

Hiệu chỉnh trail (lệnh AMEDITTRAIL)

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Exploded Views\Edit Trail	AMEDITTRAIL	Edit Trail

Lệnh **AMEDITTRAIL** dùng để hiệu chỉnh các điểm bắt đầu và kết thúc của đường dẫn dàn trải trong kích bản lắp ráp quan hệ với các vị trí của chi tiết. Khi thực hiện lệnh **AMEDITTRAIL** sẽ xuất hiện hộp thoại Trail Offsets.

Xóa trail (lệnh AMDELTRAIL)

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Exploded Views\Delete Trail	AMDELTRAIL	Delete Trail

Lệnh **AMDELTRAIL** trong chế độ **Scene** để xóa các đường lắp ráp.
Command: **AMDELTRAIL**
↓

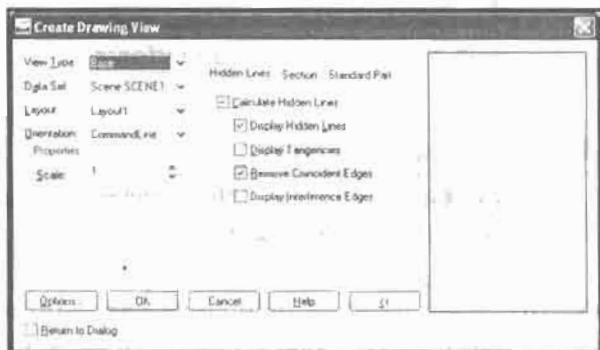
Select trail to delete: (Chọn đường lắp ráp nào cần xóa)

11.4 Tạo các hình chiếu (lệnh AMDWGVIEW)

Khi công việc lắp ráp đã hoàn thành thì các hình chiếu thể hiện rõ kết cấu cần được tạo trong layout. Ta có thể tạo được các hình chiếu trực đo, hình chiếu vuông góc 2D từ mô hình đã lắp ráp hoặc các thành phần độc lập. Khả năng kết hợp hình chiếu hai chiều của **Mechanical Desktop** đảm bảo các hình chiếu được cập nhật khi mô hình lắp ráp hoặc các thành phần độc lập được hiệu chỉnh và mô hình lắp ráp hoặc các thành phần được cập nhật khi các kích thước trong các hình bản vẽ được hiệu chỉnh.

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Drawing>New View	AMDWGVIEW	New View

Các hình chiếu có thể được tạo trong layout bằng cách sử dụng lệnh **AMDWGVIEW** hoặc sử dụng **Desktop Browser**. Bất kỳ sự thay đổi nào đối với bản vẽ sẽ được tự động cập nhật trong các hình chiếu. Nhấp phải chuột lên biểu tượng *Layout* trong bảng **Drawing** và chọn *New View*. Khi đó xuất hiện hộp thoại **Create Drawing View** (hình 11.6), trên hộp thoại này có 3 bảng: **Hidden Lines**, **Display** và **Standard Part**.



Hình 11.6 Hộp thoại *Create Drawing View*

☞ Các lựa chọn

View Type

Xác định dạng hình chiếu cần tạo, bao gồm: **Base**, **Multiple** và **Broken**.

Data Set

Xác định thiết lập cho hình chiếu mới, bao gồm: **Active Part**, **Scene** và **Select**.

Layout

Đặt hình chiếu trên layout đã chọn.

Properties

Điều khiển các đặc tính khung nhìn.

Scale

Gán tỷ lệ cho khung nhìn.

Relative to Parent

Xác định các khung nhìn có được tỷ lệ tương đối với khung nhìn chính không.

Options...

Mở hộp thoại **Mechanical Options**, nơi mà ta có thể thiết lập các lựa chọn cho các hình chiếu.

Bảng Hidden Lines (hình 11.6)

Điều khiển các thiết lập đối với các đường khuất trong hình chiếu.

Calculate Hidden Lines

Bật lựa chọn *Calculate Hidden Line*. Nếu không chọn thì các đường ẩn không được tính toán hoặc hiển thị trong hình chiếu.

Display Hidden Lines

Hiển thị các đường khuất trong hình chiếu.

Display Tangencies

Hiển thị các *tangent silhouettes* trong hình chiếu.

Remove Coincident Edges

Gỡ bỏ các cạnh trùng trong hình chiếu.

Display Interference Edges

Tính toán và hiển thị các cạnh sinh ra khi các chi tiết chính giao nhau trong mô hình lắp ráp.

Display As

Điều khiển việc hiển thị các cạnh khuất khi lựa chọn *Calculate Hidden Lines* bị huỷ bỏ.

Wireframe

Hiển thị các hình chiếu như mô hình khung dây.

Wireframe with Silhouettes

Hiển thị khung nhìn dạng khung dây với các cạnh khuất.

Bảng Section (hình 11.7)

Điều khiển các thiết lập đối với các hình cắt.



Hình 11.7

Type

Dạng hình cắt, bao gồm: **None**, **Full** và **Offset**

Label pattern

Xác định nhãn cho các hình cắt.

Hatch

Xác định có biểu diễn mặt cắt không.

Pattern...

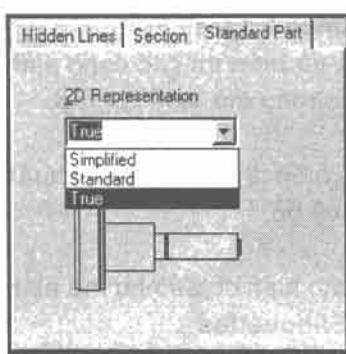
Thiết lập mẫu mặt cắt và các thông số cho hình cắt. Mở hộp thoại **AutoCAD Hatch Patterns**.

Hide Obscured Hatch

Ẩn các mẫu mặt cắt.

Bảng Standard Part (hình 11.8)

Điều khiển sự hiển thị chi tiết trong hình chiếu.



Hình 11.8

2D Representation

Thiết lập sự hiển thị 2D đối với các chi tiết 3D tiêu chuẩn trong hình chiếu. Điều này không làm thay đổi chi tiết theo bất cứ cách nào.

True

Biểu diễn hình chiếu của chi tiết dạng đầy đủ, giống như nó được tạo trong **Mechanical Desktop**.

Standard

Biểu diễn hình cắt của chi tiết trong dạng đầy đủ.

Simplified

Biểu diễn hình cắt của chi tiết trong dạng đơn giản.

11.5 Hiệu chỉnh hình chiếu (lệnh AMEDITVIEW)

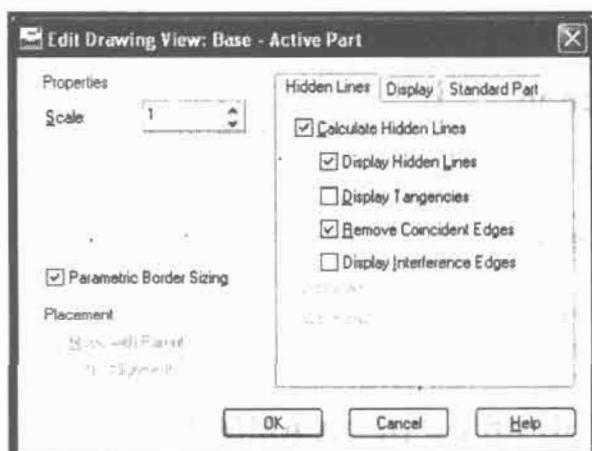
Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Drawing>Edit View	AMEDITVIEW	Edit View

Sử dụng lệnh **AMEDITVIEW** để hiệu chỉnh các hình chiếu đã tạo trong chế độ **Drawing**. Lệnh **AMEDITVIEW** hiệu chỉnh tỷ lệ, kết hợp, hiển thị các đường khuất trong hình chiếu, đường tâm, biên khung nhìn và các lớp.

Command: **AMEDITVIEW** ↵

Select view to edit. (Chọn hình chiếu)

Khi đó xuất hiện hộp thoại **Edit Drawing View** (hình 11.9). Trên hộp thoại này có 3 bảng: **Hidden Lines**, **Display** và **Standard Part**.



Hình 11.9 Hộp thoại **Edit Drawing View**

11.6 Tạo các mặt cắt (lệnh AMPATTERNDEF)

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly\Assembly\ Hatch Patterns	AMPATTERNDEF	

Sử dụng lệnh **AMPATTERNDEF** trong chế độ **Model** để gán mẫu mặt cắt vào định nghĩa chi tiết. Được sử dụng khi nó được cắt trong bản vẽ. Các mẫu mặt cắt giúp nhận diện các chi tiết trong bản vẽ lắp ráp.

11.7 Sao chép hình chiếu (lệnh AMCOPYVIEW)

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Drawing\Copy View	AMCOPYVIEW	Copy View

Sử dụng lệnh **AMCOPYVIEW** để sao chép các hình chiếu sang cùng một layout hoặc khác layout. Lệnh **AMCOPYVIEW** sao chép hình chiếu cơ sở và hình chiếu phụ thuộc của nó.

Command: **AMCOPYVIEW** ↵

Select view to copy: (Chọn một hình chiếu)

View has 1 dependent views

View has 1 dependent views. Copy them also? [Yes/No] <No>: (Chọn Y hoặc N)

Specify new view location or [Layout]: (Định vị trí mới hoặc nhập L)

☞ Các lựa chọn

Layout

Xác định layout mới cho hình chiếu được sao chép.

Enter destination layout name or [?] <Layout1>: (Xác định tên layout)

Regenerating layout.

Specify new view location: (Xác định vị trí mới cho hình chiếu)

11.8 Dời hình chiếu (lệnh AMMOVEVIEW)

Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
Drawing\Move View	AMMOVEVIEW	Move View

Sử dụng lệnh **AMMOVEVIEW** trong chế độ Drawing để di chuyển hình chiếu sang vị trí khác hoặc layout khác. Các chú thích sẽ di chuyển theo hình chiếu.

Trong bảng **Drawing**, nhấp phải chuột lên biểu tượng hình chiếu và chọn **Move**.

Command: **AMMOVEVIEW**
↓

Select view to move: (Xác định một điểm trong hình chiếu)

View location: (Xác định vị trí mới)

View location: (xác định vị trí khác hoặc ENTER)

Nếu thực hiện lệnh trong **Browser** dòng nhắc không được hiển thị.

11.9 Xoá hình chiếu (lệnh AMDELVIEW)

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Drawing\Delete View	AMDELVIEW	Delete View

Nếu hình chiếu đã chọn là hình chiếu phụ thuộc thì ta có thể xoá hình chiếu và các hình chiếu phụ thuộc hoặc chỉ xoá hình chiếu đã chọn. Trong bảng **Drawing**, nhấp phải chọn biểu tượng hình chiếu và chọn **Delete**.

Command: **AMDELVIEW**
↓

Select view to delete: (Chọn hình chiếu để xoá)

Chú ý

Nếu hình chiếu ta đang xoá là hình chiếu phụ thuộc thì hộp thoại **Delete Dependent Views** hiển thị. Sử dụng hộp thoại này để xoá hoặc duy trì hình chiếu phụ thuộc.

11.10 Thông tin về hình chiếu (lệnh AMLISTVIEW)

	Menu bar	Nhập lệnh	Context Menu
	Drawing\List Drawing	AMLISTVIEW	

Sử dụng lệnh **AMLISTVIEW** trong chế độ **Drawing** để lấy các thông tin về hình chiếu đã chọn. Lệnh **AMLISTVIEW** liệt kê loại hình chiếu, phương, tâm hình chiếu, tên lớp hiển thị, tên lớp ẩn, số hình chiếu phụ thuộc, kích thước và chú thích, cho dù có hay không có các đặc tính hiển

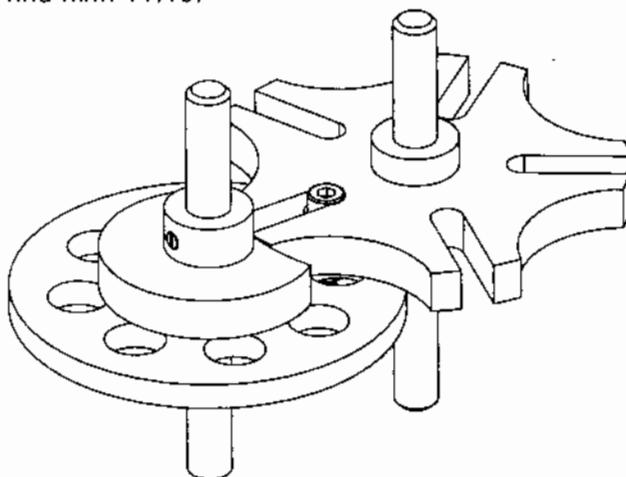
Thị hình chiếu chi tiết là phụ thuộc vào hình chiếu chính của nó, và có bao nhiêu chi tiết được biểu diễn trong hình chiếu.

Command: **AMLISTVIEW**
↓

Select view: (Xác định hình chiếu)

11.11 Bài tập

- Sử dụng các hình 4.29, 4.31, 4.32, 5.35, 5.36, 5.40 lắp thành mô hình cơ cấu Man như hình 11.10.



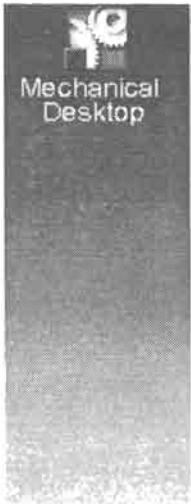
Hình 11.10

- Sử dụng các hình 4.25, 4.26, 4.27, 5.37 lắp thành mô hình cơ cấu Cardan như hình 11.11.



Hình 11.11

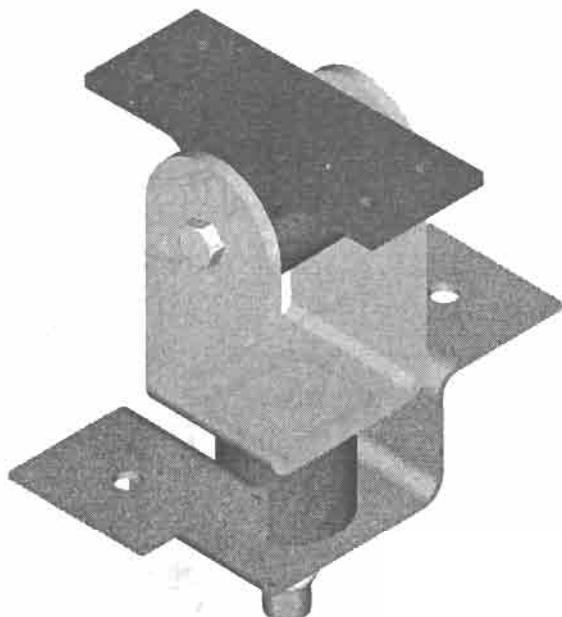
Chương 12

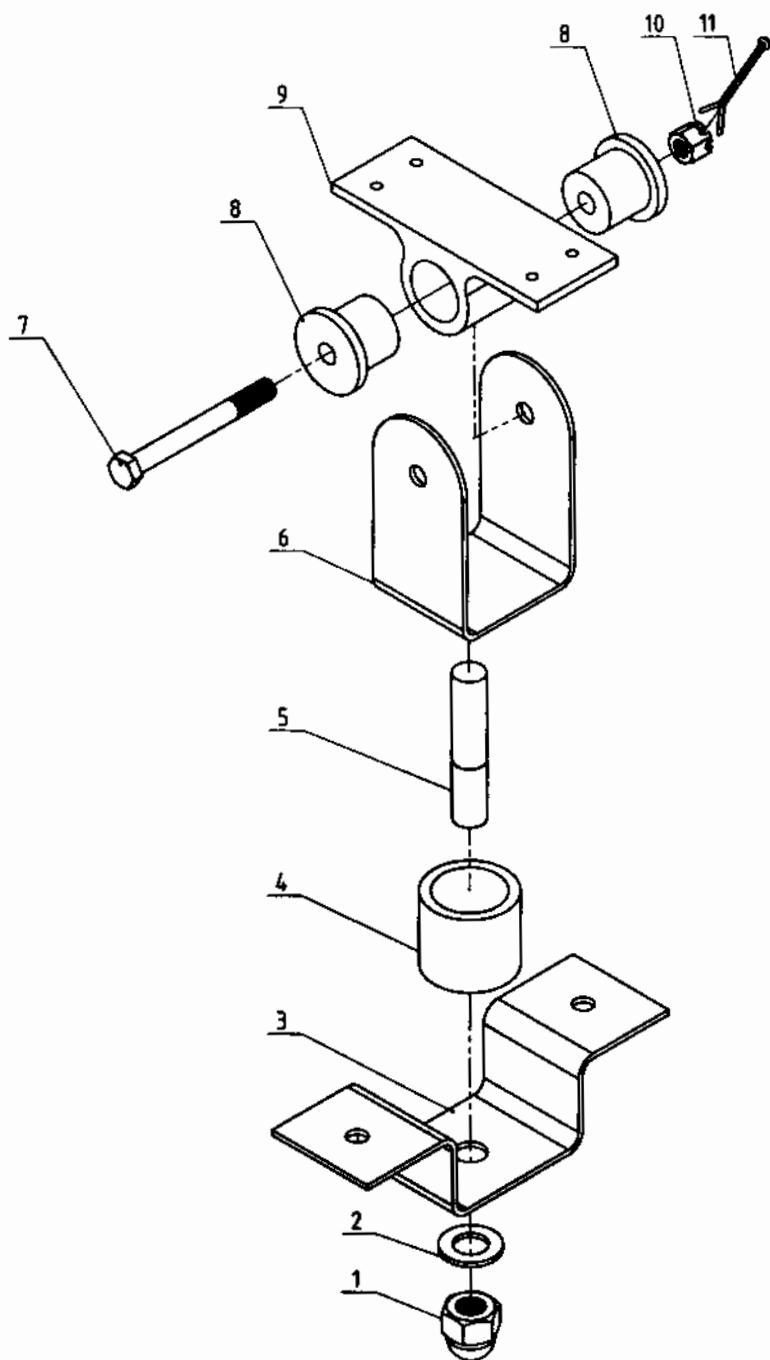


BÀI TẬP LẮP RÁP MÔ HÌNH

Nội dung chương

Lắp ráp mô hình sau





Hình 12.1

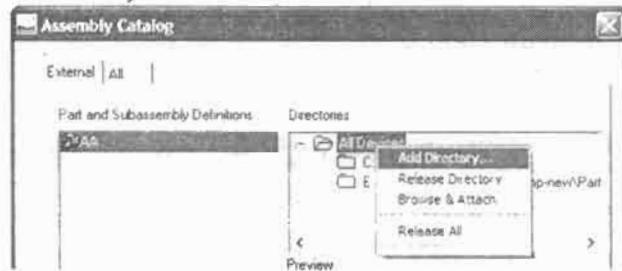
Các chi tiết đã vẽ trên các hình 6.64 (chi tiết 3), 4.28 (chi tiết 4), 9.40 (chi tiết 5), 6.63 (chi tiết 6), 4.30 (chi tiết 8), 6.61, 6.62 và các chi tiết chuẩn của **Mechanical Desktop** để lắp ráp mô hình hình 12.1.

12.1 Lắp ráp các chi tiết

Đầu tiên ta tải các chi tiết vào bản vẽ hiện hành. Sử dụng lệnh **AMCATALOG** để tải các chi tiết vào bản vẽ hiện hành. Vào lệnh **AMCATALOG** bằng một trong các cách sau:

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

Hộp thoại **Assembly Catalog** xuất hiện như hình 12.2. Trong hộp này ta chọn vào **All Devices**, sau đó nhấp chuột phải, trên menu vừa xuất hiện chọn **Add Directory**.



Hình 12.2 Hộp thoại **Assembly Catalog**

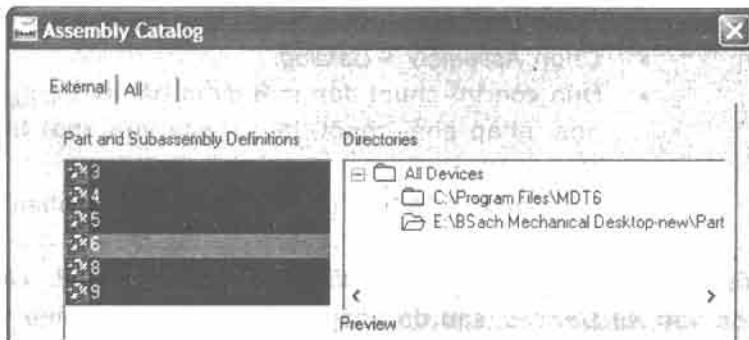
Sau khi nhấp chọn **Add Directory**, hộp thoại **Browse for Folder** xuất hiện như hình 12.3



Hình 12.3 Hộp thoại **Browse for Folder**

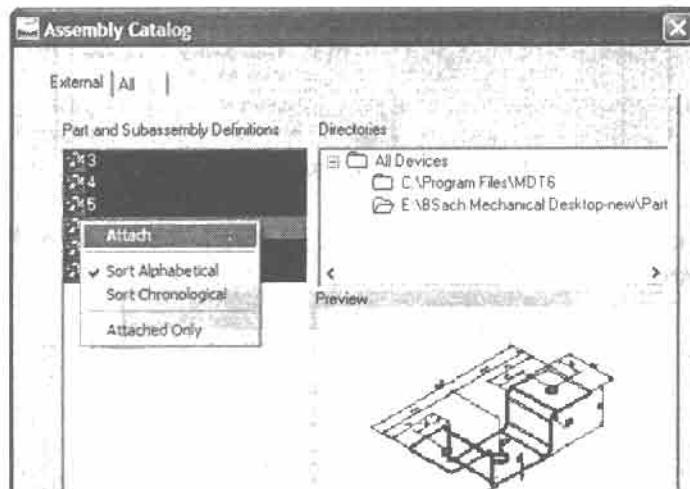
Sau đó, ta dẫn tới thư mục mà ta lưu các chi tiết đã vẽ ở trên, sau đó nhấn nút **OK** từ hộp thoại **Browse for Folder**.

Sau khi nhấp **OK**, hộp thoại **Assembly Catalog** xuất hiện trở lại và xuất hiện tên các chi tiết ta đã vẽ trong khung chữ nhật bên trái như hình 12.4.



Hình 12.4

Sau đó, ta nhấp chọn **3** rồi nhấp chuột phải, trên menu vừa xuất hiện chọn **Attach** như hình 12.5.



Hình 12.5

Auditing Mechanical Data ...

Number of errors found: 0

Number of errors fixed: 0

Select insertion point: (Chọn một điểm bất kỳ để đặt chi tiết)

Select insertion point: ↴

Sau đó quay lại hộp thoại **Assembly Catalog**, ta chọn **4**, nhấp chuột phải và chọn **Attach**.

Auditing Mechanical Data ...

Number of errors found: 0

Number of errors fixed: 0

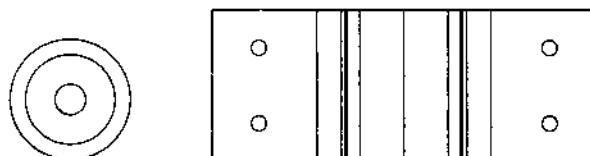
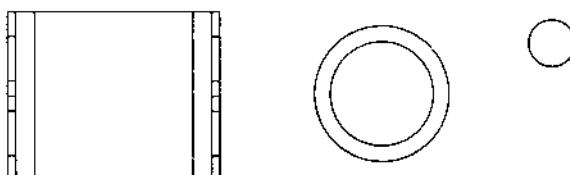
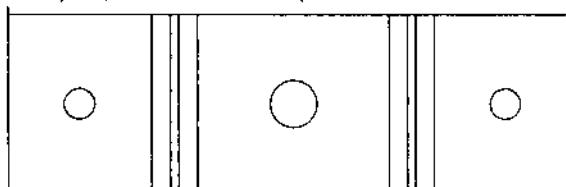
Select insertion point: (Chọn một điểm bất kỳ để đặt chi tiết)

Select insertion point: ↴

Tương tự như vậy, ta tải tất cả các chi tiết ra.

Sau khi tải tất cả các chi tiết vào và quay lại hộp thoại **Assembly Catalog**, ta nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

Kết thúc lệnh, các chi tiết được tải ra như hình 12.6.



Hình 12.6

Chuyển sang khung nhìn hình chiếu trực đo. Khi đó mô hình có dạng như hình 12.7.

Lắp ráp các chi tiết

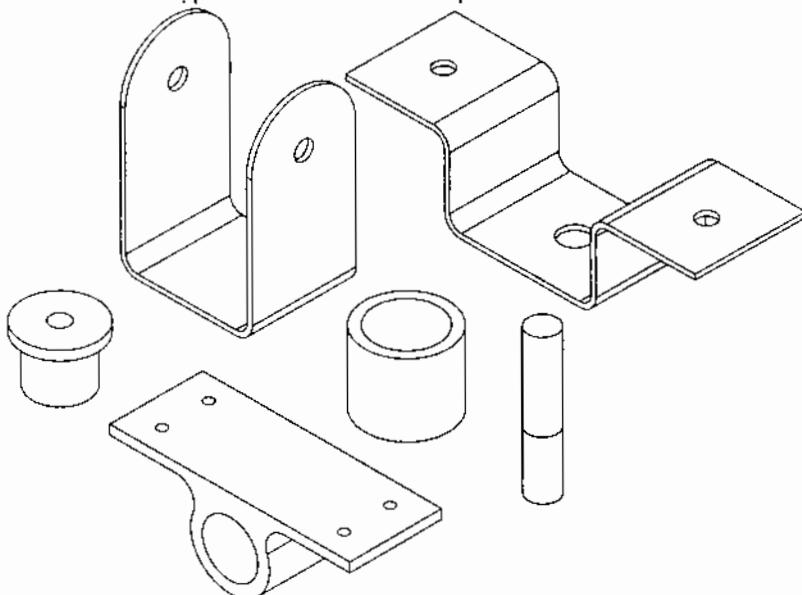
1- Lắp chi tiết 8 vào chi tiết 9 (hình 12.1).

Sử dụng lệnh **AMINSERT** để lắp chi tiết 8 vào chi tiết 9. Gọi lệnh **AMINSERT** bằng một trong các cách sau:



- Nhấp chọn biểu tượng trên thanh công cụ.

- Chọn Assembly > 3D Constant > Insert.
- Nhập **AMINSERT** từ bàn phím và nhấn ENTER.



Hình 12.7

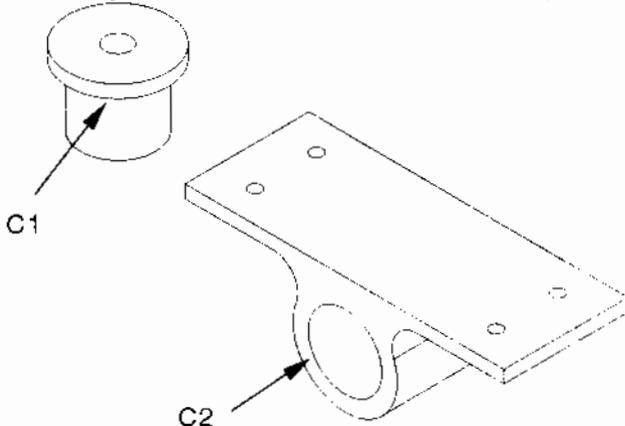
Select first circular edge: (Chọn đường tròn C1 hình 12.8)

Xuất hiện mũi tên màu xanh hướng xuống dưới như hình 12.9, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

First set = Plane/Axis

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

Select first circular edge: (Chọn đường tròn C2 hình 12.8)

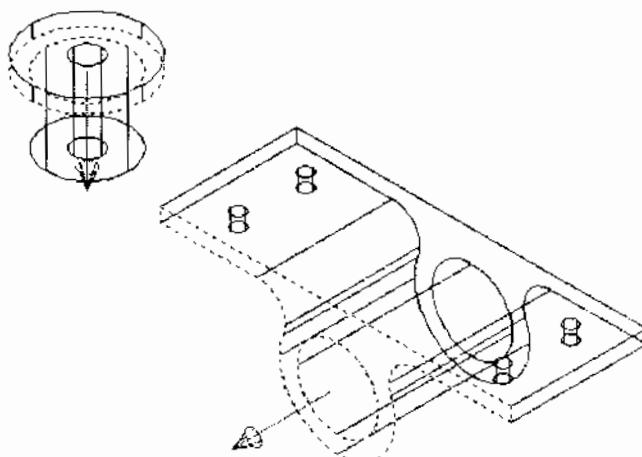


Hình 12.8

Xuất hiện mũi tên màu xanh hướng ra ngoài như hình 12.9, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

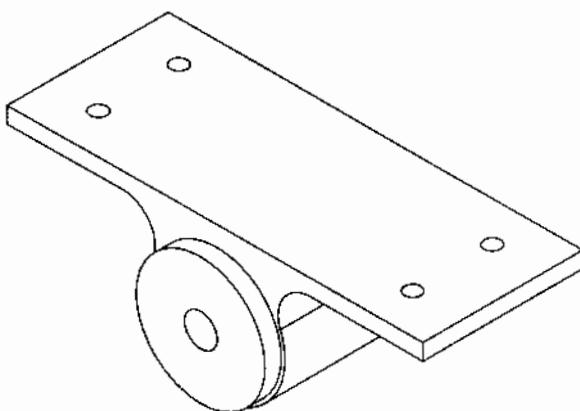
Enter an option [Clear/ Flip] <accEpt>: ↴

Enter Offset <0>: 0 ↴



Hình 12.9

Kết thúc lệnh, chi tiết 8 được lắp vào chi tiết 9 như hình 12.10.



Hình 12.10

2- Lắp chi tiết 8 thứ hai (hình 12.1) vào chi tiết 9 (hình 12.1)

Đến đây, ta cần chi tiết 8 thứ hai. Tạo chi tiết 8 thứ hai bằng lệnh **AMDT_NEW_INSTANCE** theo trình tự sau:

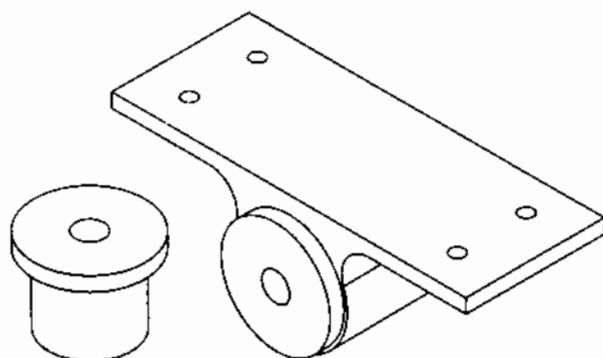
Command: **AMDT_NEW_INSTANCE** ↵

Select part to instance or [?]: (Chọn chi tiết 8)

Select insertion point: (Chọn một điểm để đặt chi tiết)

Select insertion point: ↵

Kết thúc lệnh, chi tiết 8 thứ hai được tạo như hình 12.11.



Hình 12.11

Sau khi tạo chi tiết 8 thứ hai ta lắp chi tiết này vào chi tiết 9 bằng lệnh **AMINSERT** theo trình tự sau:

Command: **AMINSERT** ↵

Select first circular edge: (Chọn đường tròn C3 hình 12.12)

Xuất hiện mũi tên màu xanh hướng xuống dưới như hình 12.12, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

First set = Plane/Axis

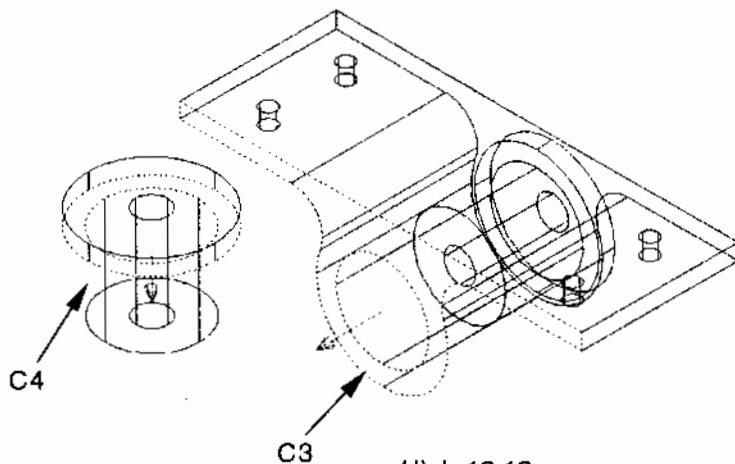
Enter an option [Clear/Flip] <Accept>: ↵

Select first circular edge: (Chọn đường tròn C4 hình 12.12)

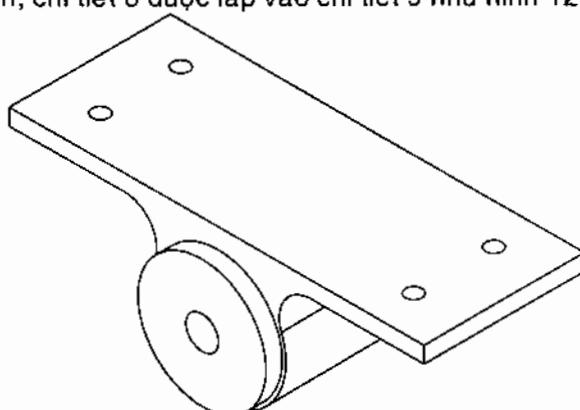
Xuất hiện mũi tên màu xanh hướng ra ngoài như hình 12.12, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

Enter an option [Clear/ Flip] <accEpt>: ↵

Enter Offset <0>: 0 ↵



Kết thúc lệnh, chi tiết 8 được lắp vào chi tiết 9 như hình 12.13.



Hình 12.13

3- Lắp cụm chi tiết 9 và hai chi tiết vào chi tiết 6 (hình 12.1).

Để thuận tiện cho việc lắp các chi tiết 9 và hai chi tiết 8 hình 12.1 ta ẩn hai chi tiết 8 bằng lệnh **AMDT_HIDEPICK** theo trình tự sau:

Command: **AMDT_HIDEPIICK** ↵

Select Assembly object to hide: (Chọn chi tiết 8 thứ nhất hình 12.1)

Select Assembly object to hide: (Chọn chi tiết 8 thứ hai)

Select Assembly object to hide: ↵

Kết thúc lệnh, hai chi tiết 8 hình 12.1 tạm ẩn đi.

Sau khi ẩn hai chi tiết 8, ta lắp chi tiết 9 vào chi tiết 6 hình 12.1 bằng lệnh theo **AMINSERT** trình tự sau:

Command: **AMINSERT ↵**

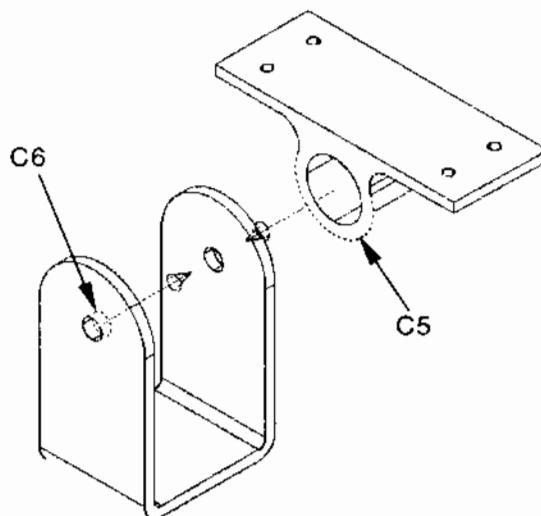
Select first circular edge: (Chọn đường tròn C5 hình 12.14)

Xuất hiện mũi tên màu xanh hướng ra ngoài như hình 12.14, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

First set = Plane/Axis

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

Select first circular edge: (Chọn đường tròn C6 hình 12.14)



Hình 12.14

Mũi tên màu xanh xuất hiện hướng vô trong như hình 12.14, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

Enter an option [Clear/ Flip] <accEpt>: ↵

Enter Offset <0>: 9.5 ↵

Kết thúc lệnh, cụm chi tiết được lắp vào chi tiết 6 như hình 12.15.

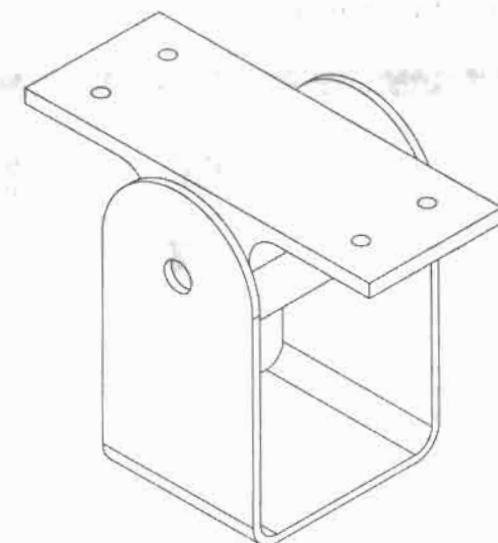
Để thuận tiện cho việc lắp các chi tiết 7, chi tiết 10 và chi tiết 11 trên hình 12.1, ta ẩn chi tiết 6 bằng lệnh **AMDT_HIDEPICK** theo trình tự sau:

Command: **AMDT_HIDEPICK ↵**

Select Assembly object to hide: (Chọn chi tiết 6 hình 12.1)

Select Assembly object to hide: ↵

Kết thúc lệnh, chi tiết 6 hình 12.1 tạm ẩn đi.



Hình 12.15

3- Lắp bulong (chi tiết 7 hình 12.1), đai ốc (chi tiết 10 hình 12.1) và chốt chẽ (chi tiết 11 hình 12.1) vào cụm chi tiết.

Ba chi tiết trên có trong thư viện của **Mechanical Desktop**. Sử dụng lệnh **AMSTDPLIP** lấy ba chi tiết trên theo trình tự sau:

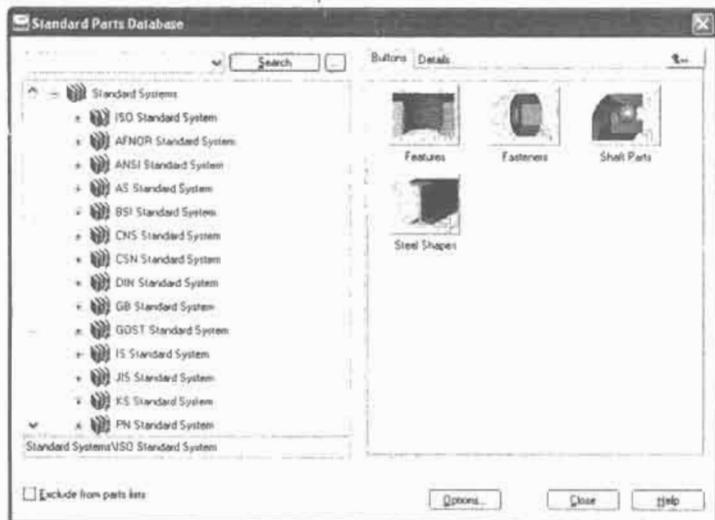
Command: **AMSTDPLIP**

Hộp thoại **Standard Parts Database** xuất hiện như hình 12.16.



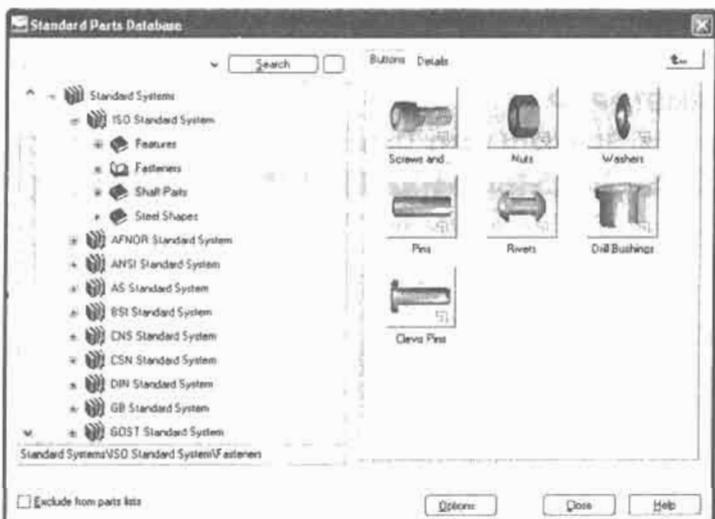
Hình 12.16

Nhấp chọn **ISO Standard System** để lấy các chi tiết theo tiêu chuẩn ISO, các chi tiết tiêu chuẩn xuất hiện như hình 12.17.



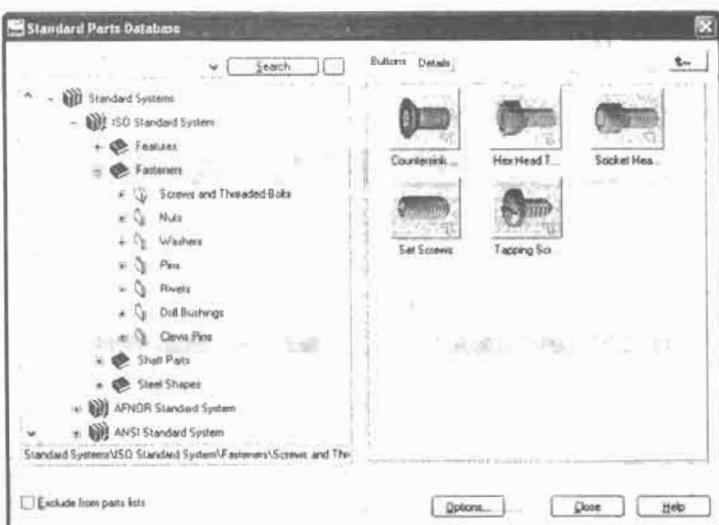
Hình 12.17

Nhấp chọn **Fasteners**, các chi tiết tiêu chuẩn xuất hiện như hình 12.18.



Hình 12.18

Nhấp chọn **Screws and Threaded Bolts**, các loại bulông chuẩn như hình 12.19 xuất hiện.



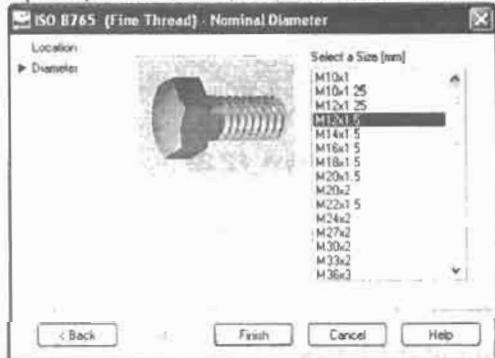
Hình 12.19

Nhấp chọn **Hex Head Type\ ISO 8765 (Fine Thread)\ 3D**, dòng nhắc xuất hiện:

Select first point [Concentric/cylinder/two Edges]: (Chọn một điểm bất kỳ)

Select second point [Concentric/cylinder/two Edges]: (Chọn điểm thứ hai xác định trục bulông)

Hộp thoại **ISO 8765 (Fine Thread) – Nominal Diameter** xuất hiện như hình 12.20. Nhấp chọn **M12x1.5**, sau đó nhấn **Finish**.

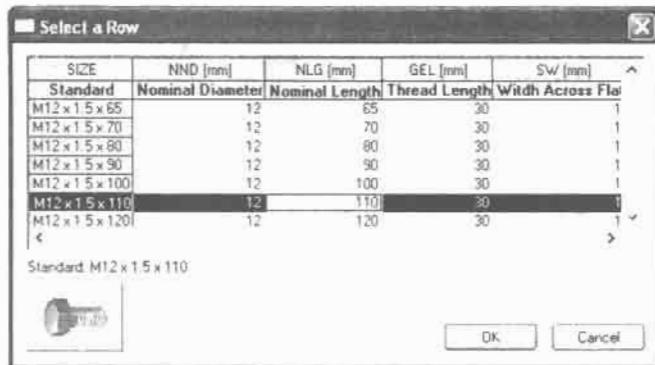


Hình 12.20

Sau khi nhấp chọn **Finish** từ hộp thoại **ISO 8765 (Fine Thread) – Nominal Diameter**, dòng nhắc xuất hiện:

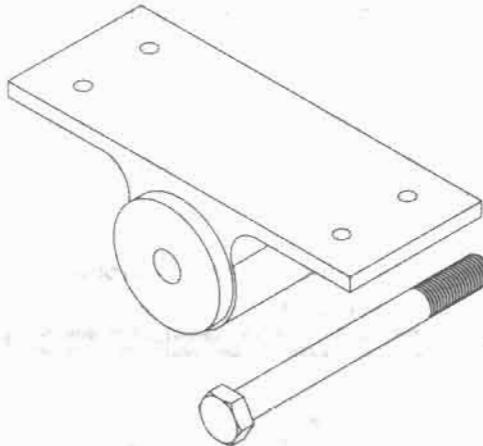
Drag size [Dialog]: D ↴

Hộp thoại **Select a Row** xuất hiện như hình 12.21. Nhấp chọn M12x1.5 x 110, sau đó nhấn **OK**.



Hình 12.21

Kết thúc lệnh, bulông được tạo như hình 12.22.



Hình 12.22

Tương tự, ta tạo đai ốc theo trình tự sau:

Command: AMSTDPLIP ↴

Hộp thoại **Standard Parts Database** xuất hiện, chọn **GB Standard System\Fasteners\Nuts\Plotted Hex Nuts\GB6178-86 (Regular Thread)\3D**.

Dòng nhắc sau xuất hiện:

Select first point [Concentric/cYlinder/two Edges]: (Chọn một điểm bất kỳ)

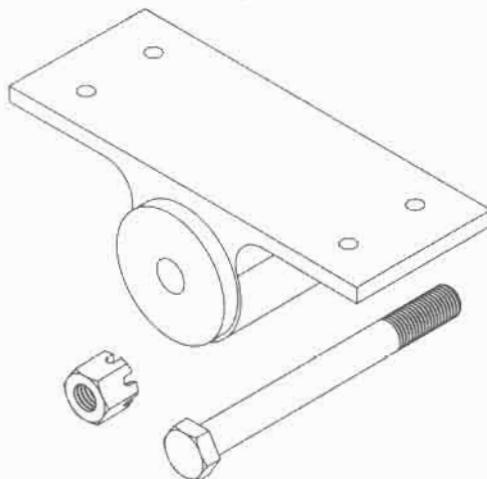
Select second point [Concentric/cylinder/two Edges]: (Chọn điểm thứ hai xác định trục)

Hộp thoại **GB6178-86 (Regular Thread) – Nominal Diameter** xuất hiện như hình 12.23. Nhấp chọn **M12**, sau đó nhấn *Finish*.



Hình 12.23

Kết thúc lệnh, đai ốc được tạo như *hình 12.24*.



Hình 12.24

Tương tự, ta tạo chốt chẽ theo trình tự sau:

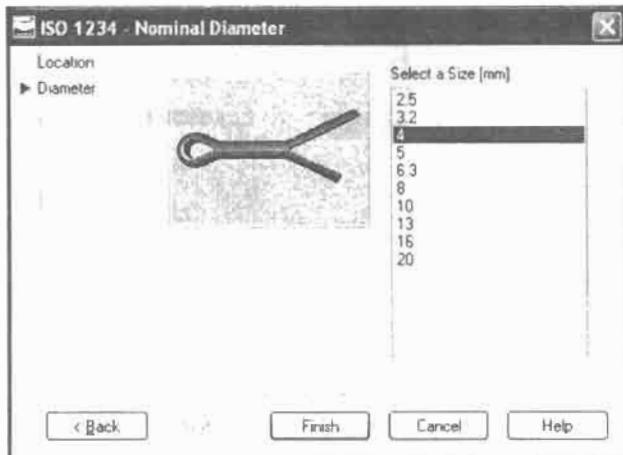
Command: **AMSTDPLIP ↴**

Hộp thoại **Standard Parts Database** xuất hiện, chọn **Iso Standard System > Fasteners > Pins > Cotter Pins > ISO 1234 > 3D.**

Select first point [Concentric/cylinder/two Edges]: (Chọn một điểm bất kỳ)

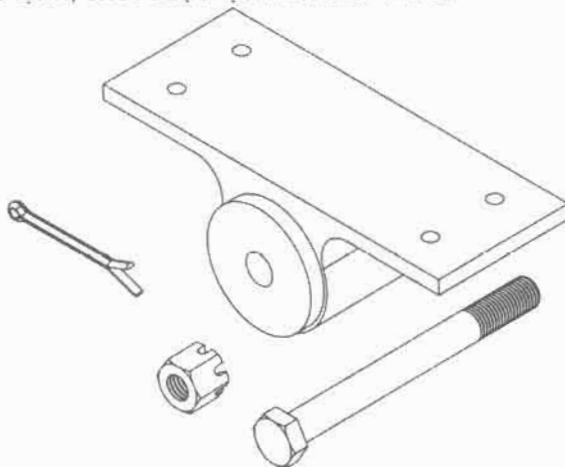
Select second point [Concentric/cylinder/two Edges]: (Chọn điểm thứ hai xác định trục bulông)

Hộp thoại ISO 1234 – Nominal Diameter xuất hiện như hình 12.25.
Nhập chọn 4, sau đó nhấn Finish.



Hình 12.25

Kết thúc lệnh, chốt được tạo như hình 12.26.



Hình 12.26

4- Lắp bulông (chi tiết 7 hình 12.1) vào cụm chi tiết.

Sử dụng lệnh **AMINSERT** để lắp bulông vào cụm chi tiết 8 và 9 theo trình tự sau:

Command: **AMINSERT** ↵

Select first circular edge: (Chọn đường tròn C5 hình 12.27)

Mũi tên màu xanh hướng ra ngoài xuất hiện như hình 12.27, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

First set = Plane/Axis

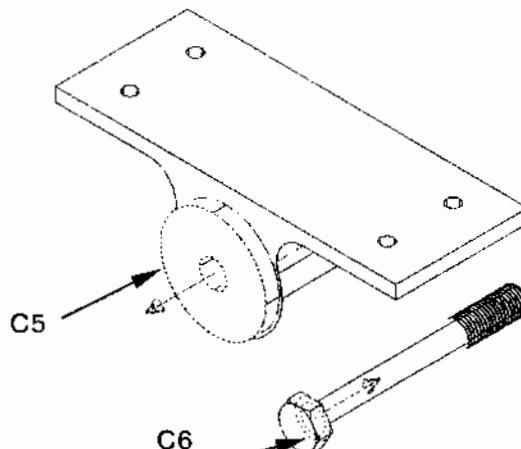
Enter an option [Clear/Flip] <Accept>: ↴

Select first circular edge: (Chọn đường tròn C6 hình 12.27)

Xuất hiện mũi tên màu xanh hướng vào trong như hình 12.27, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

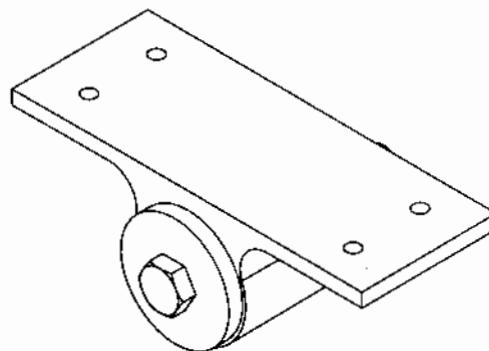
Enter an option [Clear/Flip] <accEpt>: ↴

Enter Offset <0>: 6.5 ↴



Hình 12.27

Kết thúc lệnh, bulông được lắp vào cụm chi tiết như hình 12.28.

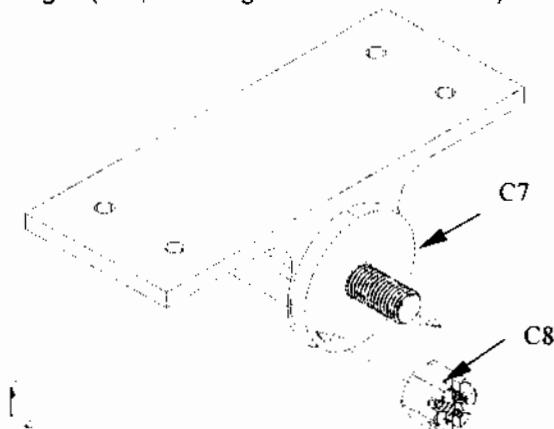


Hình 12.28

5- Tương tự, lắp đai ốc (chi tiết 10 hình 12.1) vào cụm chi tiết.

Command: **AINSERT**
↓

Select first circular edge: (Chọn đường tròn C7 hình 12.29)



Hình 12.29

Mũi tên màu xanh hướng ra ngoài xuất hiện như hình 12.29, đồng thời dòng nhắc xuất hiện:

First set = Plane/Axis

Enter an option [Clear/Flip] <Accept>: ↓

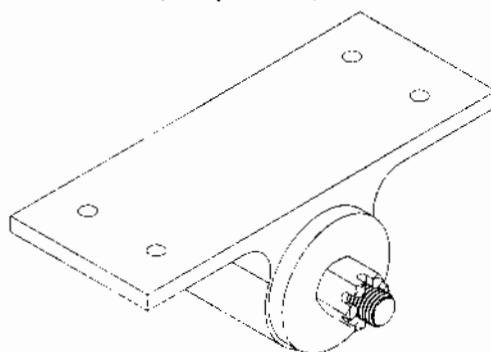
Select first circular edge: (Chọn đường tròn C8 hình 12.29)

Mũi tên màu xanh hướng vào trong xuất hiện như hình 12.29, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

Enter an option [Clear/ Flip] <accEpt>: ↓

Enter Offset <0>: 6.5↓

Kết thúc lệnh, đai ốc được lắp vào cụm chi tiết như hình 12.30.



Hình 12.30

6- Lắp chốt (chi tiết 11 hình 12.1) vào cụm chi tiết

Sử dụng lệnh **AMMATE** để lắp chốt vào cụm chi tiết theo trình tự:

Command: **AMMATE** ↴

Select first set of geometry: (Chọn trục 1 hình 12.31)

Mũi tên màu xanh trùng với trục 1 xuất hiện, đồng thời dòng nhắc xuất hiện:

First set = Axis, (line)

Select first or [Clear] <accEpt>: ↴

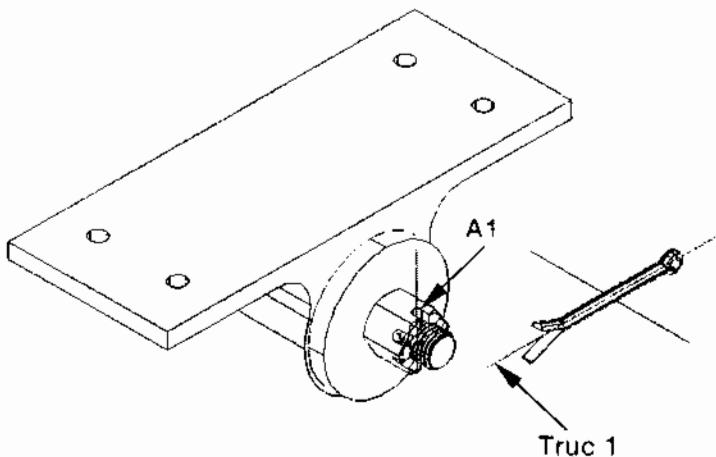
Select first set of geometry: (Chọn cung tròn A1 hình 12.31)

Mũi tên màu xanh đi qua tâm cung A1 xuất hiện như hình 12.31, đồng thời dòng nhắc xuất hiện:

Second set = Axis, (arc)

Select second or Clear / fAce/ Point/ Next/ cYcle] <accEpt>: ↴

Enter Offset <0>: 0 ↴



Hình 12.31

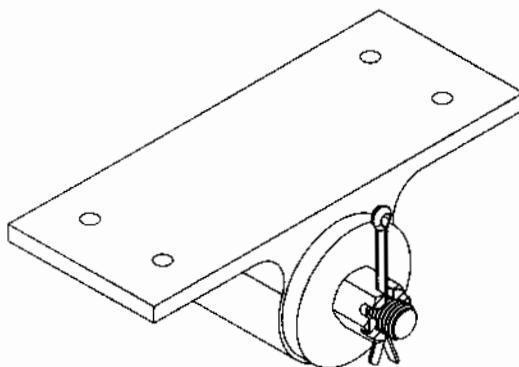
Kết thúc lệnh, chốt được lắp vào cụm chi tiết như hình 12.32.

Chốt được lắp vào cụm chi tiết nhưng chưa đúng vị trí mong muốn.

Tạo ràng buộc thứ hai giữa chốt và cụm chi tiết bằng lệnh **AMMATE** theo trình tự sau:

Command: **AMMATE** ↴

Select first set of geometry: (Chọn trục 2 hình 12.33)



Hình 12.32

Mũi tên màu xanh trùng với trục 2 xuất hiện, kèm theo dòng nhắc:
First set = Axis, (line)

Select first or [Clear] <accEpt>: ↴

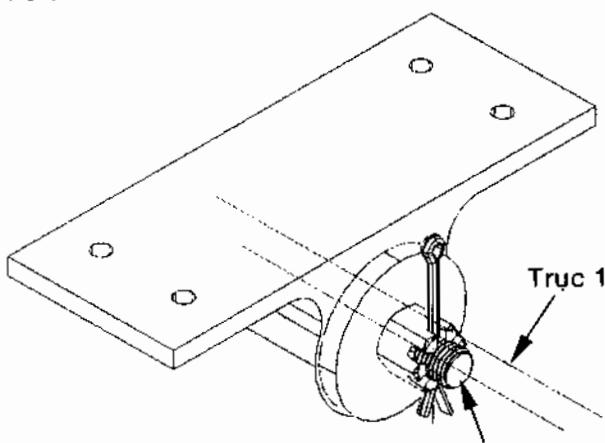
Select first set of geometry: (Chọn trục đường tròn C9 hình 12.33)

Mũi tên màu xanh đi qua tâm cung A1 xuất hiện như hình 12.33, đồng thời dòng nhắc xuất hiện:

Second set = Axis, (arc)

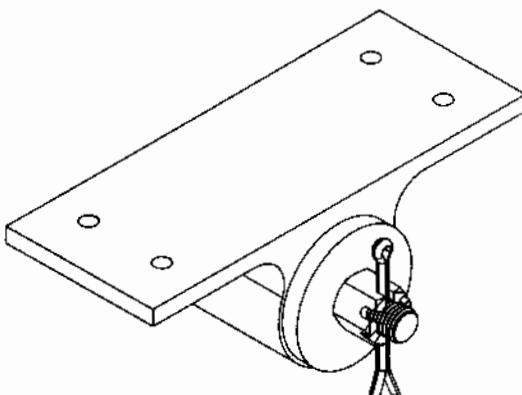
Select second or Clear / fAce/ Point/ Next/ cYcle] <accEpt>: ↴

Enter Offset <0>: 0 ↴



Hình 12.33

Kết thúc lệnh, chốt được được lắp vào vị trí mong muốn như hình 12.34.

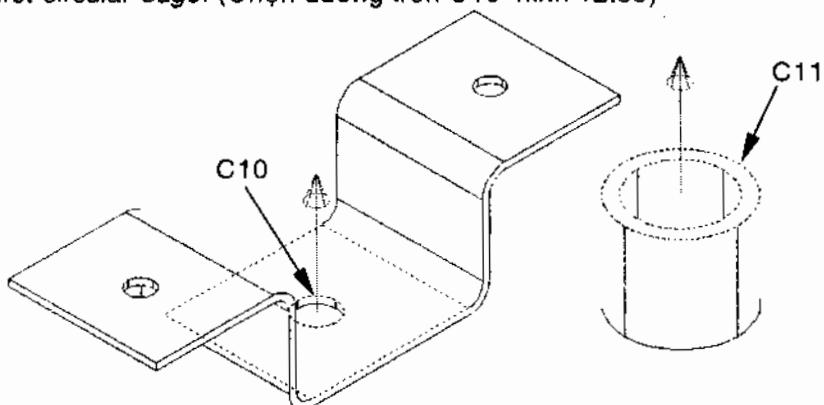


Hình 12.34

7- Lắp chi tiết 3 hình 12.1 vào chi tiết.

Command: **AMINSERT** ↵

Select first circular edge: (Chọn đường tròn C10 hình 12.35)



Hình 12.35

Mũi tên màu xanh hướng lên trên xuất hiện như hình 12.35, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

First set = Plane/Axis

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

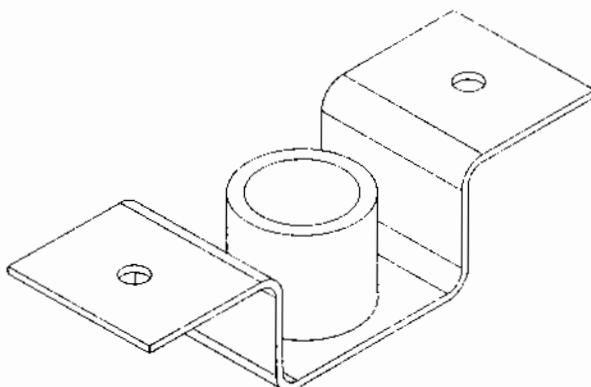
Select first circular edge: (Chọn đường tròn C11 hình 12.35)

Mũi tên màu xanh hướng lên trên xuất hiện như hình 12.35, đồng thời dòng nhắc xuất hiện:

Enter an option [Clear/ Flip] <accEpt>. ↵

Enter Offset <0>: 0 ↵

Kết thúc lệnh, chi tiết 4 được lắp vào chi tiết 3 như hình 12.36.



Hình 12.36

8- Lắp chi tiết 5 hình 12.1 vào chi tiết 4 hình 12.1.

Command: **AMINSERT**
↓

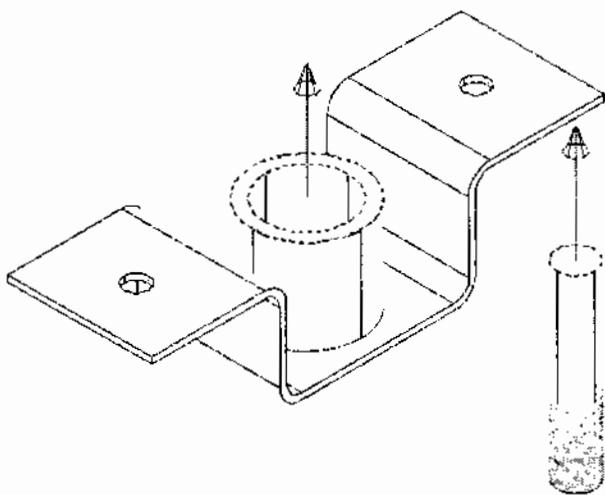
Select first circular edge: (Chọn đường tròn C12 hình 12.37)

Mũi tên màu xanh hướng lên trên xuất hiện như hình 12.37, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

First set = Plane/Axis

Enter an option [Clear/Flip] <Accept>: ↓

Select first circular edge: (Chọn đường tròn C13 hình 12.37)



Hình 12.37

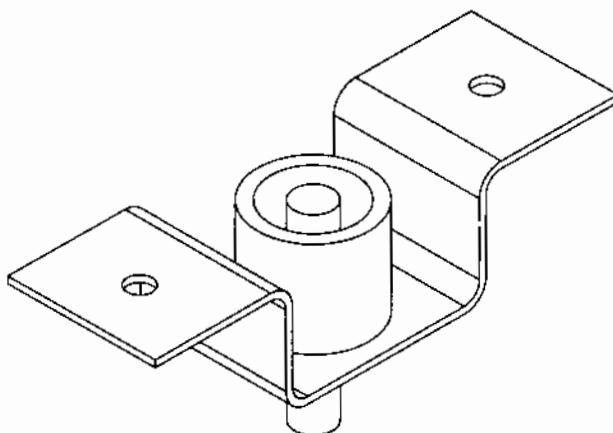
Mũi tên màu xanh hướng lên trên xuất hiện như hình 12.37, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

Enter an option [Clear/ Flip] <accEpt>: F ↴

Enter an option [Clear/ Flip] <accEpt>: ↴

Enter Offset <0>: 0 ↴

Kết thúc lệnh, chi tiết 5 được lắp vào chi tiết 4 như hình 12.38.



Hình 12.38

9- Tạo ràng buộc góc giữa chi tiết 6 hình 12.1 với chi tiết 3 hình 12.1 bằng lệnh **AMANGLE**.

Trước khi tạo ràng buộc giữa chi tiết 6 với chi tiết 3 ta cho hiện lại chi tiết 6 trước đó đã ẩn đi bằng cách: từ **Desktop Browser**, chọn **6**. Nhấp chuột phải, trên menu vừa xuất hiện chọn *Visible* như hình 12.39.

Kết thúc lệnh, chi tiết 6 đã ẩn trước đó sẽ hiện lại. Sau khi cho hiện lại chi tiết 6, ta tạo ràng buộc giữa chi tiết vây với chi tiết 3 hình 12.1 bằng lệnh **AMANGLE**:

Command: **AMANGLE** ↴

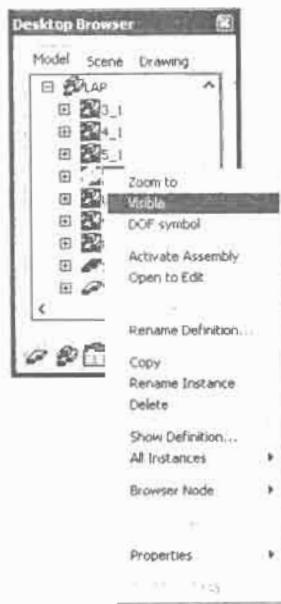
Select first set of geometry: (Chọn trục 2 hình 12.40)

Mũi tên màu xanh hướng lên trên Xuất hiện như hình 12.40, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

First set = Axis/Vector, (line)

Select first set or [Clear/Face/Point/cYcle] <accEpt>: ↴

Select second set of geometry: (Chọn trục 3 hình 12.40)



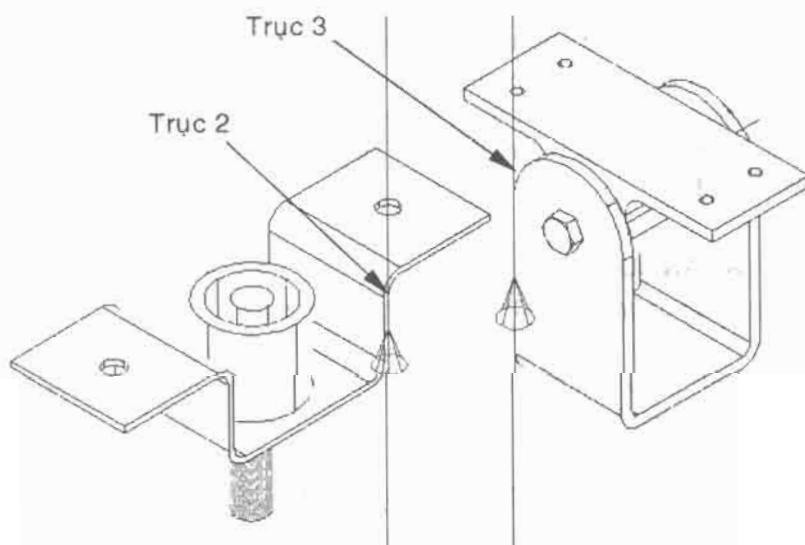
Hình 12.39

Mũi tên màu xanh hướng lên trên xuất hiện như hình 12.40, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

First set = Axis/Vector, (line)

Select first set or [Clear/Face/Point/cYcle] <accEpt>: ↴

Enter Offset <0>: 0 ↴



Hình 12.40

Sau khi tạo ràng buộc giữa chi tiết 3 và chi tiết 6, ta lắp cụm chi tiết 6 vào chi tiết 3 theo trình tự sau:

Command: **AMMATE ↴**

Select first set of geometry: (Chọn trục 5 hình 12.41)

Một trục màu xanh trùng với trục 5 xuất hiện, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

First set = Axis, (line)

Select first set or [Clear/ fAce/ Point/ cYcle] <accEpt>: **A ↴**

Mũi tên màu xanh hướng xuống dưới xuất hiện như hình 12.41, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

Select first set or [Clear/ aXis/ Point/Next/ Flip/ cYcle] <accEpt>: ↴

Select second set of geometry: (Chọn đường tròn C13 hình 12.41)

Một trục màu xanh xuất hiện đi qua tâm đường tròn C13, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

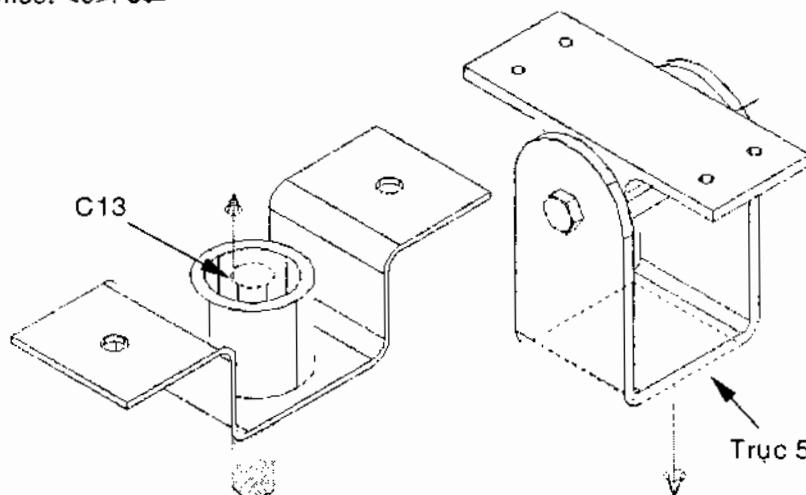
First set = Axis, (arc)

Select first set or [Clear/ fAce/ Point/ cYcle] <accEpt>: **A ↴**

Mũi tên màu xanh hướng lên trên xuất hiện như hình 12.41, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

Select first set or [Clear/ aXis/ Point/Next/ Flip/ cYcle] <accEpt>: ↴

Enter Offset <0>: **0 ↴**



Hình 12.41

Kết thúc lệnh, cụm chi tiết được lắp vào chi tiết 3 như hình 12.42.

Cụm chi tiết được lắp vào chi tiết 3 nhưng chưa đúng vị trí mong muốn. Tiếp tục, ta tạo ràng buộc thứ hai theo trình tự sau:

Command: **AMMATE ↴**

Select first set of geometry: (Chọn trục 6 hình 12.43)

Mũi tên màu xanh trùng với trục 6 xuất hiện, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

First set = Axis, (line)

Select first set or [Clear/ fAce/ Point/ cYcle] <accEpt>: A ↴

Mũi tên màu xanh hướng ra ngoài xuất hiện như hình 12.43, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

Select first set or [Clear/ aXis/ Point/Next/ Flip/ cYcle] <accEpt>: ↴

Select second set of geometry: (Chọn trục 7 hình 12.43)

Mũi tên màu xanh trùng với trục 7 xuất hiện, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

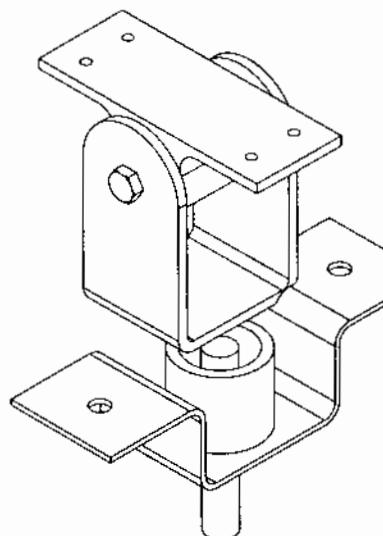
First set = Axis, (line)

Select first set or [Clear/ fAce/ Point/ cYcle] <accEpt>: A ↴

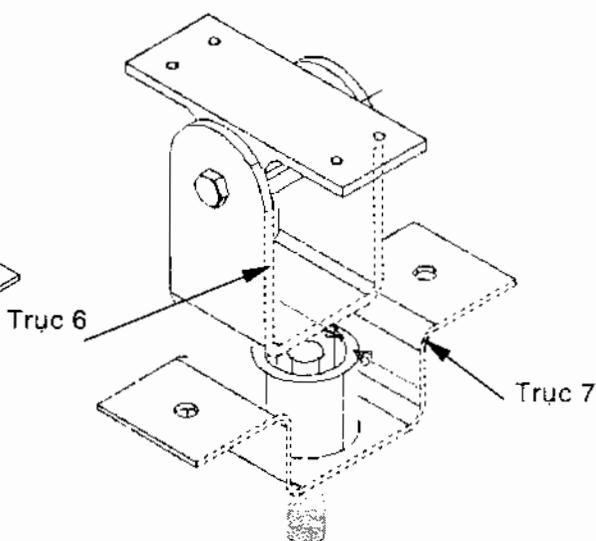
Xuất hiện mũi tên màu xanh hướng vô trong như hình 12.43, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

Select first set or [Clear/ aXis/ Point/Next/ Flip/ cYcle] <accEpt>: ↴

Enter Offset <0>: 2 ↴

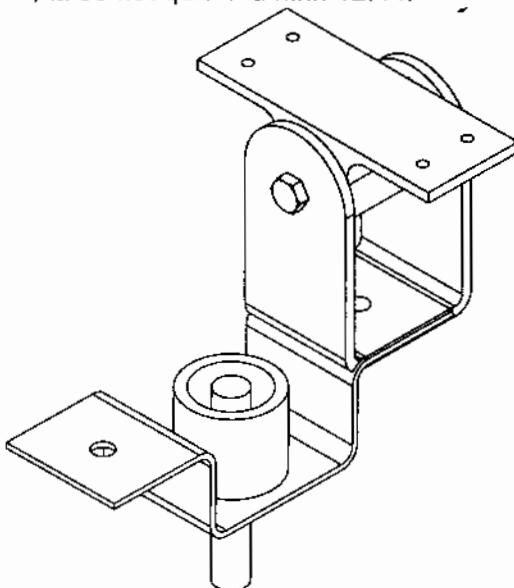


Hình 12.42



Hình 12.43

Kết thúc lệnh, ta có kết quả như hình 12.44.



Hình 12.44

Tiếp tục tạo ràng buộc thứ ba giữa cụm chi tiết và chi tiết 3.

Command: **AMMATE** ↴

Select first set of geometry: (Chọn trục 8 hình 12.45)

Mũi tên màu xanh trùng với trục 8 xuất hiện, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

First set = Axis, (line)

Select first set or [Clear/ fAce/ Point/ cYcle] <accEpt>: **A** ↴

Mũi tên màu xanh hướng vò trong xuất hiện như hình 12.45, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

Select first set or [Clear/ aXis/ Point/Next/ Flip/ cYcle] <accEpt>: ↴

Select second set of geometry: (Chọn trục 9 hình 12.45)

Mũi tên màu xanh trùng với trục 9 xuất hiện như hình 12.45, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

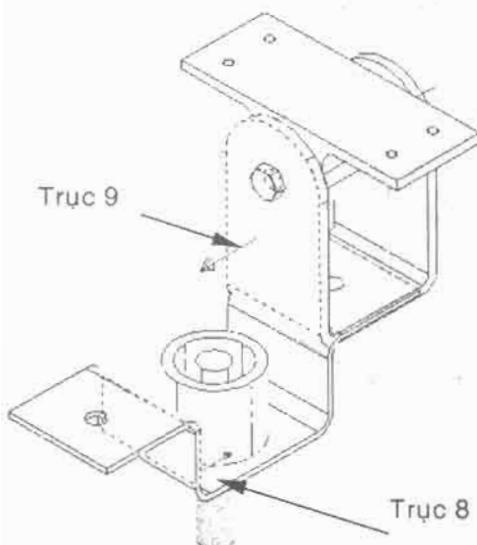
First set = Axis, (line)

Select first set or [Clear/ fAce/ Point/ cYcle] <accEpt>: **A** ↴

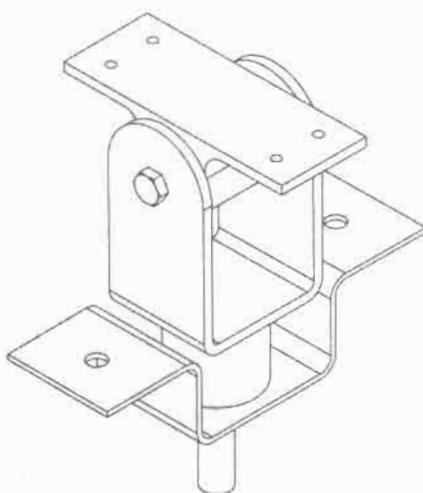
Xuất hiện mũi tên màu xanh hướng ra ngoài như hình 12.45, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

Select first set or [Clear/ aXis/ Point/Next/ Flip/ cYcle] <accEpt>: ↴

Enter Offset <0>: **4** ↴



Hình 12.45



Hình 12.46

Kết thúc lệnh, ta có kết quả như hình 12.46.

- 11- Lắp đai ốc (chi tiết 1 hình 12.1) và vòng đệm (chi tiết 2 hình 12.1) vào cụm chi tiết.

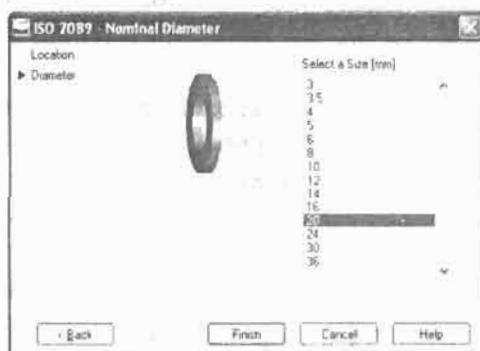
Hai chi tiết 1 và chi tiết 2 có trong thư viện các chi tiết tiêu chuẩn. Sử dụng lệnh **AMSTDPLIP** lấy hai chi tiết trên ra bản vẽ theo trình tự sau:

Command: **AMSTDPLIP** ↵

Xuất hiện hộp thoại **Standard Parts Database**, chọn **DIN Standard System\ Fasteners> Nuts\ Cap Nuts\ DIN 1587 (Regular Thread)\ 3D**.



Hình 12.47



Hình 12.48

Xuất hiện dòng nhắc:

Select first point [Concentric/cylinder/two Edges]: (Chọn một điểm bất kỳ)

Select second point [Concentric/cylinder/two Edges]: (Chọn điểm thứ hai xác định trục)

Xuất hiện **DIN 1587 (Regular Thread) – Nominal Diameter** hộp thoại như hình 12.47. Nhấp chọn **M20**, sau đó nhấn *Finish*.

Tương tự lấy vòng đệm theo trình tự sau:

Command: **AMSTDPLIP** ↴

Hộp thoại **Standard Parts Database** xuất hiện, chọn **ISO Standard System\ Fasteners\ Washers\ Plain\ ISO 7089\ 3D**.

Select first point [Concentric/cylinder/two Edges]: (Chọn một điểm bất kỳ)

Select second point [Concentric/cylinder/two Edges]: (Chọn điểm thứ hai xác định trục)

Hộp thoại **ISO 7089 – Nominal Diameter** xuất hiện như hình 12.48. Nhấp chọn **20**, sau đó nhấn *Finish*.

Kết thúc lệnh, dai ốc và vòng đệm được tạo như hình 12.49.

12- Lắp vòng đệm vào cụm chi tiết.

Command: **AMINSERT** ↴

Select first circular edge: (Chọn đường tròn C14 hình 12.50)

Mũi tên màu xanh hướng xuống dưới xuất hiện như hình 12.50, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

First set = Plane/Axis

Enter an option [Clear/Flip] <Accept>: ↴

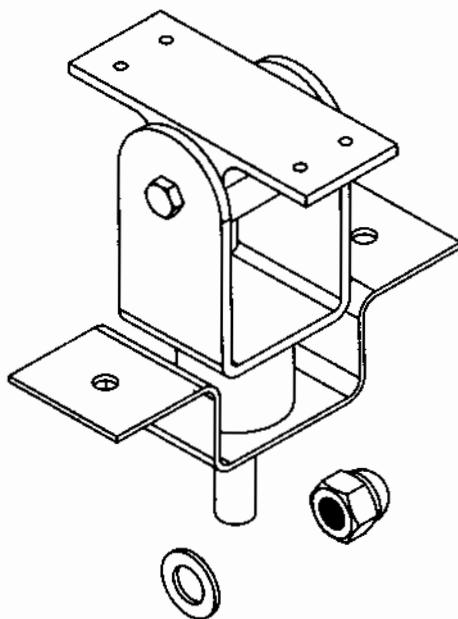
Select second circular edge: (Chọn đường tròn C15 hình 12.50)

Mũi tên màu xanh hướng ra ngoài xuất hiện như hình 12.50, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

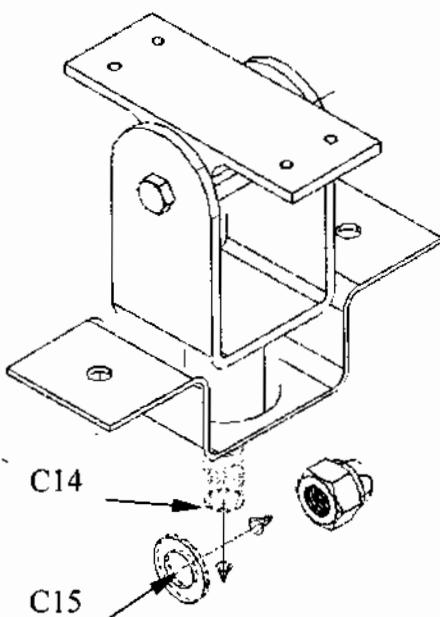
Second set = Plane/Axis

Enter an option [Clear/ Flip] <accEpt>: ↴

Enter Offset <0>: 46.5 ↴



Hình 12.49



Hình 12.50

7- Lắp đai ốc vào cụm chi tiết.

Command: **AINSERT**
↓

Select first circular edge: (Chọn đường tròn C16 hình 12.51)

Mũi tên màu xanh hướng xuống dưới xuất hiện như hình 12.51, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

First set = Plane/Axis

Enter an option [Clear/Flip] <Accept>: ↓

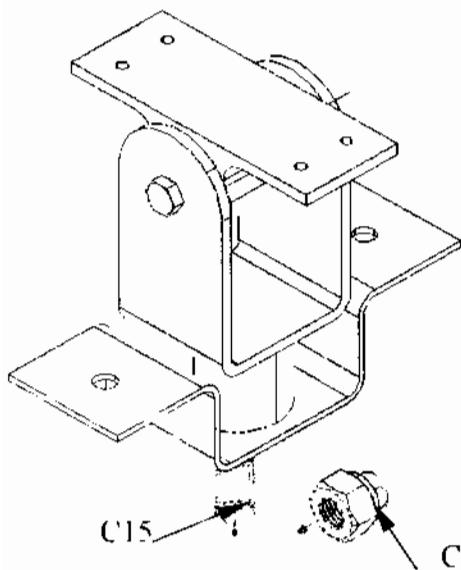
Select first circular edge: (Chọn đường tròn C17 hình 12.51)

Mũi tên màu xanh hướng ra ngoài xuất hiện như hình 12.51, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

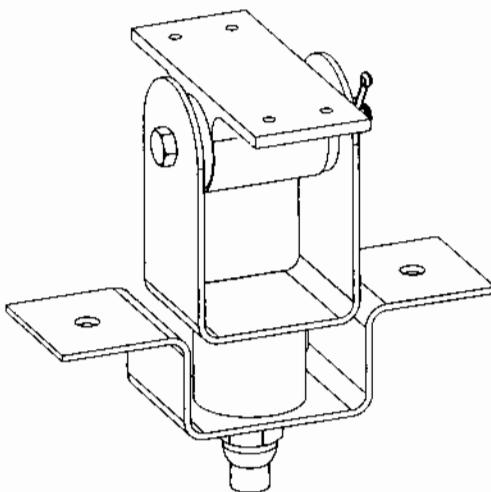
Second set = Plane/Axis

Enter an option [Clear/ Flip] <accEpt>: ↓

Enter Offset <0>: 46.5 ↓



Hình 12.51



Hình 12.52

Kết thúc lệnh ta có mô hình như hình 12.52.

12.2 Tạo kịch bản lắp ráp

Từ **Destop Browser**, ta chọn trang **Scene** để chuyển sang phần tách các chi tiết.

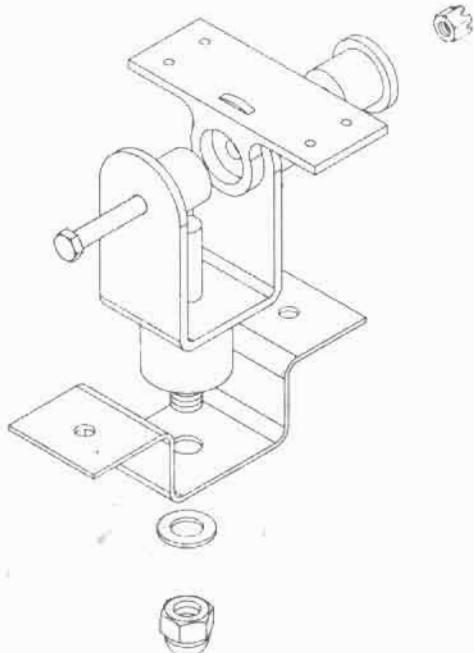
Ta sử dụng lệnh **AMDT_NEW_SCENE** để tách các chi tiết.

Vào lệnh **AMDT_NEW_SCENE** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng trên thanh công cụ.
- Đưa con trỏ chuột vào vùng trống trong trang **Scene**, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn *New Scene*.
- Nhập **AMDT_NEW_SCENE** từ bàn phím và nhấn **ENTER**.

*Specify target assamplly name or [?] <Current name>: (Ta nhấn **ENTER** hay đặt lại tên rồi nhấn **ENTER**)*

Sau khi nhấn **ENTER**, hộp thoại **Create Scene** xuất hiện. Ta nhập giá trị **60** vào ô *Scene Explosion Factor*, sau đó nhấn nút **OK**.

Hình 12.53 Hộp thoại **Create Scene**

Hình 12.54

Kết thúc lệnh, các chi tiết được tách ra như hình 12.54.

Thay đổi khoảng cách giữa các chi tiết sau khi tách

Sau khi tách, các chi tiết không nằm ở vị trí mong muốn. Sử dụng lệnh **AMEDITTWEAK** để thay đổi khoảng cách giữa các chi tiết sau khi tách bằng lệnh **AMDT_NEW_SCENE**.

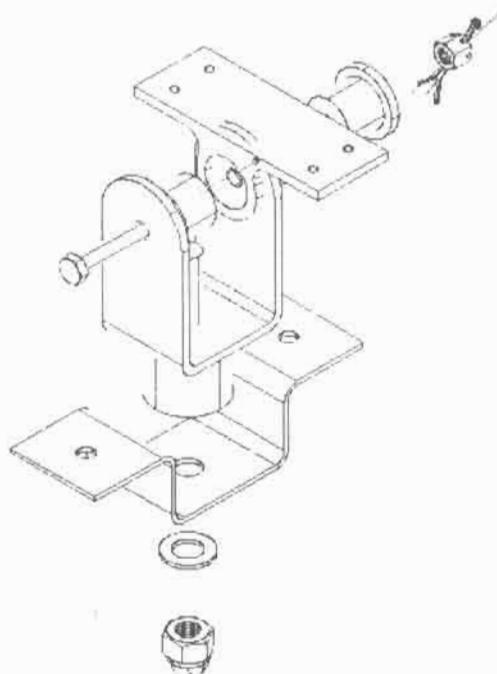
Vào lệnh **AMEDITTWEAK** bằng một trong các cách sau:

- Nhấp chọn biểu tượng trên thanh công cụ.
- Chọn **Assembly > Exploded views > Edit Tweak**.
- Đưa con trỏ chuột vào điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **Edit Tweak**.
- Nhập **AMEDITTWEAK** từ bàn phím và nhấn ENTER.

Select part subAssembly to edit tweaks: (Chọn chi tiết 9 hình 12.1)

Enter an option [Next/ Accept] <Accept>: ↴

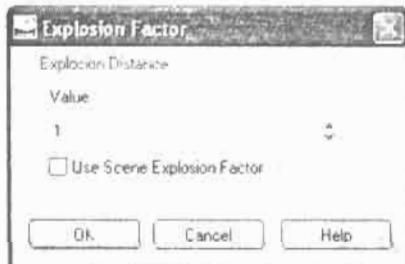
Một mũi tên màu xanh hướng vô trong xuất hiện như hình 12.55 kèm theo dòng nhắc:



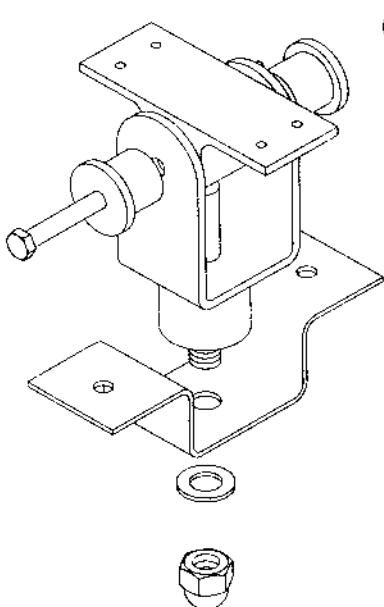
Hình 12.55

Select tweak to edit: (Chọn mũi tên màu xanh vừa xuất hiện)

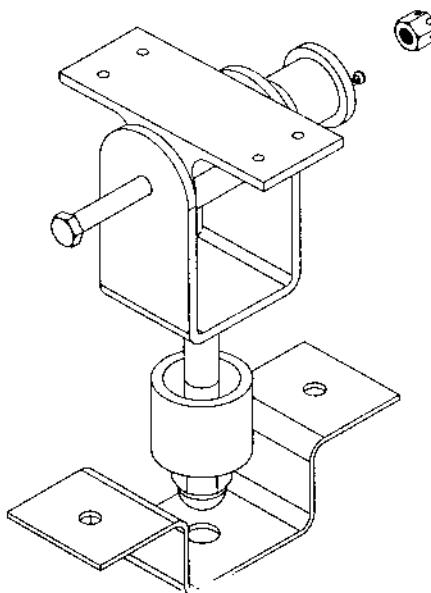
Hộp thoại **Explosion factor** xuất hiện. Ta bỏ dấu chọn ở ô *Use Scene Explosion Factor* và nhập giá trị **1** vào ô *Value* như hình 12.56. Sau đó nhấn nút *OK* từ hộp thoại.

Hình 12.56 Hộp thoại **Explosion Factor**

Sau khi nhấn *OK*, vị trí chi tiết 6 được thay đổi như hình 12.57.



Hình 12.57



Hình 12.58

Tiếp theo, ta thay đổi vị trí chi tiết 9.

Command: **AMEDITTWEAK ↵** (Chọn chi tiết 9 hình 12.1)

Enter an option [Next/ Accept] <Accept>: ↵

Một đường thẳng màu xanh đi qua tâm khối trụ xuất hiện và dòng nhắc:

Select tweak to edit: (Chọn đường thẳng màu xanh vừa xuất hiện)

Hộp thoại **Explosion Factor** xuất hiện. Ta bỏ dấu chọn ở ô *Use Scene Explosion Factor* và nhập giá trị **1** vào ô *Value*. Sau đó ta nhấn nút **OK** từ hộp thoại.

Kết thúc lệnh, vị trí của chi tiết 9 được thay đổi như hình 12.58.

Tiếp theo, ta kéo chi tiết 9 và các chi tiết lắp vào nó lên trên bằng lệnh **AMTWEAK**.

Vào lệnh **AMTWEAK** bằng một trong các cách sau:

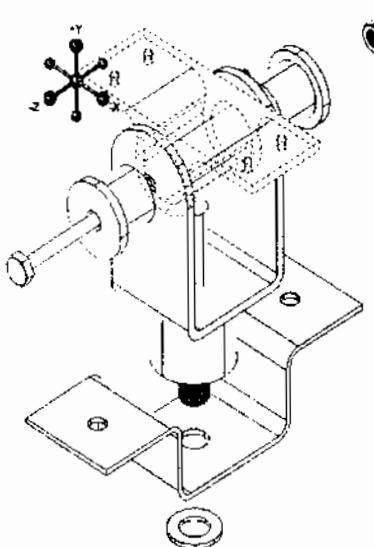


- Nhấp chọn biểu tượng trên thanh công cụ.
- Chọn **Assembly > Exploded views > New Tweak**.
- Đưa con trỏ chuột vào trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **New Tweak**.
- Nhập **AMTWEAK** từ bàn phím và nhấn **ENTER**.

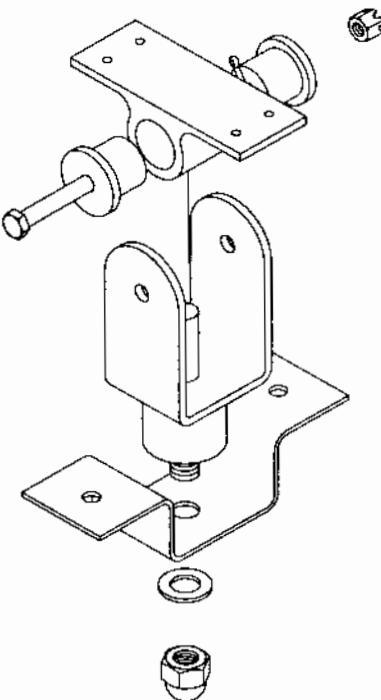
Select part/subAssembly to tweak: (Chọn chi tiết 9 hình 12.1)

Enter an option [Next/ Accept] <Accept>: ↴

Select part / subassembly to tweak <continue>: ↴



Hình 12.59



Hình 12.60

Xuất hiện biểu tượng **Power Manipulator** như *hình 12.59*, đồng thời xuất hiện dòng nhắc:

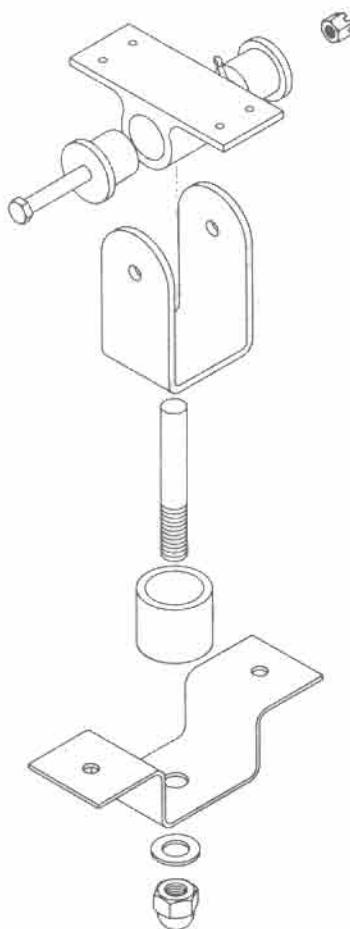
[Undo/UCS/WCS>Select/Option/Pancenter/Type/tRails/X/Y/Z<accept>]: Z ↴

Enter tweak distance [rotate] <1>: -100 ↴

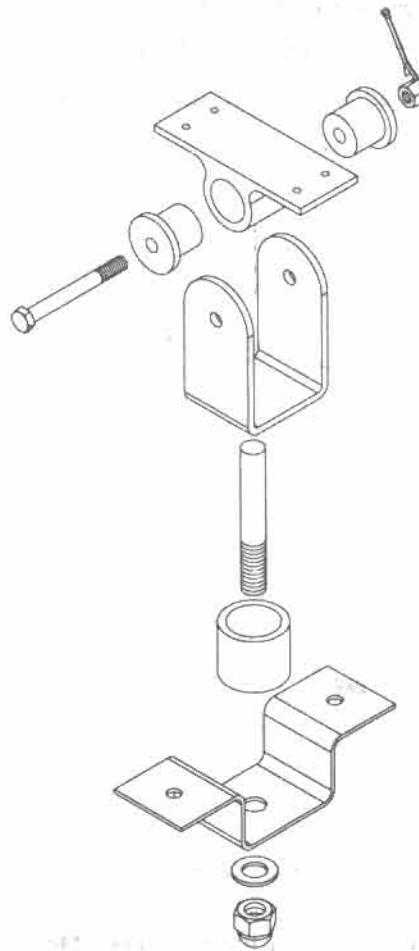
[Undo/UCS/WCS>Select/Option/Pancenter/Type/ tRails/X/ Y/ Z <accept>]: ↴

Kết thúc lệnh, chi tiết 9 và các chi tiết lắp lên nó được kéo lên trên như *hình 12.60*.

Kế đến, ta sử dụng lệnh **AMEDITTWEAK** để thay đổi vị trí các chi tiết khác sao cho mô hình có dạng như *hình 12.61*.



Hình 12.61



Hình 12.62

Tiếp theo, ta sử dụng lệnh **AMTWEEK** kéo chốt lên phía trên. Trình tự thực hiện như trên. Kết thúc lệnh chốt được kéo lên trên như hình 12.62.

Tạo đường lắp ráp

Tiếp theo, ta tạo các đường lắp ráp cho các chi tiết. Các đường lắp ráp được tạo bằng lệnh **AMTRAIL**.



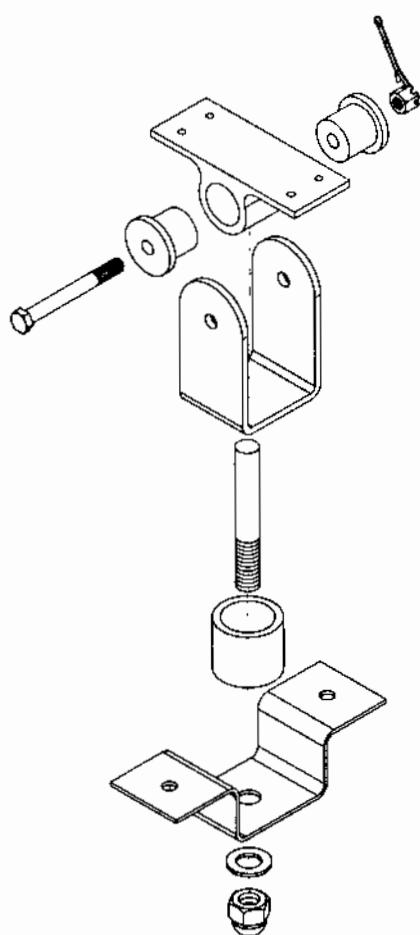
Hình 12.63 Hộp thoại Trail Offsets

Vào lệnh **AMTRAIL** bằng một trong các cách sau:

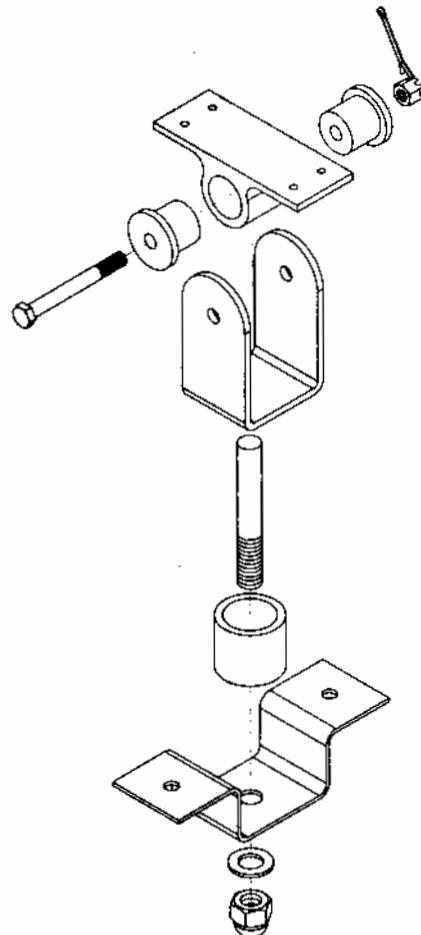
- Nhấp chọn biểu tượng  trên thanh công cụ.
- Chọn **Assembly > Exploded views > New Trail**.
- Đưa chuột vào điểm bất kỳ trong vùng đồ họa, nhấp phải chuột, trên menu vừa xuất hiện chọn **New Trail**.
- Nhập **AMTRAIL** từ bàn phím và nhấn **ENTER**.

Select reference point on part or subassamply: (Chọn chi tiết 4 hình 12.1)

Xuất hiện hộp thoại **Trail Offsets**. Ta chọn **Over Shoot** ở phần **Distance** như hình 12.63, sau đó nhấn nút **OK**.



Hình 12.64



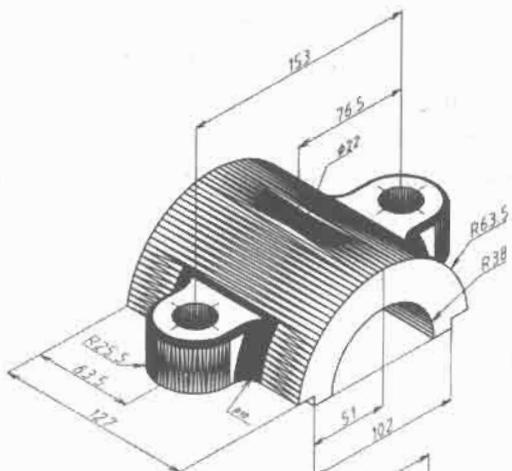
Hình 12.65

Kết thúc lệnh, xuất hiện đường lắp ráp đi qua trục chi tiết 4 như hình 12.64.

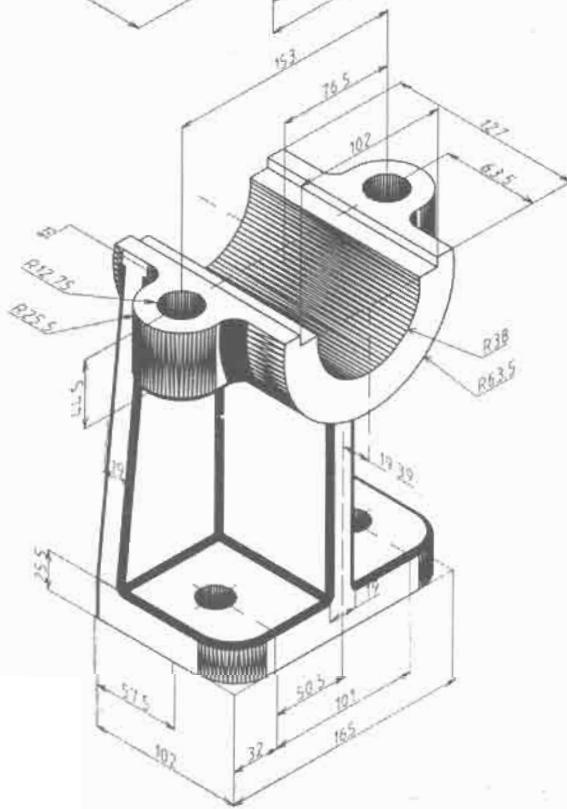
Tương tự, ta tạo đường lắp ráp các chi tiết còn lại. Sau khi tạo đường lắp ráp cho các chi tiết còn lại, ta có mô hình như hình 12.65.

12.3 Bài tập

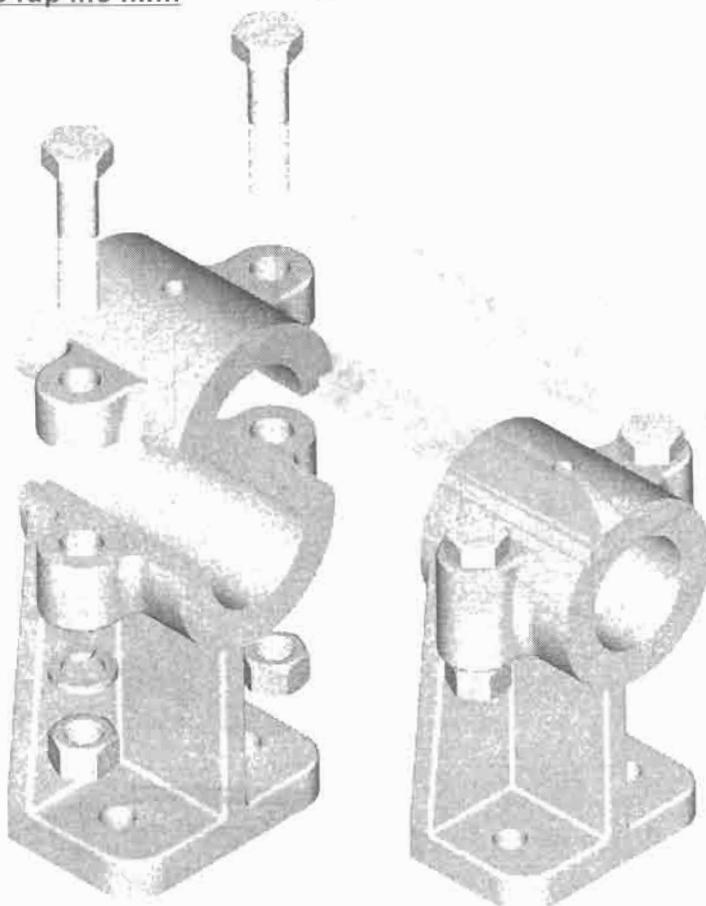
1. Thiết kế các chi tiết 12.68, 12.69 và lắp ráp thành hình 12.70.



Hình 12.68

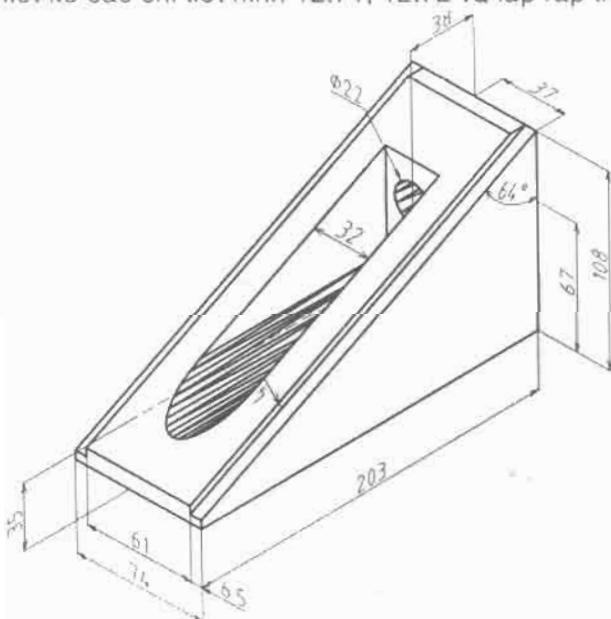


Hình 12.69

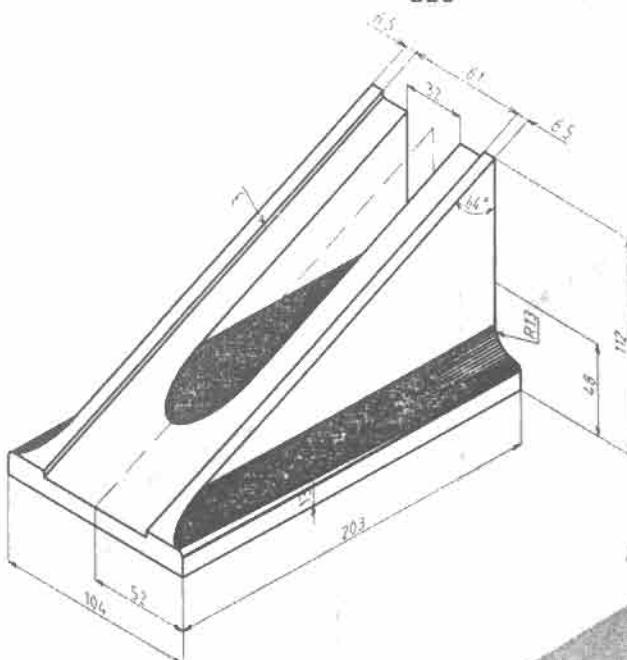


Hình 12.70

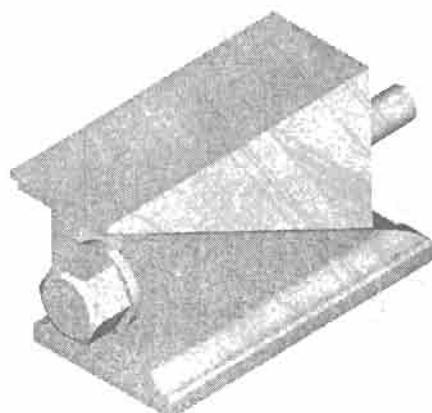
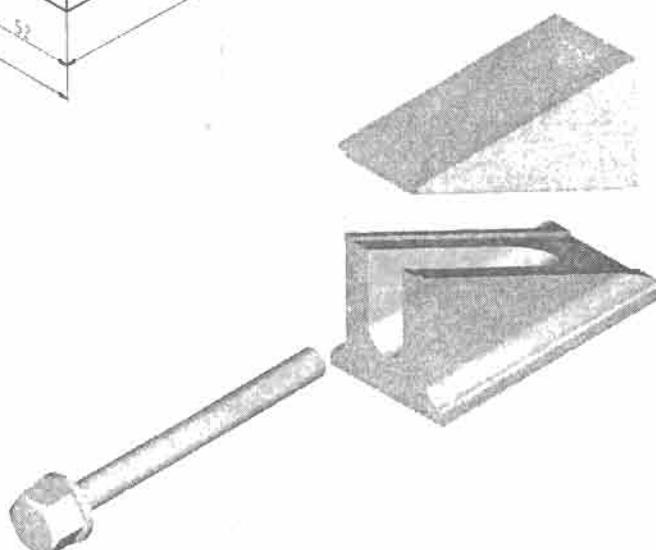
2. Thiết kế các chi tiết hình 12.71, 12.72 và lắp ráp thành hình 12.73.



Hình 12.71

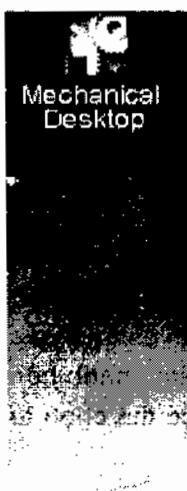


Hình 12.72



Hình 12.73

Chương 13



MÔ HÌNH MẶT CONG

Nội dung chương

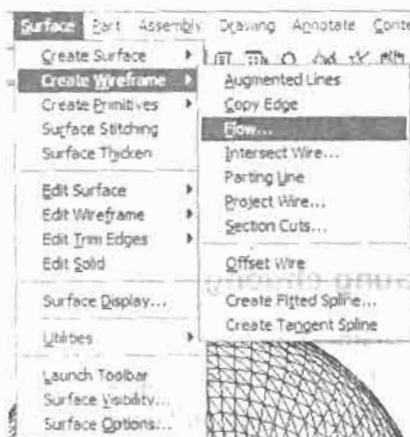
1. Giới thiệu
2. Tạo mô hình khung dây
3. Tạo mô hình mặt cong
4. Hiệu chỉnh mô hình mặt cong



Mô hình khung dây (wireframe) được hình thành từ các dạng đường cơ bản như: đường thẳng, cung tròn, đường tròn, elip, đa tuyến 2D và 3D và spline. Các khung dây là cơ sở để tạo mô hình mặt cong.

13.1 Mô hình khung dây

Việc mô hình hóa khung dây để tạo mặt cong giống như việc ta tạo một bộ khung, sau đó phủ lên một lớp bao hình thành nên mặt cong. Các khung dây ở đây bao: đường bao mềp, các giao tuyến, các hình chiếu... của các mặt được tạo trong bản vẽ. Từ các khung dây này ta sẽ hình thành nên mặt cong tùy theo mô hình vật thể. Các lệnh tạo khung dây có thể chọn từ **Surface** menu (hình 13.1).

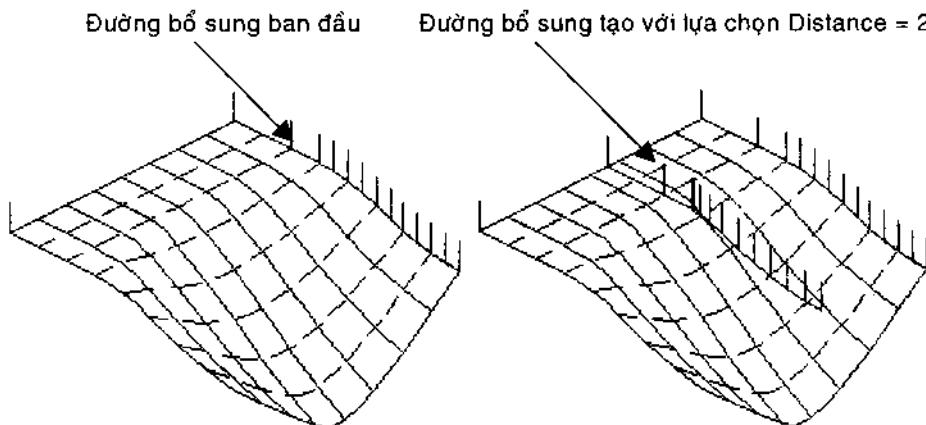


Hình 13.1 Các lệnh tạo khung dây trên **Surface** menu

Tạo các đường bổ sung (lệnh AMAUGMENT)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Create Wireframe\Augmented Lines	AMAUGMENT	Surface Modeling

Mechanical Desktop cho phép chúng ta tạo hai loại mặt kẽ: mặt kẽ được tạo từ các khung dây thẳng và mặt kẽ tạo từ các đường bổ sung (augmented line). Khả năng tạo mặt kẽ từ đường bổ sung rất quan trọng bởi vì các đường bổ sung là mấu chốt trong các ứng dụng, giải quyết các vấn đề về vị trí và phương của các mặt cong.



Hình 13.2

Tạo khung dây với lệnh AMFLOW

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Surface\Create Wireframe\Flow	AMFLOW	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMFLOW** để tạo đa tuyến 3D hoặc các đường bô sung và hiển thị nó trên mặt cong theo phương U hoặc V hoặc cả hai phương hoặc theo tiếp tuyến C1.

Command: **AMFLOW** ↴

Select surfaces to define flow lines: (Chọn mặt cong)

Select surfaces to define flow lines: (Chọn mặt cong khác hoặc ENTER)

Tạo khung dây với lệnh AMEDGE

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Surface\Create Wireframe\Copy Edge	AMEDGE	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMEDGE** dùng để tạo các khung dây bằng cách sao chép, rút trích các cạnh của các mặt cong sẵn có và hiển thị các đỉnh của cạnh mặt cong.

Tạo đường cong song song với lệnh AMOFFSET3D

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Surface\Create Surface\Offset Wire	AMOFFSET3D	Surface Modeling

Lệnh **AMOFFSET3D** sử dụng để tạo khung dây song song 3Dpoly sẵn có theo một khoảng cách xác định, tương tự lệnh **Offset**.

Tạo khung dây từ mặt cắt (lệnh AMSECTION)



Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Create Wireframe\Section Cuts	AMSECTION	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMSECTION** để cắt một mặt cắt hoặc nhóm các mặt cắt từ nhóm mặt cong đã chọn. Khi cắt sẽ tạo ra các khung dây. Lệnh **AMSECTION** có lợi cho ta khi tạo mặt cong cắt các mô hình sản phẩm 3D.

Tạo đường cong tiếp xúc mặt cong (lệnh AMSPLINE)



Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Create Wireframe\Create Tangent Spline	AMSPLINE	Surface Modeling

Lệnh **AMSPLINE** sử dụng để tạo các spline 3D có điểm đầu tiên tiếp xúc với mặt cong.

Thay đổi phương của khung dây (lệnh AMDIRECTION)



Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Wireframe\Direction	AMDIRECTION	Surface Modeling

Lệnh **AMDIRECTION** dùng để thay đổi phương của những dây khi tạo mặt cong. Lệnh **AMDIRECTION** hiển thị một *symbol* cho biết phương của đối tượng đã chọn và cho phép đảo chiều nó.

Hiệu chỉnh gia tuyến (lệnh AMEDITAUG)



Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Wireframe\Augment Polyline	AMEDITAUG	Surface Modeling

Lệnh **AMEDITAUG** xoay, sao chép, định lại kích thước, hiệu chỉnh những vectơ trên gia tuyến (augmented line) và tạo đường bổ sung từ các đường thẳng và pline.

Tạo góc lượn giữa các khung dây (lệnh AMFILLET3D)



Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Wireframe\Fillet	AMFILLET3D	Surface Modeling

Lệnh **AMFILLET3D** dùng để tạo các góc lượn giữa hai khung dây. Các khung dây thích hợp là: 2D pline, line, arc, elip, circle, 2Dspline và cung elip. Các góc lượn là những đối tượng độc lập.

Chuyển các đối tượng thành spline (lệnh AMFITSPLINE)



Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Wireframe\Spline Fit	AMFITSPLINE	Surface Modeling

Lệnh **AMFITSPLINE** dùng để tạo spline từ pline, circle, elip, arc... giữ lại những đặc điểm của khung dây ban đầu. Ta có thể thiết lập dung sai, số điểm điều khiển của spline.

Nối đường cong 3D (lệnh AMJOIN3D)



Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Wireframe\Join	AMJOIN3D	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMJOIN3D** để tạo pline, spline hoặc đường bổ sung bằng việc nối một vài đối tượng như: line, arc, circle, elip, đường bổ sung, spline và polyline.

Định nghĩa lại khung dây (sử dụng lệnh AMREFINE3D)



Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Wireframe\Refine	AMREFINE3D	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMREFINE3D** để lọc các đường thẳng và polyline sử để tạo mặt cong. Các bản vẽ chứa đựng dữ liệu polyline mà được số hóa giống như nhận được từ bộ chuyển đổi IGES thường thường có quá nhiều đỉnh.

Biến đổi spline thành polyline (sử dụng lệnh AMUNSPLINE)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Wireframe\Unsplines	AMUNSPLINE	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMUNSPLINE** để phân nhỏ spline thành khoảng xấp xỉ hoặc các điểm nội suy hoặc biến đổi trực tiếp spline thành polyline, phù hợp với dung sai xác định.

13.2 Tạo các mặt cong

Trong **Mechanical Desktop** cho phép tạo các mặt cong NURBS (Non Uniform Rational Bezier Splines). Các mặt cong là đối tượng có chiều dài và chiều rộng nhưng không có chiều cao hoặc bỏ qua chiều cao. Các lệnh mặt cong gọi từ **Surface** menu (hình 13.3).



Hình 13.3 Các lệnh tạo mặt cong trên **Surface** menu

Tạo mặt cong cơ sở (lệnh AMPRIMSF)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Create Primitives\	AMPRIMSF	Surface Modeling

Các mặt cong cơ sở bao gồm các dạng : mặt côп, mặt trụ, mặt cầu, mặt xuyên. Các dạng mặt cong đó đều tạo từ lệnh **AMPRIMSF**, tùy theo yêu cầu nhập từ dòng nhắc lệnh. Trình tự thực hiện tương tự lệnh 3D của AutoCAD.

Tạo mặt tròn xoay (lệnh AMREVOLVESF)

Icon	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Surface\Create Surface\Revolve	AMREVOLVESF	Surface Modeling

Lệnh **AMREVOLVESF** tạo một mặt cong xoay bằng cách xoay một số đường cong, vòng kín quanh một trục chỉ định, tương tự lệnh **AMREVOLVE** hoặc **REVSURF**.

Tạo mặt cong quét thẳng (lệnh AMEXTRUDESF)



Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Create Surface\Extrude	AMEXTRUDESF	Surface Modeling

Lệnh **AMEXTRUDESF** dùng để tạo mặt cong bằng cách quét thẳng góc đường thẳng, cung tròn, đường tròn, ellip, spline hay polyline theo phương xác định. Điểm bắt đầu thiết lập phương quét thẳng góc. Tương tự lệnh **AMEXTRODE**. Để định mật độ lưới ta sử dụng các biến **AMPFITLEN** và **AMPFITANG** trước khi dùng lệnh **AMEXTRUDESF**.

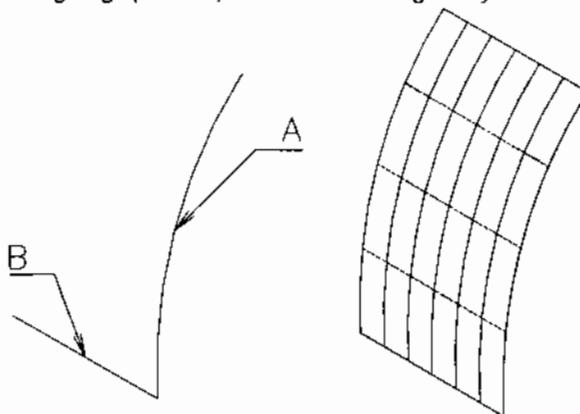
Tạo mặt cong quét (lệnh AMSWEEPSF)



Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Create Surface\Sweep	AMSWEEPSF	Surface Modeling

Lệnh **AMSWEEPSF** dùng để tạo mặt cong từ một hoặc nhiều mặt cắt ngang và một hoặc hai đường dẫn. Mặt cắt ngang được hợp nhau khi chúng quét dọc theo một đường dẫn.

Mặt cong được tạo chứa đựng các đặc trưng của các véc tơ bởi vị trí của mặt cắt ngang quan hệ với vectơ của gia tuyến.



a) Trước **AMSWEEPSF**

b) Sau **AMSWEEPSF**

Hình 13.4

Command: **AMSWEEPSF** ↴

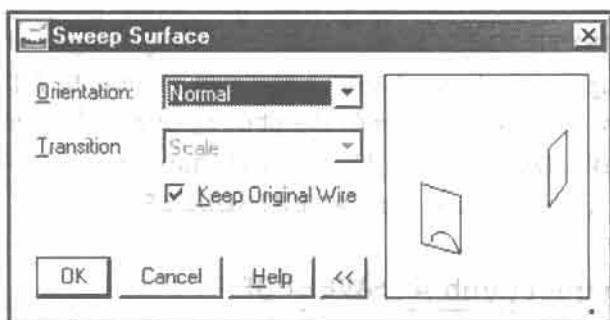
Select cross sections: (Chọn đối tượng A hình 13.4a)

Select cross sections: ↴ (Tiếp tục chọn hoặc ENTER)

Select rails: (Xác định quỹ đạo quét, chọn đối tượng B hình 13.4a)

Select rails: ↵

Hộp thoại **Sweep Surface** xuất hiện (hình 13.5), nhập các thông số thích hợp. Kết quả ta có mặt cong như hình 13.4b.



Hình 13.5 Hộp thoại Sweep Surface

Tạo mặt cong dạng ống (lệnh AMTUBE)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Create Surface\Tubular	AMTUBE	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMTUBE** để tạo các mặt cong dạng ống. Lệnh **AMTUBE** xây dựng mặt cong dạng ống quanh khung dây biểu diễn trực của ống.

Tạo mặt cong kẻ (lệnh AMRULE)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Create Surface\Rule	AMRULE	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMRULE** để tạo mặt cong gồm đoạn thẳng theo phương V. Lệnh **AMRULE** chỉ sử dụng hai khung dây để xây dựng mặt cong. Mặt cong tạo thành là mặt cong NURBS.

Tạo mặt phẳng (lệnh AMPLANE)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Create Surface\Planar	AMPLANE	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMPLANE** để tạo mặt phẳng từ hai điểm trong không gian hoặc đối tượng kín.

Tạo mặt cong từ các U (lệnh AMLOFTU)

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Surface\Create Surface\LoftU	AMLOFTU	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMLOFTU** để xây dựng mặt cong từ một tập hợp đường cong (U). Lệnh **AMLOFTU** điều khiển sự liên tục và số khoảng của các tấm trong mặt cong, xác định mức độ khít của các lưỡi thông qua việc nhập tập hợp khung dây.

Tạo mặt cong từ U và V (lệnh AMLOFTUV)

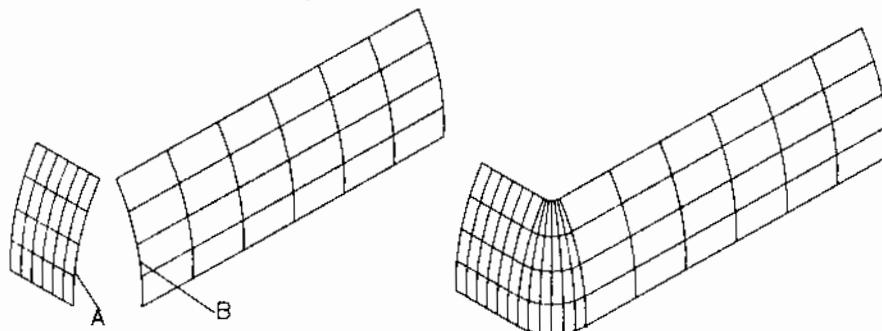
	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Surface\Create Surface\LoftUV	AMLOFTU	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMLOFTUV** xây dựng các mặt cong C2 từ nhóm các đường cong mô tả mặt cong theo các phương U và V. Chất lượng của mặt cong phụ thuộc vào những khung dây nhập vào và chúng giao nhau như thế nào trong không gian 3D. Mỗi nhóm khung dây định nghĩa biên và viền của mặt cong trong phương của nó.

Tạo mặt cong nối (lệnh AMBLEND)

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Surface\Create Surface\Blend	AMBLEND	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMBLEND** để tạo mặt cong nối giữa hai, ba hoặc bốn khung dây hoặc các mặt cong (hình 13.6).



a) Trước **AMBLEND**

b) Sau **AMBLEND**

Hình 13.6

Command:**AMBLEND** ↵

Select first wire: (Chọn cạnh A hình 13.6)

Select second wire: (Chọn cạnh B hình 13.6)

Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ↴

Select third wire [Weights]: ↴

Tạo mặt cong offset (lệnh AMOFFSETSF)



Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Create Surface\Offset	AMOFFSETSF	Surface Modeling

Dùng lệnh **AMOFFSETSF** để tạo bản sao của mặt cong một khoảng ở mọi điểm từ bề mặt cong ban đầu.

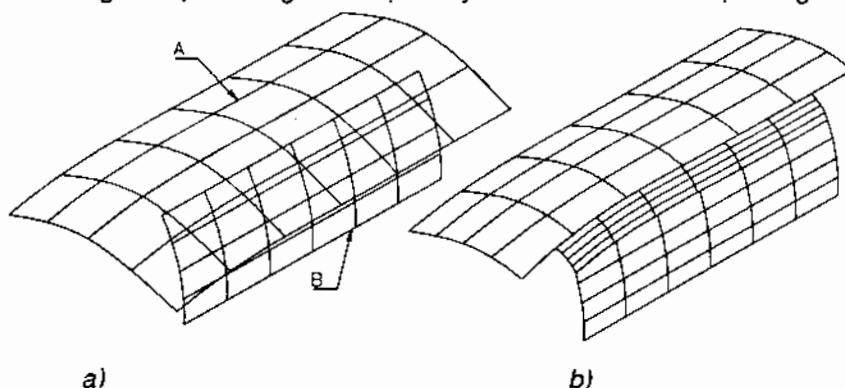
Nhập vào khoảng các đường tạo mặt cong mới trong cùng phương mặt cong ban đầu. Nhập giá trị âm tạo mặt cong mới có phương ngược với mặt cong ban đầu.

Tạo mặt cong nối tiếp (lệnh AMFILLETsf)



Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Create Surface\Fillet	AMFILLETsf	Surface Modeling

Lệnh **AMFILLETsf** dùng để tạo mặt cong nối tiếp với bán kính cố định hoặc thay đổi mà độc lập của mặt cong đã chọn nó nối. Ta có thể tạo bán kính góc lượn không đổi hoặc thay đổi để nối nhiều mặt cong.



Hình 13.7

Tạo mặt cong bo góc tiếp giáp (lệnh AMCORNER)



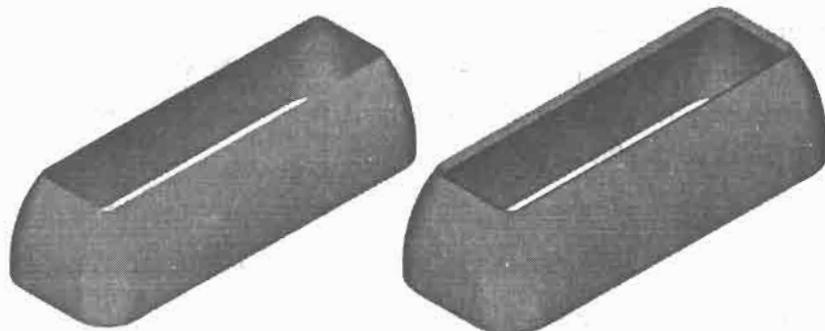
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Create Surface\Corner Fillet	AMCORNER	Surface Modeling

Dùng lệnh **AMCORNER** để tạo các mặt cong nối các mặt cong tại các góc tiếp giáp.

Tạo bể dày mặt cong (lệnh **AMTHICKEN**)

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Surface\Surface\Thicken	AMTHICKEN	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMTHICKEN** thêm bể dày vào những mặt NURBS của **Mechanical Desktop** để tạo chi tiết dạng tấm (hình 13.8).



a) Trước **AMTHICKEN**

b) Sau **AMTHICKEN**

Hình 13.8

Command: **AMTHICKEN**

Select surfaces to thicken: (Chọn một hoặc nhiều mặt cong)

Select direction to thicken [Flip/Accept]: <Accept>: (Chọn hướng)

Thickness <1.0000>: (Nhập giá trị)

Biến đổi thành mặt cong tham số (lệnh **AM2SF**)

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Surface>Create Surface\From ACAD	AM2SF	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AM2SF** để biến đổi đối tượng **AutoCAD** hoặc **Mechanical Desktop** thành mặt cong. Nếu muốn biến đổi chi tiết của **Mechanical Desktop** thì trước tiên phải lưu bản vẽ lại vì lệnh **AM2SF** không giữ lại trạng thái trước khi biến đổi của chi tiết.

Lệnh **AM2SF** biến đổi các đối tượng sau thành những mặt cong 3D:

- ❖ Cung tròn, đường tròn, đường thẳng và polylines có chiều dày.
- ❖ Lưới 3D polygon.
- ❖ Vật thể và solid của **AutoCAD**.

- Những chi tiết solid của Mechanical Desktop.
- Tránh biến đổi lưới 3D polygon không trơn, bởi vì quá trình biến đổi tạo vùng uốn cong giữa các mặt cong.
- Lệnh **AM2SF** bỏ qua bề rộng của polyline.

13.3 Hiệu chỉnh mặt cong

Khi tạo các mô hình, ta cần kết nối các mặt cong và cắt xén chúng nơi mà chúng chồng lên nhau. Ta sẽ tìm hiểu bốn kỹ thuật hiệu chỉnh mặt cong: điều chỉnh mặt cong giáp nhau, nối mặt cong, xén mặt cong tại giao tuyến và xén mặt cong bằng cách chiếu.

Hình 13.9 Các lệnh hiệu chỉnh mặt cong trên Surface menu



Hiệu chỉnh các mặt cong giáp nhau (lệnh AMADJUSTSF)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Surface\Adjust	AMADJUSTSF	Surface Modeling

Ta có thể hiệu chỉnh tiếp tuyến của hai mặt cong giáp nhau bằng cách điều chỉnh chúng để tạo một mặt cong liên tục. Khi ta chọn các cạnh của hai mặt cong giáp nhau để điều chỉnh, thì cạnh thứ nhất ta chọn là mặt cong điều chỉnh. Ta có thể sử dụng phần vá cho mặt điều chỉnh. Theo mặc định, 20% tổng diện tích mỗi mặt cong được điều chỉnh. Ta có thể thay đổi % của mỗi cái hoặc cả hai diện tích điều chỉnh, phụ thuộc hình dạng mặt cong ta vẫn duy trì.

Cắt mặt cong (lệnh AMBREAK)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Surface\Break	AMBREAK	Surface Modeling

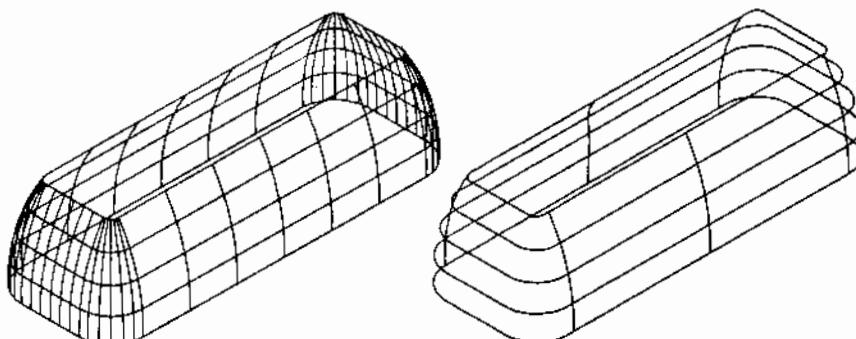
Lệnh **AMBREAK** dùng để chia mặt cong bằng cách cắt thẳng góc theo một cạnh của nó. Lệnh **AMBREAK** hiển thị trước hình ảnh cắt sử dụng màu đã định nghĩa bởi biến hệ thống GRIPCOLOR. Dòng lệnh cho biết vị trí chia đã mô tả bằng % theo cạnh mặt cong.

Nối các mặt cong (lệnh AMJOINSF)



Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Surface\Join	AMJOINSF	Surface Modeling

Lệnh **AMJOIN3D** nối những mặt cong liền sát thành một mặt cong đơn. Nối mặt cong bằng lệnh **AMJOINSF** sẽ giảm kích thước file vì giảm số mặt cong trong mô hình. Mặt cong được nối theo thứ tự chọn tại vị trí cạnh giáp ranh (hình 13.10).

a) Trước **AMJOINTSF**b) Sau **AMJOINTSF**

Hình 13.10

Hiệu chỉnh grip mặt cong (lệnh AMEDITSF)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Surface\Overall Edit	AMEDITSF	BROWSER CONTENT

Sử dụng lệnh **AMEDITSF** để hiệu chỉnh mặt cong bằng cách thay đổi mật độ của các grip mặt cong trong cả phương U và V trên hộp thoại **Surface Edit**, thay đổi khẩu độ hoặc khoảng cách giữa các grip, đảo pháp tuyến mặt cong hoặc xén cùt mặt cong.

Kéo dài mặt cong (lệnh AMLENGTHEN)



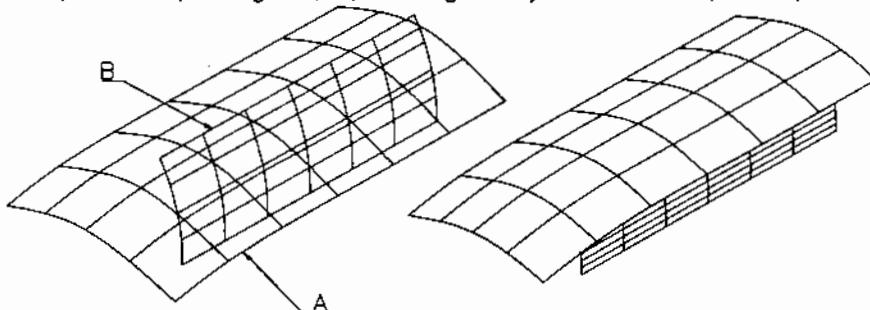
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Wireframe\Spline Lengthen	AMLENGTHEN	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMLENGTHEN** để kéo dài spline và mặt cong. Đối với mặt cong ta có thể kéo dài hoặc thu ngắn những cạnh cơ sở của mặt cong, định lại kích thước tất cả các cạnh cơ sở, tạo những đường giao thông thường giữa ba mặt cong đã bo tròn. Đối với spline, ta có thể thu ngắn hoặc kéo dài spline theo một chiều dài xác định.

Xén các mặt cong giao (lệnh AMINTERSF)

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Surface\Intersect Trim		AMINTERSF	Surface Modeling

Lệnh **AMINTERSF** sử dụng để tạo phần cong giao giữa hai mặt cong giao, kết thúc một mặt cong tại một mặt cong khác. Lệnh này thường sử dụng để tạo các mặt cong cắt, dựa trên giao tuyến với các mặt kế cận.

a) Trước **AMINTERSF**b) Sau **AMINTERSF**

Hình 13.10

Vá các mặt cong (lệnh AMSTITCH)

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Surface Stitching		AMSTITCH	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMSTITCH** để vá các mặt cong với nhau và đắp các khe hở giữa các mặt cong.

Xén mặt cong bởi hình chiếu (lệnh AMPROJECT)

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Create Wireframe\Project Wire		AMPROJECT	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMPROJECT** để chiếu các dây (wire) theo phương đã cho hoặc theo phương pháp tuyến của mặt cong (hình 13.11). Lệnh **AMPROJECT** chiếu đường thẳng 2D biểu diễn một khe hở lên các mặt cong 3D để tạo lỗ trong mặt cong (mặt cong xén). Nó cũng có thể chiếu một polyline 3D biến diễn các vùng khe hở lên mặt cong.

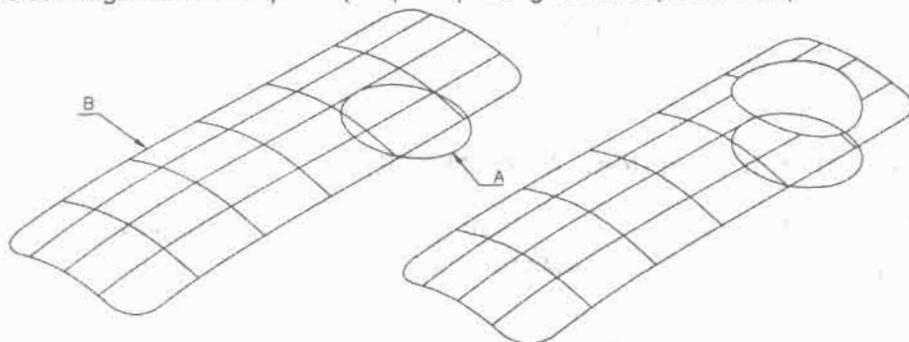
Command:**AMPROJECT** ↵

Select wires to project: (Chọn khung dây A hình 13.11a)

Select wires to project: (Chọn khung dây khác hoặc ENTER)

Select target surfaces/quilts: (Chọn mặt cong B hình 13.11a)

Select target surfaces/quilts: (Chọn mặt cong khác hoặc ENTER)

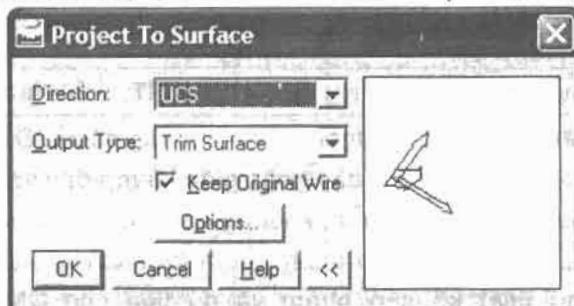


a) Trước **AMPROJECT**

b) Sau **AMPROJECT**

Hình 13.11

Hộp thoại **Project To Surface** xuất hiện (hình 13.12), chọn các thông số cần thiết và **OK**, ta có mô hình sau khi hiệu chỉnh như hình 13.11b.



Hình 13.12 Hộp thoại **Project To Surface**

Tăng giảm mặt cong, khung dây theo tỷ lệ (lệnh AMSCALE)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface>Edit Surface\Scale	AMSCALE	Surface Modeling

Lệnh **AMSCALE** để tỷ lệ các khung dây, mặt cong.

Command:**AMSCALE**
Select wires and surfaces: (Chọn dây hoặc mặt cong)

Select wires and surfaces: (Tiếp tục chọn hoặc ENTER)

Scaling: [Independent/Uniform] <Uniform>: (Nhập I hoặc ENTER)

Thay đổi pháp tuyến mặt cong (lệnh AMDISPSF)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Surface Display	AMDISPSF	Surface Modeling

Sử dụng lệnh **AMDISPSF** để thay đổi kích thước của pháp tuyến mặt cong, số đa tuyến U và V hiển thị trên mặt cong và số lưới mặt cong được hiển thị. Lệnh **AMDISPSF** cũng điều khiển sự hiển thị của mặt cong cơ sở và các điểm điều khiển.

Phân tích mặt cong (lệnh AMANALYZE)

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Utilities\ Surface Analysis		AMANALYZE	Surface Modeling

Lệnh **AMANALYZE** được dùng để kiểm tra mặt cong đối với các đường phản xạ (reflection line), độ cong và độ chính xác của góc vuốt. Những màu được sử dụng để hiển thị mặt cong.

Đo khoảng cách 3D (lệnh AMCHECKFIT)

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Utilities\Check Fit		AMCHECKFIT	Surface Modeling

Lệnh **AMCHECKFIT** sử dụng để đo khoảng cách 3D nhỏ nhất và độ lệch 3D lớn nhất giữa hai khung dây hoặc giữa khung dây và mặt cong. Bạn cũng có thể kiểm tra điểm tới điểm, khoảng cách từ mỗi điểm trong polyline tới khung dây hoặc mặt cong đã chọn. Kiểm tra khoảng cách là công việc quan trọng trong thiết kế sản phẩm và dữ liệu cho CMM (Coordinate Measuring Machine).

Đặc tính mặt cong (lệnh AMSURFPROP)

	Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Surface\Utilities\ Mass Properties		AMSURFPROP	Surface Modeling

Lệnh **AMSURFPROP** cung cấp thông tin cần thiết để phân tích đặc điểm của mô hình mặt cong. Lệnh **AMSURFPROP** tính toán thể tích xấp xỉ và diện tích mặt cong của mô hình kín. Đặc điểm khối lượng có ích khi xác định các đặc điểm động học hình học, biểu diễn khối lượng và phân tích chi phí, và cung cấp các thông tin khác từ mô hình.

Phụ lục 1

CÁC LỆNH QUAN TRỌNG KHÁC

Trong **Mechanical Desktop** ta còn sử dụng một số lệnh hỗ trợ quá trình thiết kế như sau: **AMREPLAY, AMMAKEBASE, AMWHEREUSED, AMASSIGN, AMMANIPULATOR, AMHOLECHART ...**. Ngoài ra còn các lệnh hỗ trợ quá trình tạo các bản vẽ 2D: **AMREFDIM, AMPOWEREDIT, AMMOVEDIM, AMDIMJOIN, AMDIMINSERT, AMDIMBREAK, AMDIMFORMAT, AMBOM, AMVISIBLE...**

Lệnh AMREPLAY



Menu Bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part > Part > Replay	AMREPLAY	Part > Replay

Sử dụng lệnh **AMREPLAY** để hiển thị lại theo thứ tự trình tự sử dụng để tạo các đặc tính của chi tiết được chọn.

Lệnh AMMAKEBASE



Menu Bar	Nhập lệnh	Context Menu
Part > Part > Make Base Part	AMMAKEBASE	

Lệnh **AMMAKEBASE** dùng để chuyển các chi tiết kích hoạt thành đặc tính cơ sở. Các đặc tính cơ sở không chứa bất cứ thông tin nào để tạo nó, như kích thước, đặc tính, vị trí, độ lớn... Sử dụng **AMMAKEBASE** để giảm dung lượng file bản vẽ và các mô hình hoàn chỉnh này không yêu cầu bất cứ sự hiệu chỉnh nào khác.

Ta có thể thêm các đặc tính mới vào đặc tính cơ sở, nhưng không thể sử dụng lệnh **AMEDITFEAT** để hiệu chỉnh chúng.

Lệnh AMWHEREUSED



Menu Bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly > Assembly > Where Used	AMWHEREUSED	Assembly > Where Used

Lệnh **AMWHEREUSED** dùng để hiển thị vị trí chi tiết hoặc cụm lắp ráp chỉ định. Hộp thoại **Part/Subassembly Locations** xuất hiện và ta chọn tên.

Lệnh AMASSIGN



Menu Bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly > Assembly > Assign Attributes	AMASSIGN	

Lệnh **AMASSIGN** dùng để gán thông tin đến chi tiết hoặc cụm lắp ráp, khi thực hiện lệnh hộp thoại **Assign Attributes** sẽ xuất hiện. Ta có thể thay đổi giá trị của các thuộc tính sẵn có hoặc tạo mới để thêm thông tin cho chi tiết trong mô hình thiết kế.

Lệnh AMMANIPULATE



Menu Bar	Nhập lệnh	Context Menu
Assembly > Power Manipulator	AMMANIPULATE	

Sử dụng lệnh **AMMANIPULATE** để quay, sao chép và dời chi tiết chọn theo trục chỉ định hoặc tự do trong 3D. Khi thực hiện lệnh xuất hiện hộp thoại **Power Manipulator**.

Lệnh AMHOLECHART



Menu Bar	Nhập lệnh	TOOLBUTTON
Annotate > Hole Charts	AMHOLECHART	Hole Charts

Sử dụng lệnh **AMHOLECHART** để ghi kích thước tọa độ cho các lỗ, kích thước độ lớn các lỗ này và tạo sơ đồ lỗ hoặc bảng lỗ.

Lệnh AMREFDIM



Menu Bar	Nhập lệnh	Context Menu
Annotate > Reference Dimension	AMREFDIM	Reference Dimension

Sử dụng **AMREFDIM** trên **Drawing mode** để tạo các kích thước tham khảo giữa các cạnh chi tiết trên **Model mode** và các đối tượng sau trên **Drawing mode**: line, arc, circle, elip, đường tâm...

Lệnh AMMOVEDIM



Menu Bar	Nhập lệnh	Context Menu
Annotate > Edit Dimensions > Move Dimension	AMMOVEDIM	Annotate Menu > Edit Dimensions > Move Dimension

Sử dụng **AMMOVEDIM** trên Drawing mode để dời kích thước trên bản vẽ, nhưng vẫn giữ liên kết với đối tượng hình học bản vẽ.

Lệnh AMDIMJOIN



Menu Bar	Nhập lệnh	TOOLBUTTON
Annotate > Edit Dimensions > Join Dimension	AMDIMJOIN	Join Dimensions

Sử dụng lệnh **AMDIMJOIN** để nối các kích thước (thẳng, align và kích thước góc) cùng loại thành kích thước duy nhất.

Lệnh AMDIMINSERT



Menu Bar	Nhập lệnh	TOOLBUTTON
Annotate > Edit Dimensions > Insert Dimension	AMDIMINSERT	Insert Dimension

Sử dụng lệnh **AMDIMINSERT** để chia kích thước hiện có thành hai kích thước riêng lẻ tại điểm chia.

Lệnh AMDIMBREAK



Menu Bar	Nhập lệnh	TOOLBUTTON
Annotate > Edit Dimensions > Break Dimension	AMDIMBREAK	Break Dimension

Sử dụng **AMDIMBREAK** để tạo điểm chia trên kích thước hiện có hoặc đường gióng của kích thước thẳng, góc, align hoặc rotate.

Lệnh AMDIMFORMAT

Sử dụng lệnh **AMDIMFORMAT** để hiệu chỉnh kích thước trên Drawing mode bằng hộp thoại Dimension Formatter.

Phụ lục 2

TÊN LỆNH TẮT

Các tên lệnh tắt **Mechanical Desktop** nằm trong file *ACAD.PGP* hoặc *ACADM.PGP* trên thư mục *C:\Program Files\Autodesk\MDT 2004 DX*. Bạn có thể bổ sung hoặc chỉnh sửa file này.

;
; Command names with MCAD prefixes are LISP defined commands.

;
AA, *AMDTAA
B, *BREAK
BB, *AMDTBB
CC, *AMUPDATE
D, *AMDTD
DD, *AMDTDD
EE, *AMFILLET
F, *AMDTF
FF, *AMDTFF
G, *AMEXTRUDE
GG, *AMREVOLVE
HH, *AMHOLE
II, *AMPARDIM
J, *AMDTJ
JJ, *AMADDCON
K, *AMTWEAK
KK, *AMDELTWEAKS
LL, *AMEDITFEAT
MM, *COPY
N, *AMNEW
NN, *AMCATALOG
OO, *3DORBIT
PP, *AMPROFILE
Q, *AMDWGVIEW
QQ, *AMEDITVIEW
RR, *REGENALL
S, *SPLINE

SS, *AMSKPLN
TT, *TRIM
UU, *AMDTUU
VV, *AMVISIBLE
W, *AMDTW
WW, *AMVARS
X, *AMDTX
XX, *AMDTXX
Y, *AMTRAIL
YY, *AMDELTRAIL
ZZ, *AMDTZZ
1, *AMDT1
2, *AMDT2
3, *AMDT3
4, *AMDT4
5, *AMDT5
55, *AMDT55
6, *AMDT6
66, *AMDT66
7, *AMDT7
77, *AMDT77
8, *AMDT8
88, *AMDT88
9, *AMDT9
0, *HIDE
[, *AMDT[
{, *AMDT]
=, *AMDT=
-, *AMDT-
5U, *AMDT5U
6U, *AMDT6U
7U, *AMDT7U
5D, *AMDT5D
6D, *AMDT6D
7D, *AMDT7D
PD, *ampowerdim

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Autodesk. *Mechanical Desktop, Tutorials*. 1999.
2. Autodesk. *Mechanical Desktop, Update training*. 1999.
3. Banach D. T. *Mechanical Desktop, Applying Designer and Assembly Modules*. Autodesk Press. 2000.
4. Bertoline G. R. *Technical Graphics Communication*. Irwin McGraw Hill. 1997.
5. Bethune J. J., Kee B. A. *Modern Drafting (An Introduction to CAD)*. Prentice Hall. 1989.
6. Bogolyubov S. K. *Exercises in Machine drawing*. Mir. 1980.
7. Doug Wolff. *Mechanical Desktop, Quick reference*. Mc-Grall Hill. 2000.
8. Giesecke F.E. *Morden Graphics comminications*. Prentice Hall. 2001.
9. Lee K. *Principles of CAD/CAM/CAE systems*. Addison-Wesley. 1999.
10. Lockhart S. D., Johnson C. M. *A tutorial guide to Mechanical Desktop*. Prentice Hall. 2002.
11. Nguyễn Hữu Lộc. *Cơ sở thiết kế máy*. NXB ĐHQG TP Hồ Chí Minh, 2004.
12. Nguyễn Hữu Lộc. *Thiết kế cơ khí với AutoCAD Mechanical*. NXB Thành phố Hồ Chí Minh. 2004.
13. Nguyễn Hữu Lộc. *Thiết kế mô hình ba chiều với AutoCAD*. NXB Thành phố Hồ Chí Minh. 2005.
14. Nguyễn Hữu Lộc. *Bài tập thiết kế mô hình ba chiều với AutoCAD*. NXB Thành phố Hồ Chí Minh. 2004.
15. Ron K. C. Cheng. *Mastering Mechanical Desktop*. Autodesk Press. 2000.
16. Spencer H.C., Dygdon J. T. *Basic technical drawing*. MacMillan.
17. Tickoo S. *Mechanical Desktop Instructor*. Mc Graw-Hill. 2002.
18. Wilson J. E. *Mechanical Desktop, Parametric Modeling*. CMP Books, 2002.

Thiết kế mô hình ba chiều với Mechanical Desktop

**TS NGUYỄN HỮU LỘC
LÊ VĂN SỸ**

Chịu trách nhiệm xuất bản : Trần Đình Việt
Biên tập : Trung Hiếu
Sửa bản in : Hồng Huê
Trình bày : Hữu Lộc
Bìa : Mai Quế Vũ

NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

**62, Nguyễn Thị Minh Khai, Quận 1
ĐT: 8225340 – 8296764 – 8220405 – 8222762 – 8296731-
8223637-8250616. FAX: 84.8.8222726
Email: nxbtphcm@bdvn.vnd.net**

In:1000 cuốn, khổ 16x24 cm tại: Công ty Cổ phần in Khánh Hội
Số giấy phép: 507-62/XB-QLXB cấp ngày: 08/04/2005
In xong và nộp lưu chiểu: tháng 05-2005.

Thiết kế mô hình ba chiều với **Mechanical Desktop**

- | | |
|---|---|
| 1. Sử dụng AutoCAD thiết kế các mô hình 3 chiều. | NXB TP.Hồ Chí Minh, 1998 |
| In lần thứ 1 (Release 12, 13). In lần thứ 2 (Bổ sung Release 14). | |
| 2. Sử dụng AutoCAD (Release 12, phần 2D) | NXB TP.Hồ Chí Minh, 1997 |
| 3. Sử dụng AutoCAD 13 (Phần 2D) | NXB TP.Hồ Chí Minh, 1997 |
| 4. Sử dụng AutoCAD 14 (Phần 2D) Tập 1 và 2 | NXB TP.Hồ Chí Minh, 1998 |
| 5. Sử dụng AutoCAD 2000 | NXB TP.Hồ Chí Minh, 1999 |
| Tập 1 - Cơ sở vẽ thiết kế hai chiều (2D) | |
| 6. Sử dụng AutoCAD 2000 | NXB TP.Hồ Chí Minh, 1999 |
| Tập 2 - Hoàn thiện bản vẽ thiết kế hai chiều. | |
| 7. Đồ họa máy tính và mô hình hóa hình học | NXB TP.Hồ Chí Minh, 2000 |
| Tác giả: Vera B. Anand. Người dịch: Nguyễn Hữu Lộc | |
| 8. Sử dụng AutoCAD 2002 | NXB TP.Hồ Chí Minh, 2001 |
| Tập 1 - Cơ sở vẽ thiết kế hai chiều. | |
| 9. Độ tin cậy trong thiết kế kỹ thuật | NXB Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh, 2002 |
| 10. Bài tập chi tiết máy | NXB Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh, 2002 |
| 11. Tạo các tiện ích thiết kế trên AutoCAD | NXB TP.Hồ Chí Minh, 2003 |
| 12. Thiết kế cơ khí với AutoCAD Mechanical | NXB TP.Hồ Chí Minh, 2003 |
| 13. Sử dụng AutoCAD 2002 | NXB TP.Hồ Chí Minh, 2003 |
| Tập 2 - Hoàn thiện bản vẽ thiết kế hai chiều. | |
| 14. Lập trình thiết kế với AutoLISP và Visual LISP | NXB TP.Hồ Chí Minh, 2003 |
| Tập 1 và 2 (Biên soạn với Nguyễn Thanh Trung) | |
| 15. Sử dụng AutoCAD 2004 Tập 1 và 2 | NXB TP.Hồ Chí Minh, 2004 |
| 16. Cơ sở thiết kế máy | NXB Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh, 2004 |
| 17. Bài tập thiết kế mô hình ba chiều với AutoCAD | NXB TP.Hồ Chí Minh, 2004 |
| 18. Thiết kế mô hình ba chiều với AutoCAD | NXB TP.Hồ Chí Minh, 2005 |
| 19. Thiết kế mô hình ba chiều với Mechanical Desktop | NXB Tổng hợp TP.Hồ Chí Minh, 2005 |
| 20. Bài tập thiết kế mô hình ba chiều với Mechanical Desktop | NXB Tổng hợp TP.Hồ Chí Minh, 2005 |

Giá : 41.000 đ