



autodesk

AutoCAD 2005

AUNG MYINT (M.E., AUSTRALIA)

Dedication

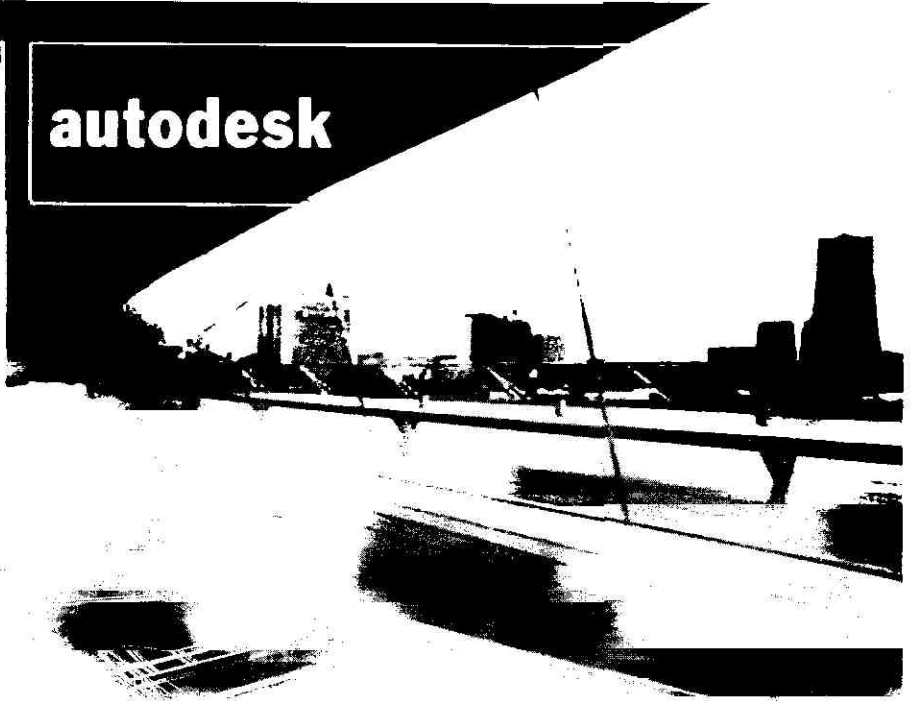
To my teacher, Professor Val Pinczewski, the Centre for Petroleum Engineering, the University of New South Wales, Australia, and my family.

Aung Myint





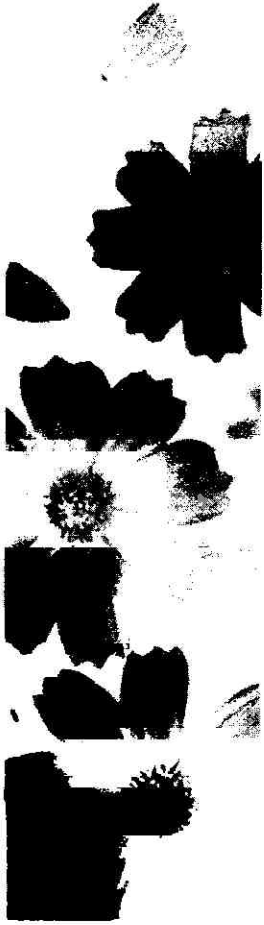
autodesk



CHAPTER 1

START AutoCAD 2005

1.1.	The User Interface	9
1.2.	Start a New Drawing	13
1.3.	Customize AutoCAD Colors	19
1.4.	Control 2D Drawing Views	21
1.5.	Specify a 3D View	25
1.6.	Display Multiple Views in Model Space	32





autodesk

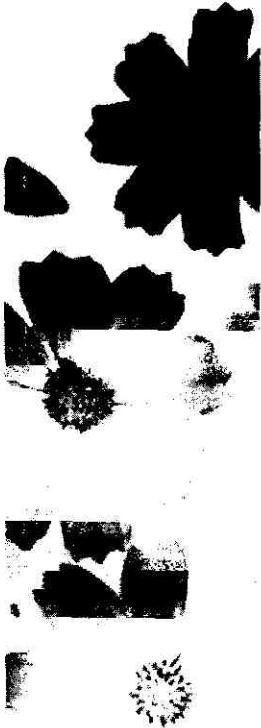
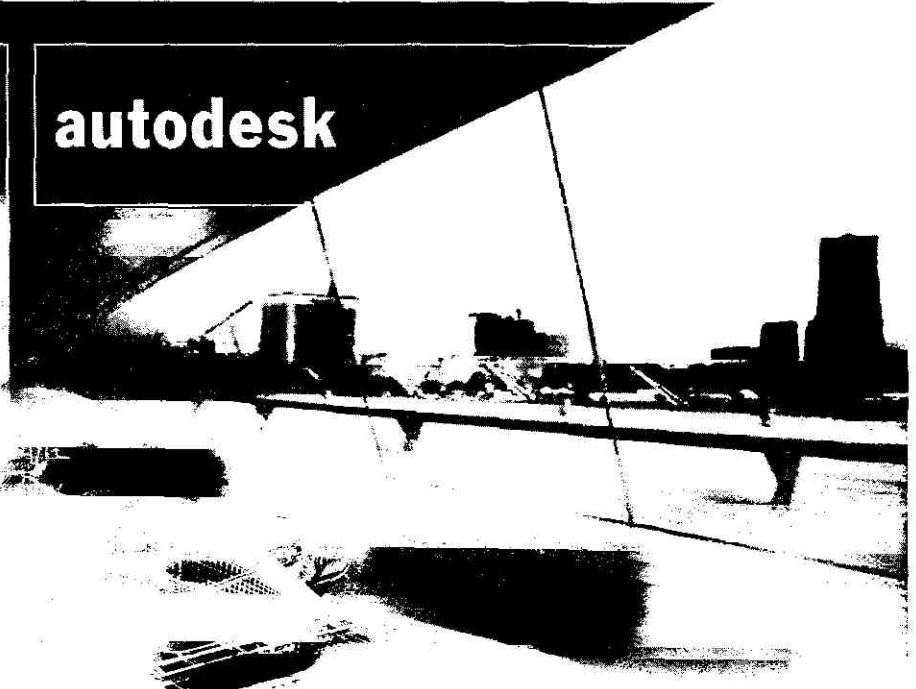
CHAPTER 2

USE PRECISION TOOLS

2.1.	Use Coordinates and Coordinate Systems	35
2.2.	User Coordinate System (UCS)	42
2.3.	Use UCS in 3D	46
2.4.	Use Object Snaps	54
2.5.	Adjust Grid and Grid Snap	57
2.6.	Use Angle Override	64
2.7.	Specify Distances	65
2.8.	Specify Intervals on Objects	70
2.9.	Extract the Geometric Information from Objects	72



autodesk



CHAPTER 3

DRAW GEOMETRIC OBJECTS

3.1.	Draw Lines and Polylines	80
3.2.	Draw Circles	89
3.3.	Draw Arcs	91
3.4.	Draw Ellipses	98
3.5.	Draw Donuts	101
3.6.	Draw Reference Points	103
3.7.	Draw Construction Lines	105
3.8.	Create and Combine Areas	106
3.9.	Draw Multilines	112
3.10.	Create Unbounded Hatches	121



autodesk



CHAPTER 4

CHANGE EXISTING OBJECTS

4.1.	Select Objects	124
4.2.	Remove Objects from a Selection Set	129
4.3.	Move and Stretch the Objects	135
4.4.	Rotate the Objects	138
4.5.	Align the Objects	139
4.6.	Offset the Objects	141
4.7.	Mirror the Objects	144
4.8.	Trim the Objects	146
4.9.	Extend the Objects	149
4.10.	Fillet the Objects	151
4.11.	Chamfer the Objects	153
4.12.	Break the Objects	157



autodesk

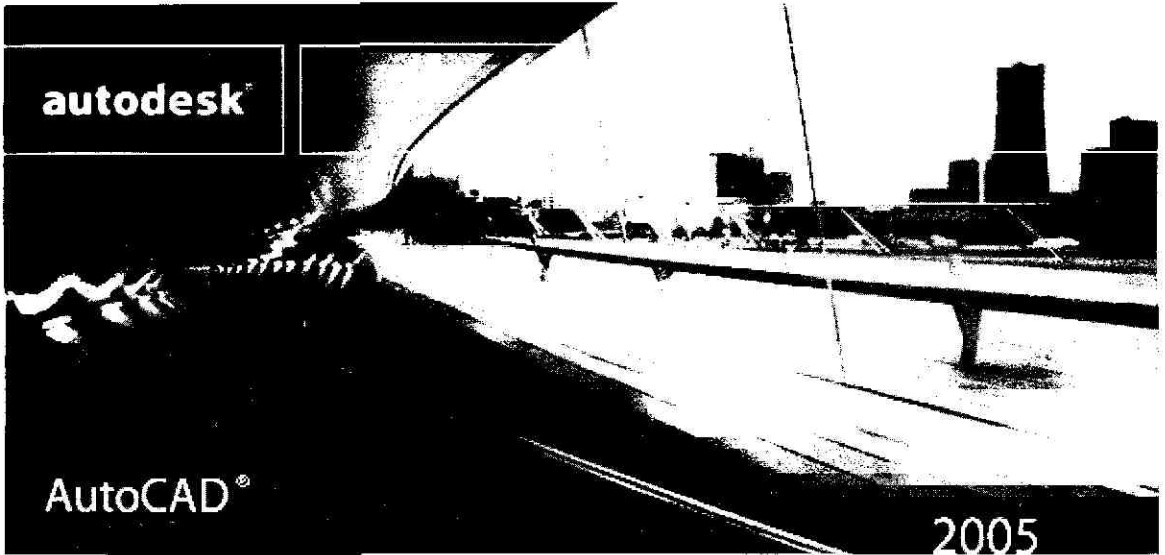


CHAPTER 5
CREATE 3D OBJECTS

5.1.	Add 3D Thickness to Objects	160
5.2.	Create Surfaces	168
5.3.	Use the 3DARRAY Command	178
5.4.	Create 3D Solids	181
5.5.	Create a Composite Solid	190



CHAPTER 1

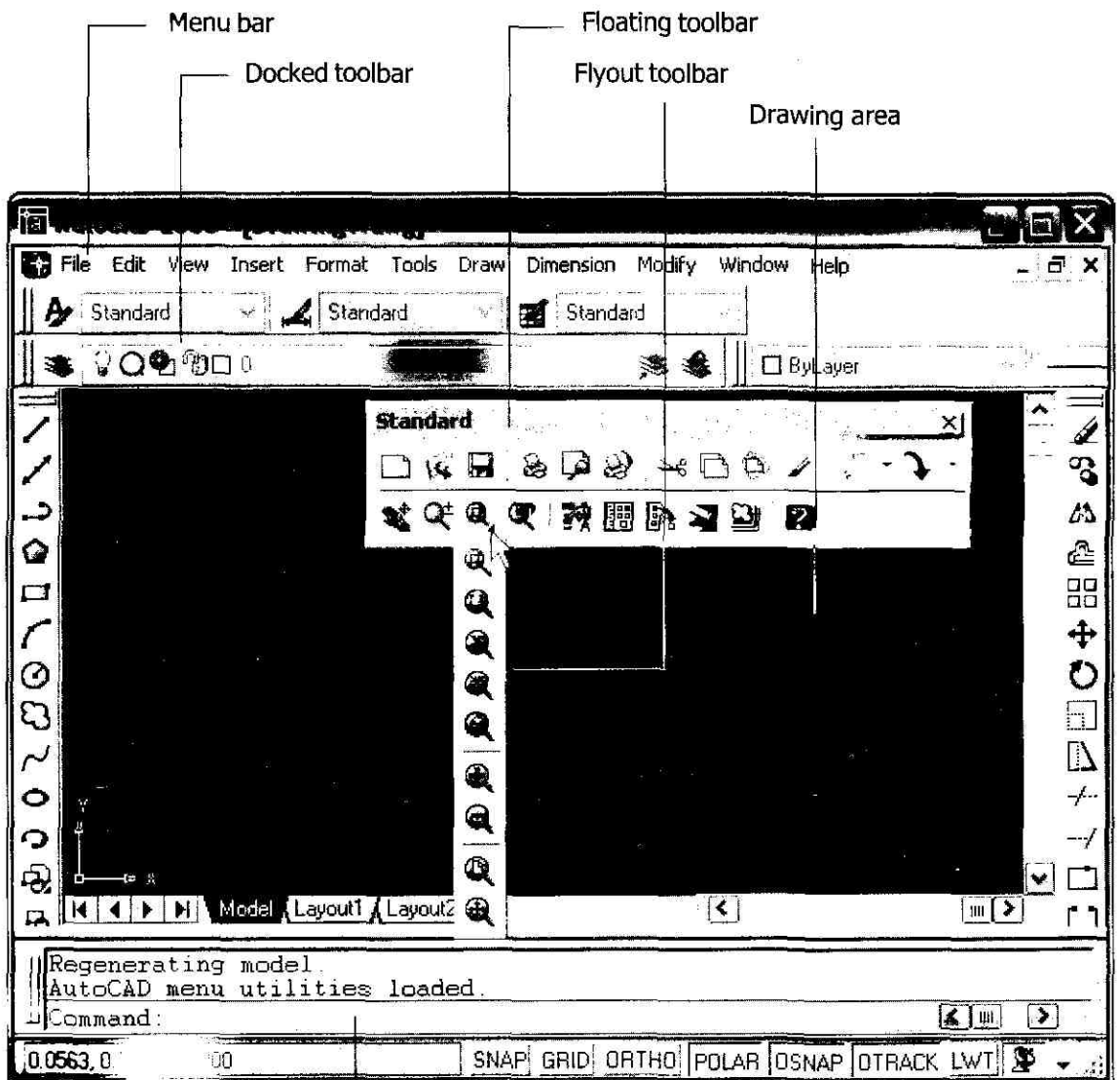


START AutoCAD 2005

၁.၁ The User Interface

- Start→AutoCAD 2005 ကို click လုပ်ပါမယ်။ ဒါဆိုရင် AutoCAD splash screen တစ်ခု ပေါ်လာပြီး ပြန်ပျောက်သွားရင် ပုံ (၁. ၁) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း AutoCAD 2005- [Drawing1.dwg] နာမည်နဲ့ drawing window ပေါ်လာမှာပါ။ drawing area ရဲ့အပေါ်ဆုံးမှာရှိတဲ့ Menu bar ကနေ menu တွေကို choose လုပ်လို့ရပါတယ်။ default menu ဖိုင်က acad.mnu ပါ။ menu တစ်ခုကို အသုံးပြုချင်ရင် menu name ကို click လုပ်ရုံပါပဲ။ ဒါမှမဟုတ် ALT key နှိပ်ထားပြီး underlined letter တစ်ခုကို click လုပ်ရင်လည်းရပါတယ်။ Menu bar အောက်မှာ toolbar တွေ အများကြီးရှိပါတယ်။

Toolbar ဆိုတာ AutoCAD command တွေကို start လုပ်ပေးတဲ့ button တွေပါရှိတဲ့ bar တစ်ခုပါ။ toolbar ပေါ်မှာ mouse cursor တိုထားပေးလိုက်ရင် အဲဒီ command button ရဲ့အမည်ကိုဖော်ပြတဲ့ tooltip တစ်ခုပေါ်လာပါမယ်။ AutoCAD အနေနဲ့ စဦးဆုံးပေါ်ပေးတဲ့ toolbar တွေက Standard toolbar Styles toolbar Layers toolbar Properties toolbar Draw toolbar နဲ့ Modify toolbar တို့ပါပဲ။ toolbar တစ်ခုကို floating ဖြစ်ဖြစ်၊ docked ပဲဖြစ်ဖြစ် ကြိုက်သလိုထားလို့ရပါတယ်။



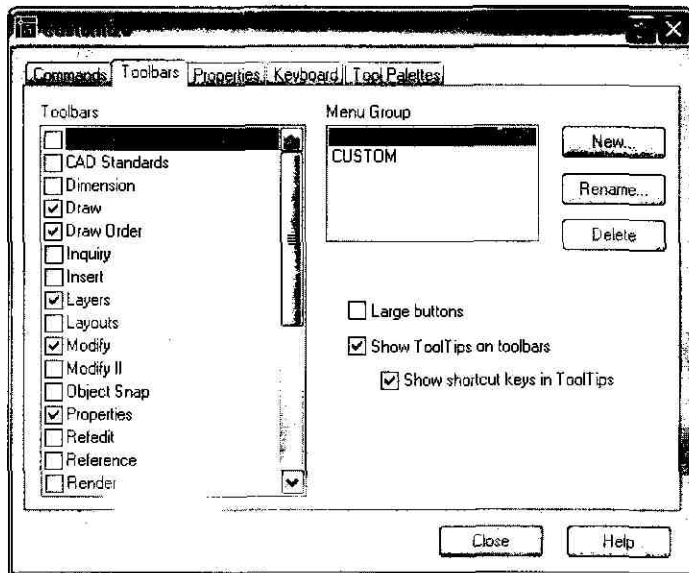
Command window

ပုံ (၁.၁)

floating toolbar တစ်ခုဟာ drawing area ထဲမှာ ရှိချင်သလို ရှိနေနိုင်ပါတယ်။ ပုံ (၁. ၁) မှာဆိုရင် Standard toolbar ကို Menu bar အောက်ကနေ drag ဆွဲထုတ်ပြီးတော့ floating toolbar ဖြစ်အောင် drawing area ထဲ ရွှေ့ပြထားတာပါ။ တစ်ကယ်တော့ floating toolbar တစ်ခုကို drag ၊ resize ၊ dock အကုန်လုပ်လို့ရပါတယ်။ docked ဖြစ်သွားရင် drawing area ရဲ့အနားတစ်ဘက်ဘက်မှာ ကပ်နေမှာပါ။ docked toolbar ကို drag ဆွဲယူပြီး move လုပ်လို့ရတယ်လေ။ toolbar တစ်ခုရဲ့ ညာဘက် အောက်ခြေနားမှာ ကြိုက်အမည်းလေးတစ်ခုပါရင် flyout toolbar တစ်ခု ထပ်ပေါ်လာနိုင်ပါတယ်။ ဒီ flyout ကနေ current command နဲ့ဆက်သွယ်မှုရှိတဲ့ နောက်ထပ်အမိန့်တွေကို ပေါ်ပေးဦးမှာပါ။ ဥပမာ Zoom window icon ပေါ်မှာ cursor ကိုထားပြီး left mouse button ကိုဖိထားရင် ပုံ (၁. ၁) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း flyout toolbar ပေါ်လာပါပြီ။

► To display a toolbar

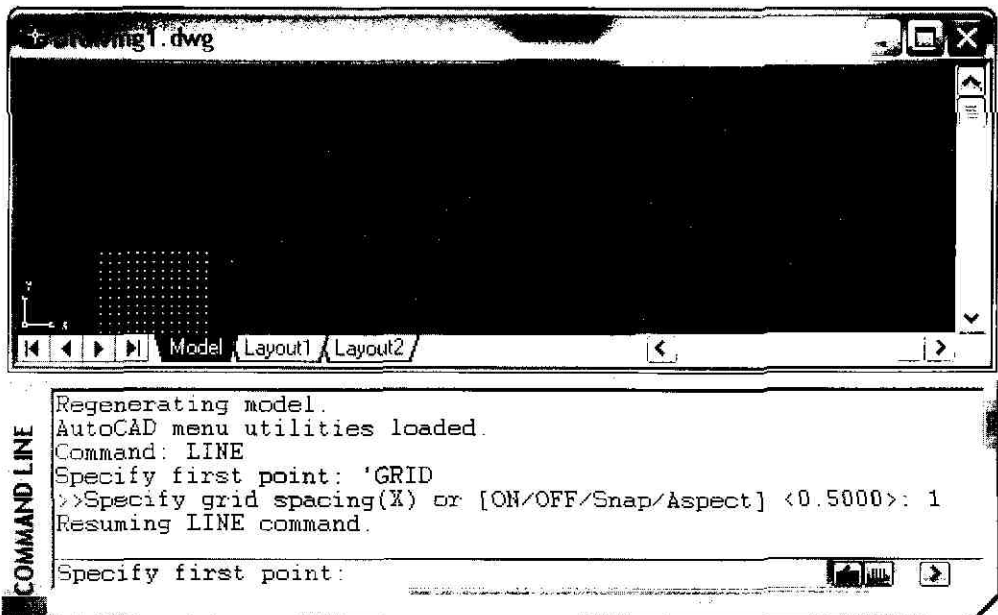
ပုံ (၁. ၁) မှာမတွေ့ရတဲ့ toolbar တစ်ခုကို display မှာပေါ်ချင်ရင် View→Toolbars ကို click လုပ်ပြီး Customize dialog box ပေါ်လာတဲ့အခါ Toolbars tab ကိုနှိပ်ပါ။ ပြီးတော့ရင် မိမိ display လုပ်ချင်တဲ့ toolbar အတွက် check box ကို check လုပ်ပြီး Close button ကို click လုပ်ရပါမယ်။ ပုံ (၁. ၂) ကိုကြည့်ပါ။ လွယ်တဲ့နောက်တစ်နည်းက ပုံ (၁. ၁) က toolbar button တစ်ခုကို right-click လုပ်ပြီး shortcut menu ပေါ်လာရင် အဲဒီကနေကြိုက်ရာ toolbar တစ်ခုကို choose လုပ်လို့ရပါတယ်။



ပုံ (၁. ၂)

► To use the Command window

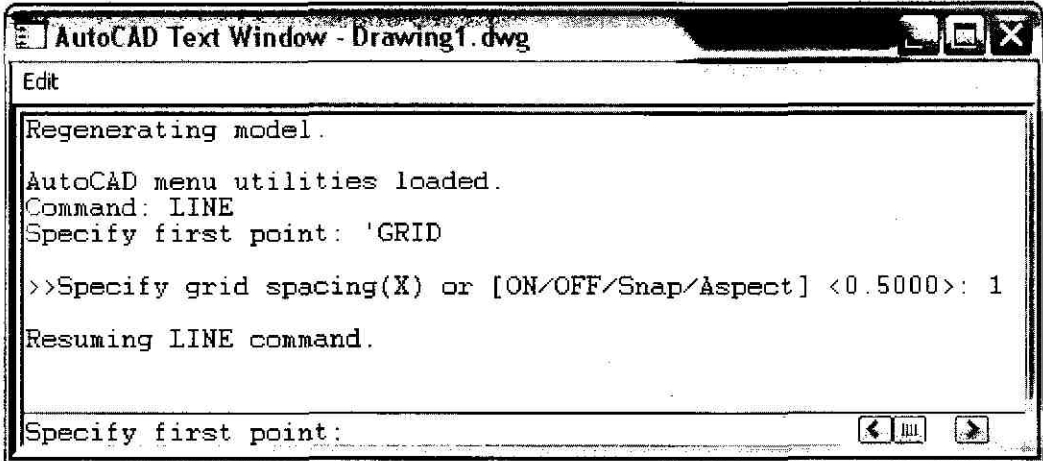
ပုံ (၁. ၁) က drawing area ရဲ့အောက်ဘက်မှာရှိတဲ့ window pane ဟာဆိုရင် AutoCAD နဲ့ဆိုင်တဲ့ system variables ၊ options ၊ messages ၊ prompt တွေကို display လုပ်ပြနိုင်တဲ့ dockable/resizable window တစ်ခုပါပဲ။ Command window လို့ခေါ်ပါတယ်။ user အသုံးပြုချင်တဲ့ အမိန့်တစ်ခုကို keyboard ကနေရိုက်ထည့်ပြီး ENTER key သို့မဟုတ် Spacebar ကိုနှိပ်ပြီး အမိန့်ပေးလို့ရပါတယ်။ တစ်ချို့ command တွေ အလုပ်လုပ်ပုံကို control လုပ်တဲ့ system variable တွေကိုလည်း command window မှာပဲရိုက်ထည့်ရမှာပါ။ တစ်ချို့ command တွေမှာ command alias တွေရှိရင် ဥပမာ CIRCLE command ဆိုရင် C ကိုရိုက်ထည့်တာနဲ့ရပါတယ်။ command alias တွေကို acad.psp ဖိုင်ထဲမှာသိမ်းထားပါတယ်။ AutoCAD နဲ့ပုံဆွဲနေတုန်းမှာ တစ်ခြား command တစ်ခုကို ကြားညှပ်အသုံးပြုချင်ရင် prompt ပေါ်လာတဲ့နောက်မှာ apostrophe (') တစ်ခုကိုအရင်ရေးပြီးမှ command ကိုရေးရပါမယ်။ ပုံ (၁. ၃) ကိုကြည့်ရင် LINE command ကိုအသုံးပြုနေတုန်းမှာ Specify first point: လို့ prompt ပေါ်လာတာကို အရင်မဖြေရှင်းသေးပဲ GRID command ကို ကြားဖြတ်အမိန့်ပေးလိုက်တာပါပဲ။



ပုံ (၁. ၃)

► To display the text window

ပုံ (၁. ၃) က command line မှာရေးခဲ့တဲ့ command တွေကို hard copy လိုချင်ရင် F2 key ကိုနှိပ်ရပါမယ်။ ပုံ (၁. ၄) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း text window ပေါ်လာရင် Edit→Copy အရင်လုပ်ပြီး WordPad ထဲမှာ Edit→Paste လုပ်ရင် hard copy ကို print ထုတ်ယူလို့ရပါပြီ။



ပုံ (၁. ၄)

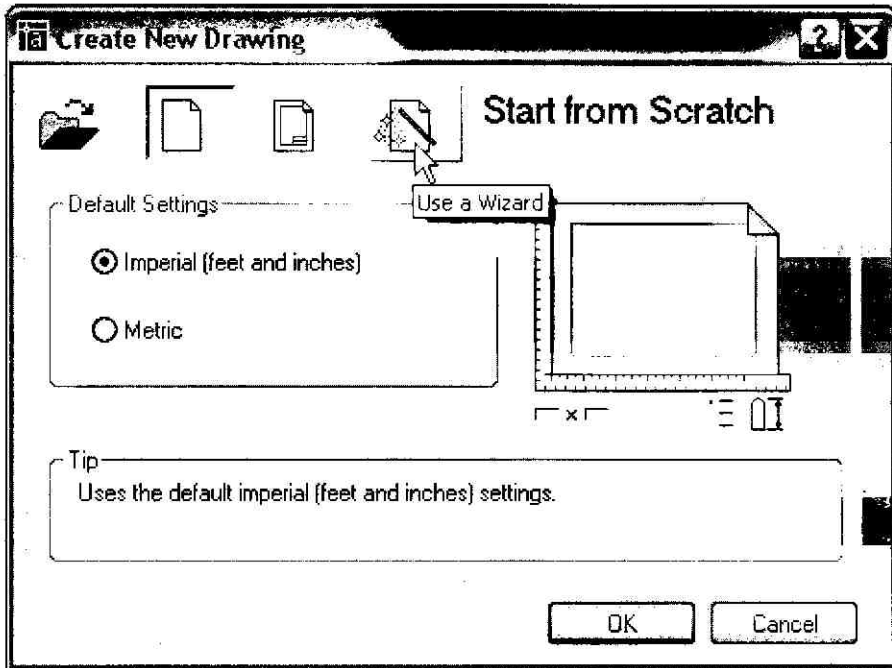
၁.၂ Start a New Drawing

- new drawing တစ်ခုကို start လုပ်မယ်ဆိုရင် drawing အတွက်အသုံးပြုမယ့် units နဲ့ setting တွေကိုသတ်မှတ်ပေးရမှာပါ။ start လုပ်နည်း (3) နည်းရှိပါတယ်။ (၁) Use a Setup Wizard (၂) Start a drawing from Scratch နဲ့ (၃) Use a template file ဆိုတဲ့နည်းတွေဖြစ်ပါတယ်။ လွယ်ကူတဲ့ Setup Wizard နည်းကိုပဲ အရင်စမ်းကြည့်ရအောင်။

► To begin a new drawing using a Wizard

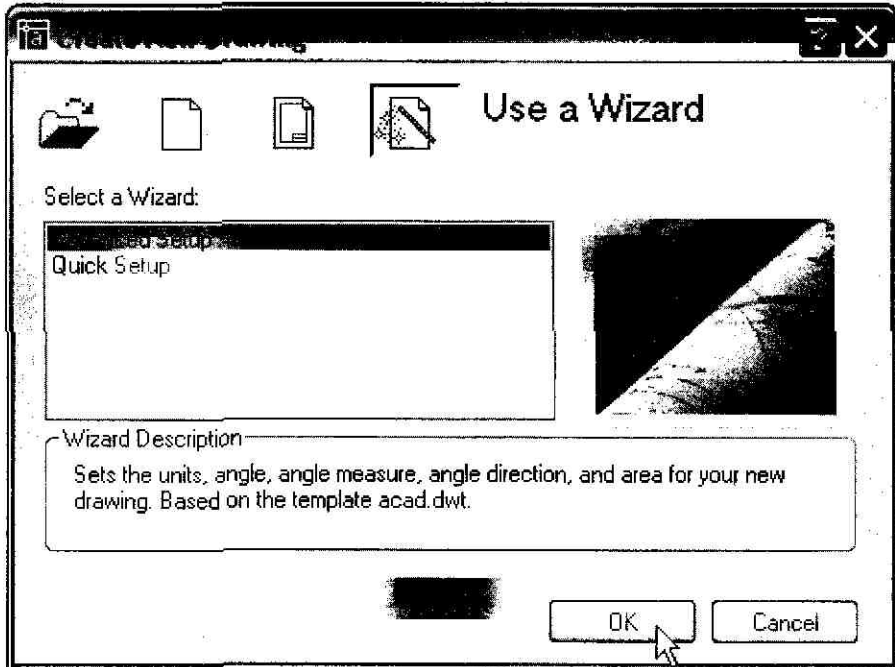
File→New ကို click လုပ်ပါမယ်။ Create New Drawing dialog box ပွင့်မလာရင် Command

window က command line မှာ STARTUP ကိုရိုက်ထည့်ပြီး system variable ကို 0 အား 1 ထားပေးရပါမယ်။ ဒါဆိုရင် File→New ကို click ပြန်လုပ်ရင် Create a New Drawing dialog box ပေါ်လာပါပြီ။ ပုံ (၁. ၅) ကိုကြည့်ပါ။ Use a Wizard button ကို click လုပ်ပါမယ်။

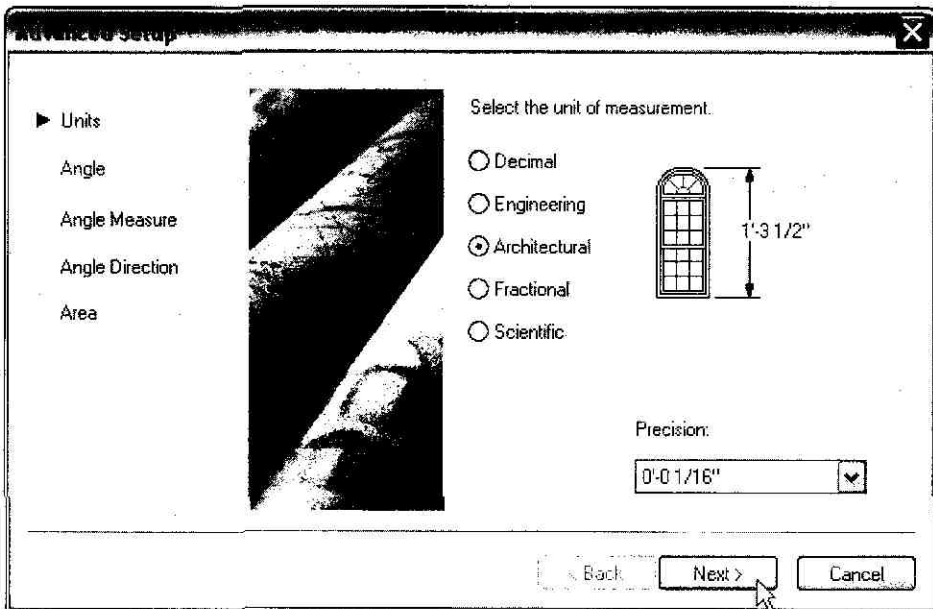


ပုံ (၁. ၅)

- ▶ ဒီတစ်ခါ ပုံ (၁. ၆) ပေါ်လာရင် Select a Wizard box ထဲမှာရှိတဲ့ Advanced Setup ကို choose လုပ်ပြီး OK ကို click လုပ်ပါမယ်။
- ▶ ဒါဆိုရင် Advanced Setup ရဲ့ပထမဆုံး Wizard ပေါ်လာပါပြီ။ ပုံ (၁. ၇) ကိုကြည့်ပါ။ ဒီဥစ္စာဟာ Units format လုပ်ဖို့အတွက်ပါပဲ။ ကောင်းပြီ ၊ Select the unit of measurement အောက်က Architectural option ကို choose လုပ်ပါမယ်။ Architectural (feet/inches) format နဲ့ data ထည့်မယ်ဆိုရင် ဥပမာ 70 feet 5 inches ကို 70' 5 လို့ ရေးရင်ရပါတယ်။ 70' 5" လို့ ရေးစရာမလိုပါဘူး။ Next > ကို click လုပ်ပါမယ်။

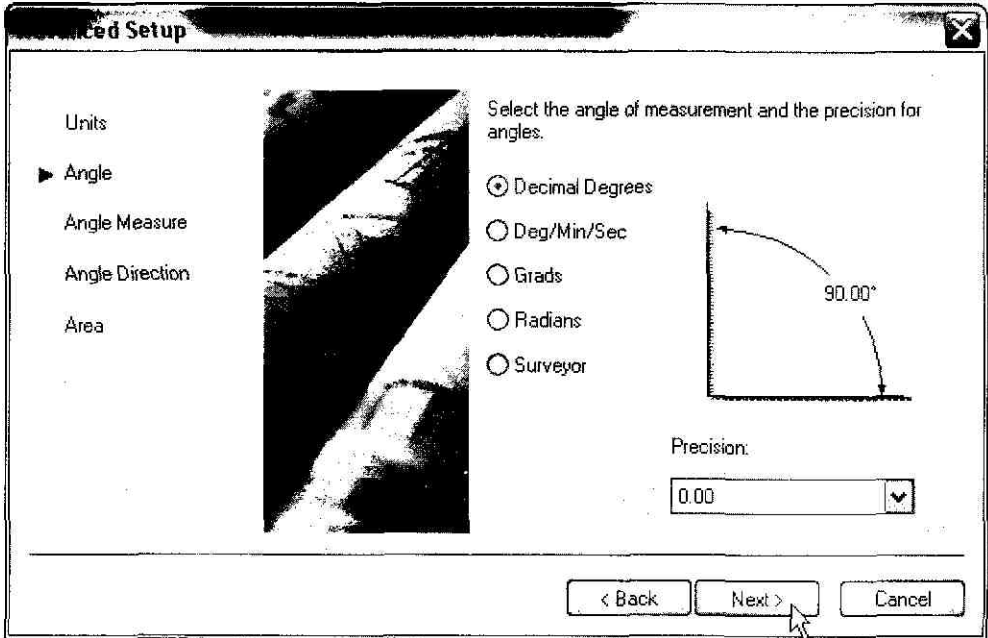


0 (0.6)



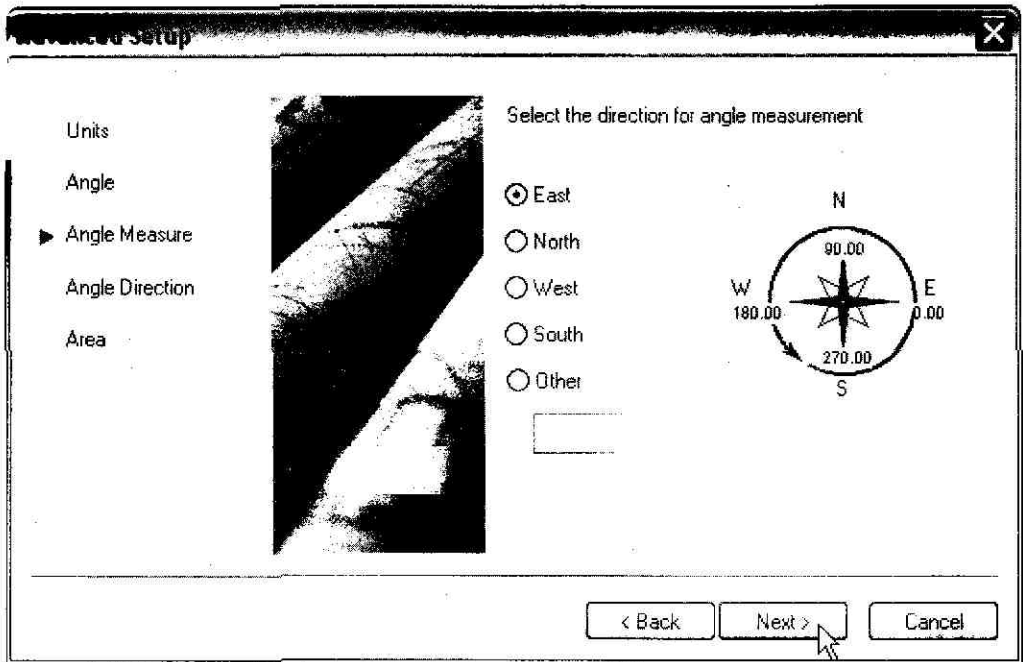
0 (0.2)

- ▶ ဒီတစ်ခါ **Advanced Setup Wizard** က **Angle type** အတွက် ရွေးချယ်မှာဖြစ်ပါတယ်။ **Decimal Degrees** option ကို enable လုပ်ပြီး **Precision: listbox** ကနေ **0.00** ကို choose လုပ်ပါမယ်။ ပြီးတော့ရင် **Next >** ကို click လုပ်ပါ။ ပုံ (၁. ၈) ကိုကြည့်ပါ။

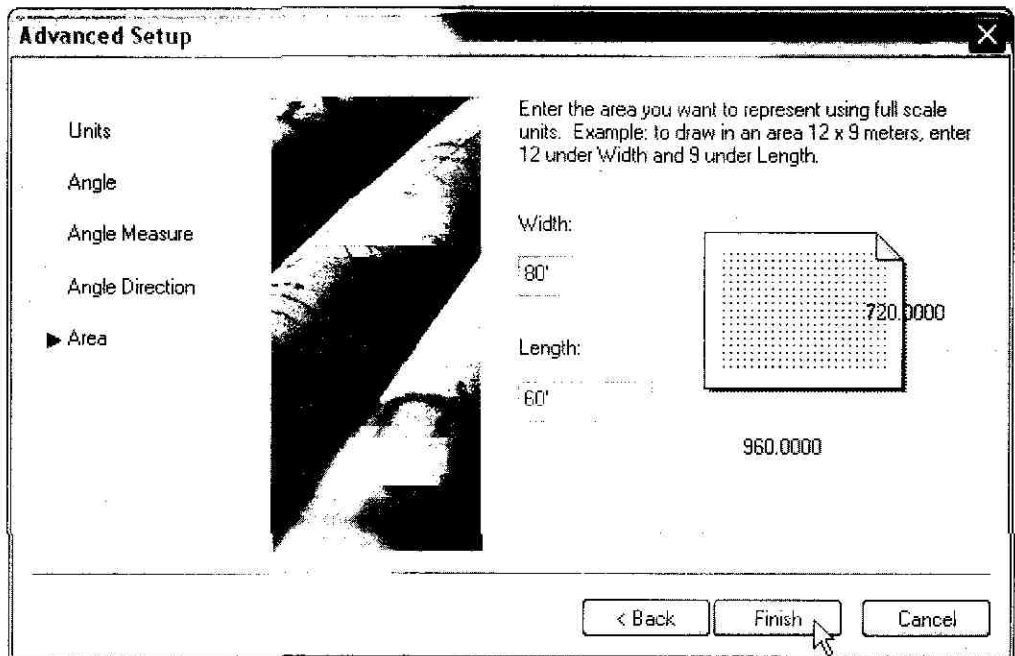


ပုံ (၁. ၈)

- ▶ အခုတစ်ခါပေါ်လာတဲ့ **Wizard** ကတော့ **Angle Measure format** အတွက် ရွေးချယ်ဖို့ပါ။ ပုံ (၁. ၉) ကိုကြည့်ပါ။ **default starting angle** ကို **0 degree - East** လို့သတ်မှတ်ထားပါတယ်။ ကောင်းပြီ ၊ **Next >** ကို click လုပ်ပါမယ်။
- ▶ ဒီနည်းအတိုင်း **Angle Direction** ကို **Counter-Clockwise** နဲ့ **Area** ကို **80' x 60'** ထားပါမယ်။ ပုံ (၁. ၁၀) ကိုကြည့်ပါ။ နောက်ပြီး **Finish** button ကို click လုပ်ပါမယ်။

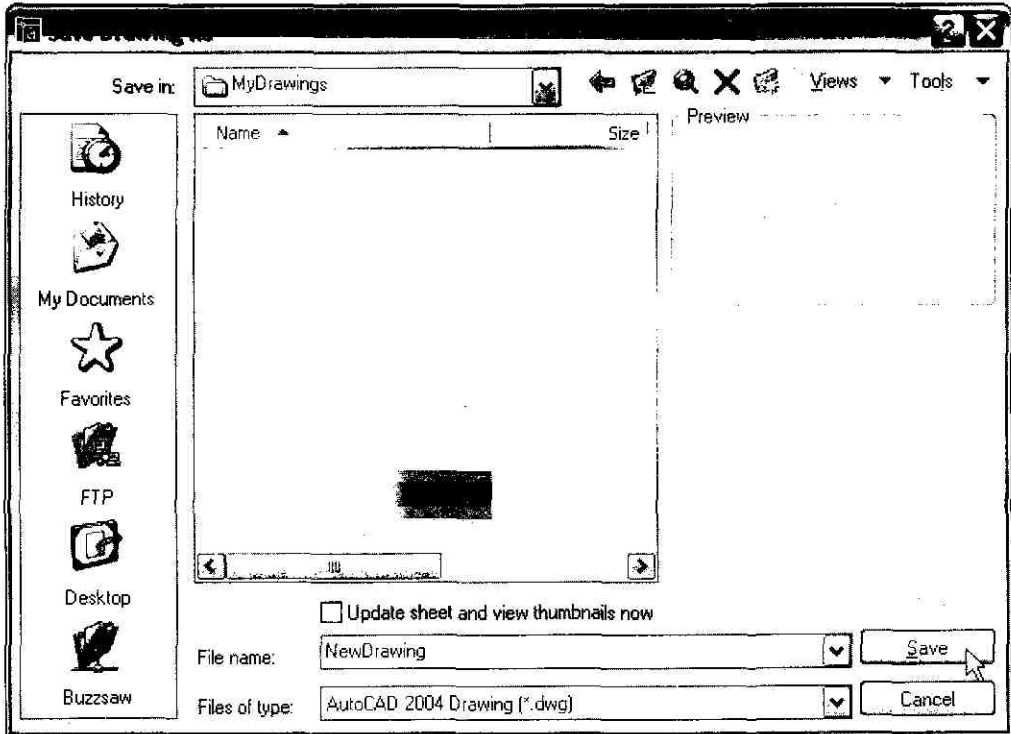


0 (0.0)



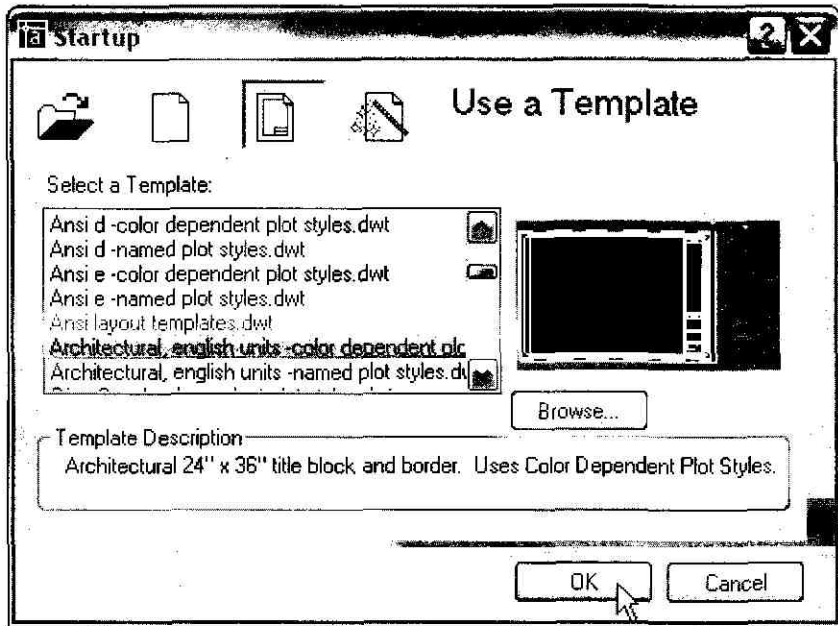
0 (0.00)

- ▶ drawing setup လုပ်ပြီးသွားရင် File→Save As လုပ်ပါမယ်။ ပုံ (၁. ၁၁) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း Save Drawing As dialog box ပေါ်လာရင် AutoCAD 2005 folder အောက်မှာပဲ MyDrawings နာမည်နဲ့ New Folder တစ်ခုကို create လုပ်ပြီး File name: box မှာ NewDrawing ကိုရိုက်ထည့်ပါမယ်။ နောက်ပြီး Save button ကို click လုပ်ရင် MyDrawings folder ထဲမှာ NewDrawing.dwg ဖိုင် နာမည်နဲ့ ဖိုင်အသစ်တစ်ခုဟာ save ဖြစ်သွားပါပြီ။



ပုံ (၁. ၁၁)

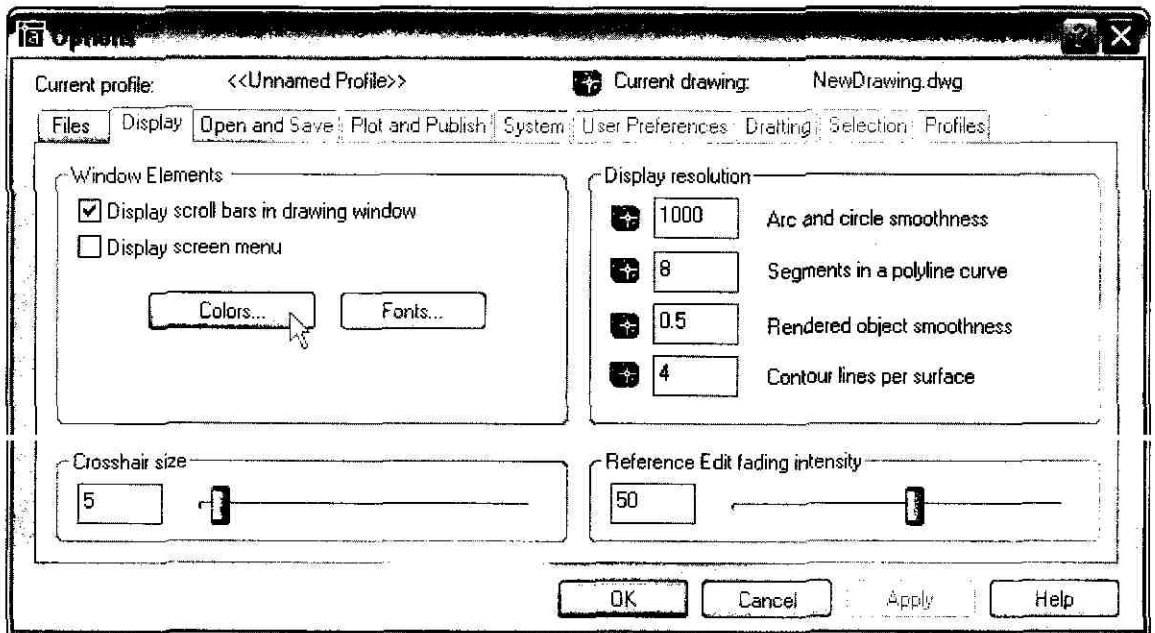
- ▶ To start a drawing by selecting a template file
 File→New ကို click လုပ်ပြီး Create New Drawing dialog box ပွင့်လာရင် Use a Template button ကို click လုပ်ပါမယ်။ ပြီးတော့ရင် Select a template: အောက်က template တစ်ခုကို choose လုပ်ပြီးတော့ OK ကို click လုပ်ရင်ရပါတယ်။ ပုံ (၁. ၁၂) ကိုကြည့်ပါ။



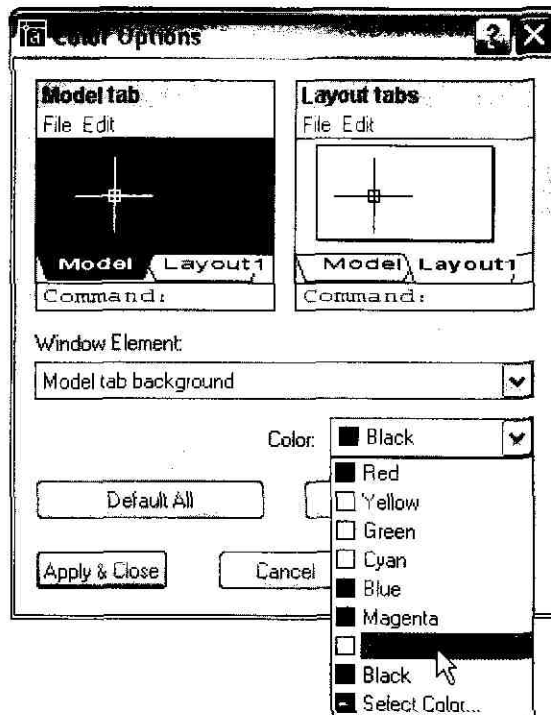
ပုံ (၁. ၁၂)

၁.၃ Customize AutoCAD Colors

- drawing area ဟာ default အနေနဲ့ အမည်းလုပ်ထားပါတယ်။ drawing area ရဲ့ အရောင်ကိုပြောင်းချင်ရင် အခုလိုပြောင်းလို့ရပါတယ်။ Tools→Options ကို click လုပ်ပြီး Options dialog box ပေါ်လာတဲ့အခါ Display tab ကိုနှိပ်ပြီး Colors button ကို click လုပ်ပါ။ ပုံ (၁. ၁၃) ကိုကြည့်ပါ။
- ▶ ပုံ (၁. ၁၄) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း Colors Options dialog box ပေါ်လာတဲ့အခါကျရင် Model space ကို click လုပ်ပြီး Color list box ထဲက White ကို select လုပ်ပါမယ်။ နောက်ပြီး Apply & Close button ကို click လုပ်ပါ။ Options dialog box ထဲက OK ကိုလည်း click ဆက်လုပ်ပါမယ်။ ဒါဆိုရင် AutoCAD drawing area ဟာ အမည်းမဟုတ်တော့ဘူး ၊ အဖြူရောင်ဖြစ်သွားပါပြီ။ တစ်ခါတစ်ရံ ဖြစ်တတ်တာတစ်ခုက drag အဆွဲလွန်ပြီး command window ပျောက်သွားတာမျိုးပေါ့။ အဲဒါမျိုးဆိုရင် Tools→Options→Open and Save tab→Object ARX Applications အောက်က Command Invoke→Apply→OK ကို click လုပ်ထားပါ။ ဒါဆိုရင် ဒီအခက်အခဲ ဖြစ်မှာမဟုတ်တော့ပါဘူး။



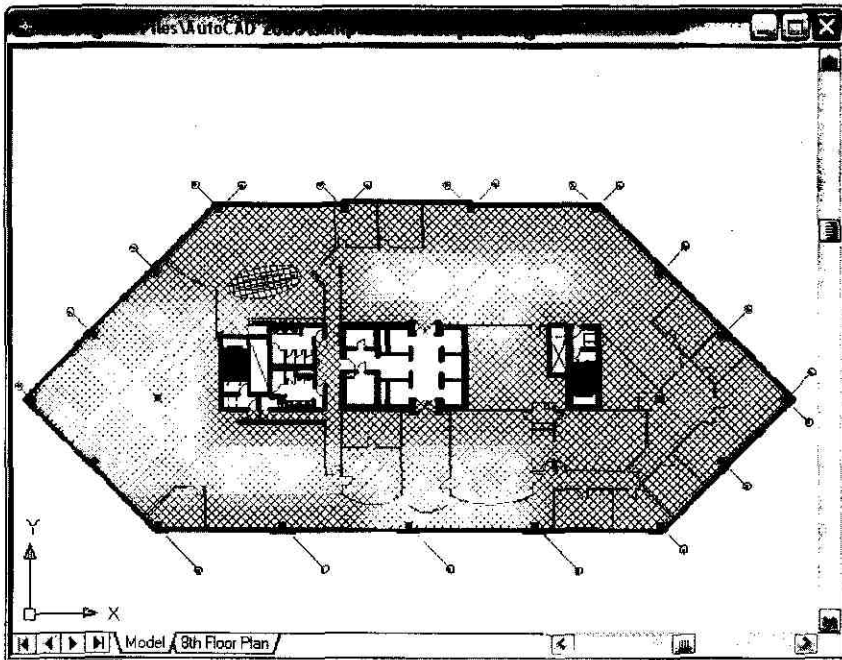
ق (٠. ٠٩)



ق (٠. ٠٩)


၁.၄ Control 2D Drawing Views

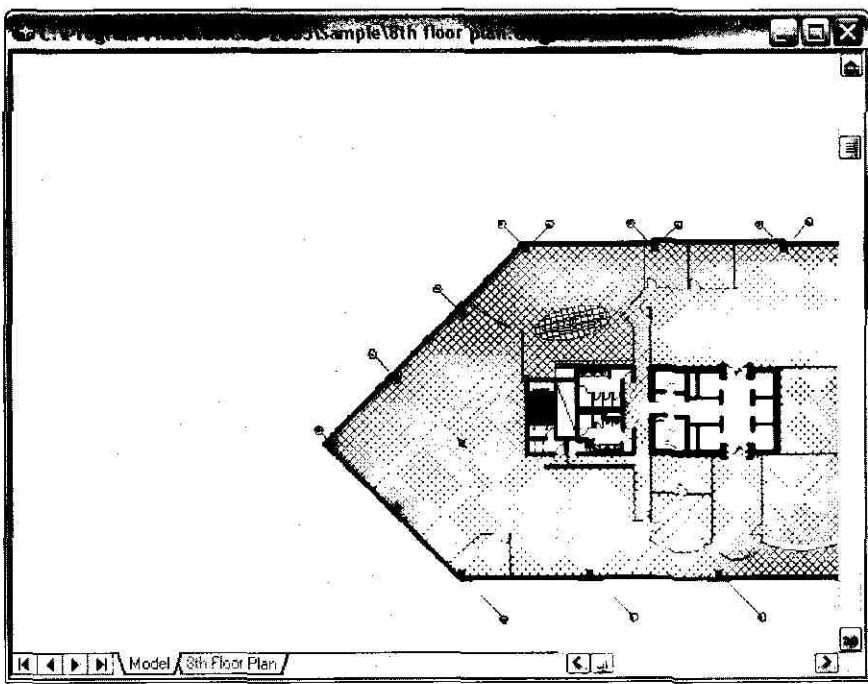
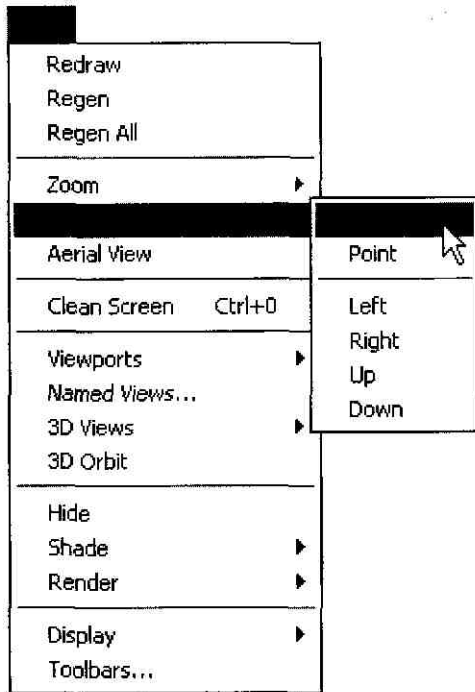
- 2D drawing တစ်ခုခုအသေးစိတ်ကိုကြည့်ဖို့ဆိုရင် အနီးကပ်မြင်ရအောင် drawing ကို Magnify (zoom) အကြီးချဲ့ကြည့်ရပါမယ်။ ဒါမှမဟုတ် drawing က အစိတ်အပိုင်းတွေကို နေရာပြောင်းကြည့်ချင်ရင် drawing ကို Pan (shift) လုပ်ပြီးကြည့်ရပါမယ်။ AutoCAD မှာ drawing view တစ်ခုကို ပုံစံအမျိုးမျိုးနဲ့ ပြောင်းကြည့်နိုင်အောင် (၁) Pan a view (J) Magnify a view နဲ့ (၃) Pan and zoom with the Aerial View window တို့ကို အသုံးပြုလို့ရပါတယ်။ ကောင်းပြီ ၊ ပုံ (၁. ၁၅) မှာပြထားတဲ့ drawing ကို drag ဆွဲပြီး Pan လုပ်ကြည့်ရအောင်။



ပုံ (၁. ၁၅)

► To pan by dragging

View→Pan→Realtime ကို click လုပ်ပြီး hand cursor  ပေါ်လာရင် drawing object ကို drag ဆွဲပြီး drawing area ထဲမှာ ကြိုက်သလိုရွှေ့ပေးလို့ရပါတယ်။ ပုံ (၁. ၁၆) ကိုကြည့်ပါ။



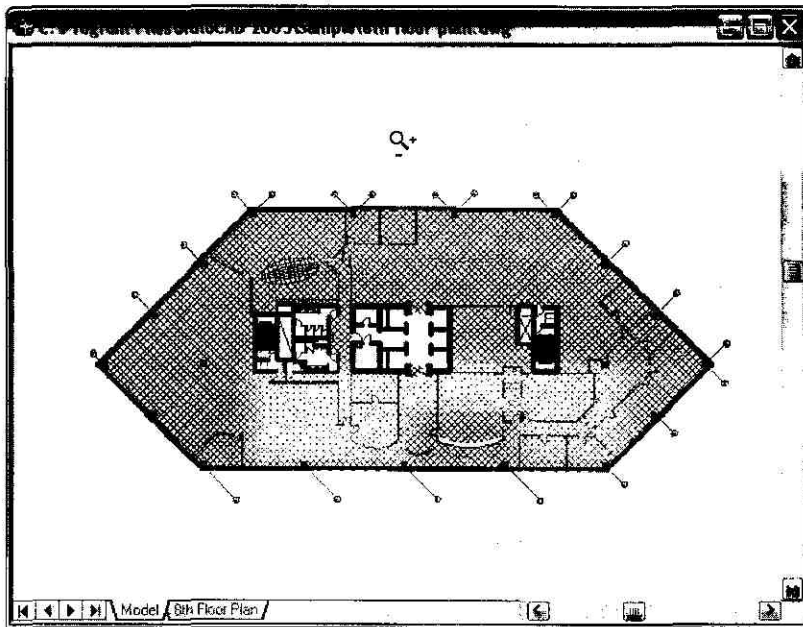
٥ (٥. ٥٦)

► To pan by specifying points

View→Pan→Point ကို click လုပ်ပြီး base point တစ်ခုနဲ့ Pan to point တစ်ခုကိုသတ်မှတ်ပေးရင် drawing object ဟာ new location ဆီကို move လုပ်သွားပါလိမ့်မယ်။

► To zoom by dragging

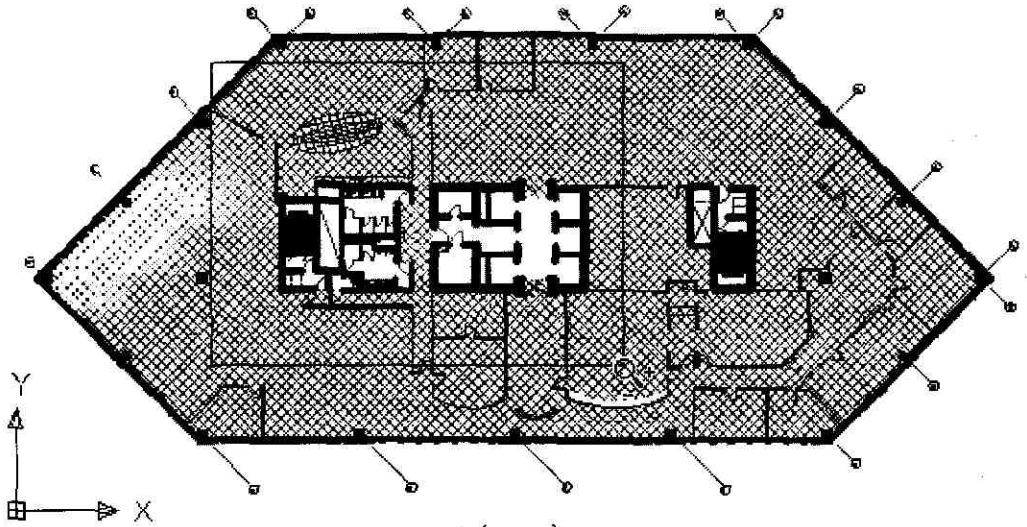
View→Zoom→Realtime ကို click လုပ်ပြီး pointing device ချိတ်ပေါ်လာရင် အဲဒါကိုထောင်လိုက် အောက်ကို drag ဆွဲချရင် drawing object ဟာ zoom out ဖြစ်သွားမှာပါ။ ပုံ (၁. ၁၇) ကိုကြည့်ပါ။ အပေါ်ကိုပြန်ပြီး ထောင်လိုက် drag ဆွဲမယ်ဆိုရင် zoom in ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။ zoom mode ကနေ ထွက်ချင်ရင် ESC key ကိုနှိပ်ပါ။



ပုံ (၁. ၁၇)

► To zoom in to an area by specifying its boundaries

View→Zoom→Window ကို click လုပ်ပြီး drawing object ပေါ်မှာဖြတ်ပြီး rectangular area တစ်ခုကိုဆွဲရင် အဲဒီ area ထဲမှာပါဝင်နေတဲ့ drawing object ရဲ့အစိတ်အပိုင်းကို အကြီးချဲ့ပြပေးမှာပါ။ ပုံ (၁. ၂၀) ကိုကြည့်ပါ။



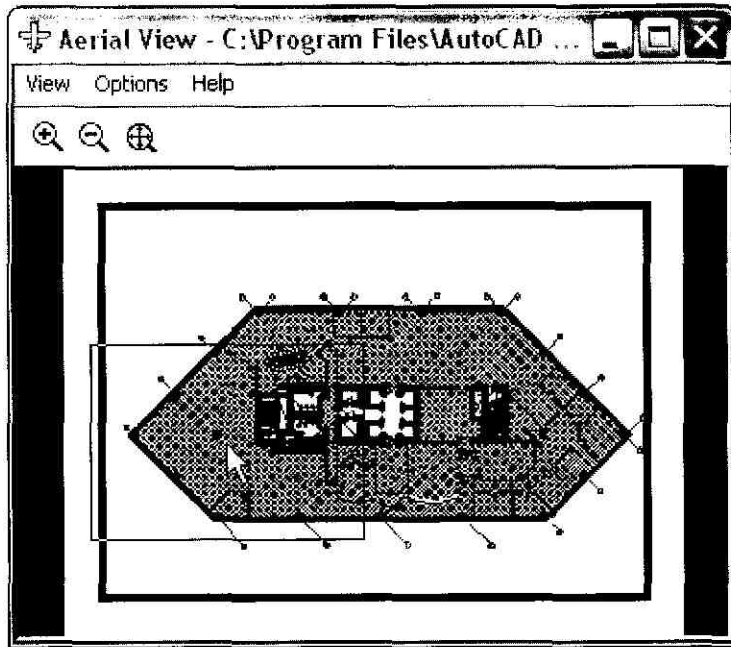
ပုံ (၁. ၂၀)

► To display the drawing extents by zooming

ပုံ (၁. ၂၀) မှာပြထားတဲ့ပုံ magnify ဖြစ်သွားပြီးရင် View→Zoom→Extents ကို click လုပ်ကြည့်ပါ။ current viewport သို့မဟုတ် drawing area ထဲမှာ အကြီးဆုံး fit ဖြစ်တဲ့ပုံစံတစ်ခုနဲ့ display လုပ်ပြပေးပါလိမ့်မယ်။ ပုံ (၁. ၁၅) ကိုကြည့်ပါ။

► To zoom to a new area using the Aerial View window

View→Aerial View ကို click လုပ်ပြီး Aerial View window ပေါ်လာရင် view box ထဲမှာ click ချပါ။ cross arrow တစ်ခုပေါ်ပါလိမ့်မယ်။ ဒီ cross arrow ကိုရွှေ့ပေးရင် drawing object ဟာ drawing area ထဲမှာ Pan ဖြစ်နေပါမယ်။ ဒါပေမယ့် cross arrow နဲ့ click လုပ်ရင် pointing arrow ကို ပုံကိုပြောင်းသွားမှာပါ။ pointing arrow ကိုဘယ်ဘက် direction ဆီ move လုပ်ပေးမယ်ဆိုရင် rectangular area က သေးသေးသွားပြီး drawing area ထဲက drawing object ဟာ zoom in ဖြစ်သွားမှာပါ။ ညာဘက် direction ဆီ move လုပ်ခဲ့ရင်တော့ zoom out ဖြစ်သွားပါမယ်။ zoom operation ကိုရပ်ချင်ရင် right-click လုပ်ပါ။



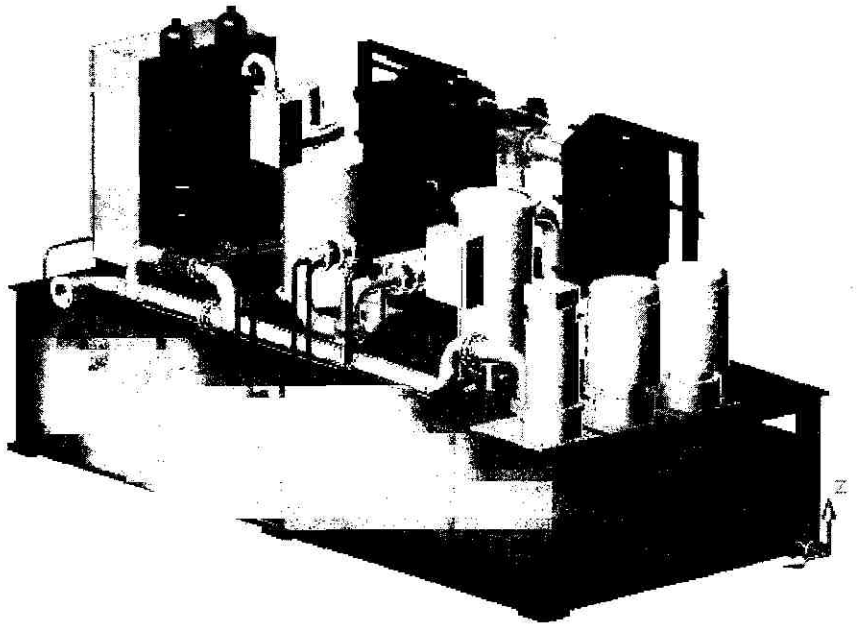
ပုံ (၁. ၂၁)

၁.၅ Specify a 3D View

- AutoCAD နဲ့ 3D drawing object တစ်ခုကိုဆွဲပြီး view အမျိုးမျိုးနဲ့ display လုပ်ကြည့်ချင်တယ်ဆိုရင် command အများအပြားကို အသုံးပြုလို့ရပါတယ်။ အဓိကအားဖြင့် 3D view (3) မျိုးကရေးပါဆုံးပါပဲ။ (၁) Parallel projection view (၂) Perspective view နဲ့ (၃) 3D Orbit view တို့ဖြစ်ကြပါတယ်။

► To use a preset 3D View

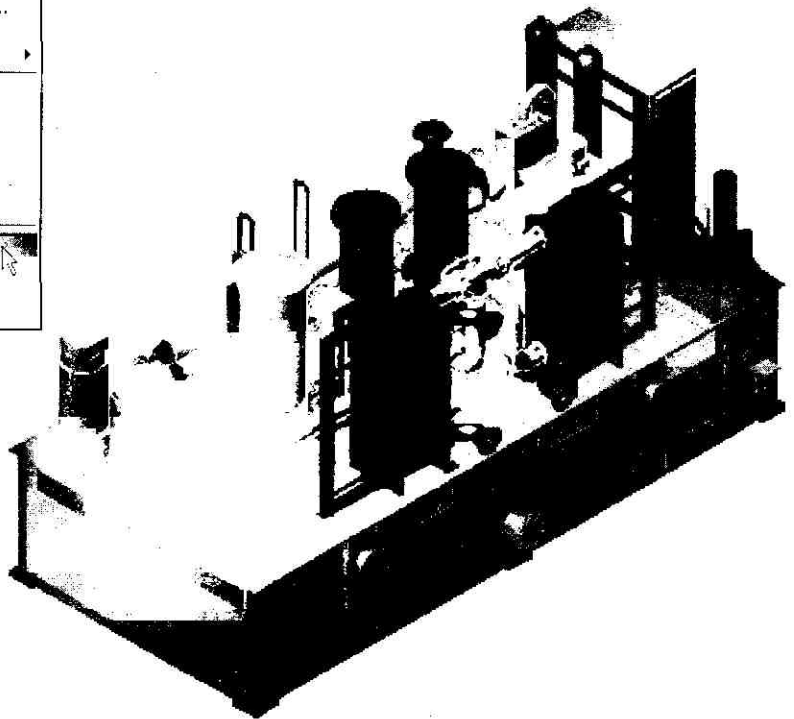
ကောင်းပြီ ၊ ပုံ (၁. ၂၂) မှာပြထားတဲ့ 3D model တစ်ခုကို 3D parallel projection view တွေ့နဲ့ display လုပ်ကြည့်ရအောင်။ View→3D Views→SW Isometric ကို click လုပ်ကြည့်ပါ။ ဒါဆိုရင် ပုံ (၁. ၂၂) အောက်ပုံမှာပြထားတဲ့အတိုင်း 3D view ပုံစံပြောင်းသွားပါပြီ။



- Redraw
- Regen
- Regen All
- Zoom ▶
- Pan ▶
- Aerial View
- Clean Screen Ctrl+0
- Viewports ▶
- Named Views...
- 3D Orbit
- Hide
- Shade ▶
- Render ▶
- Display ▶
- Toolbars...

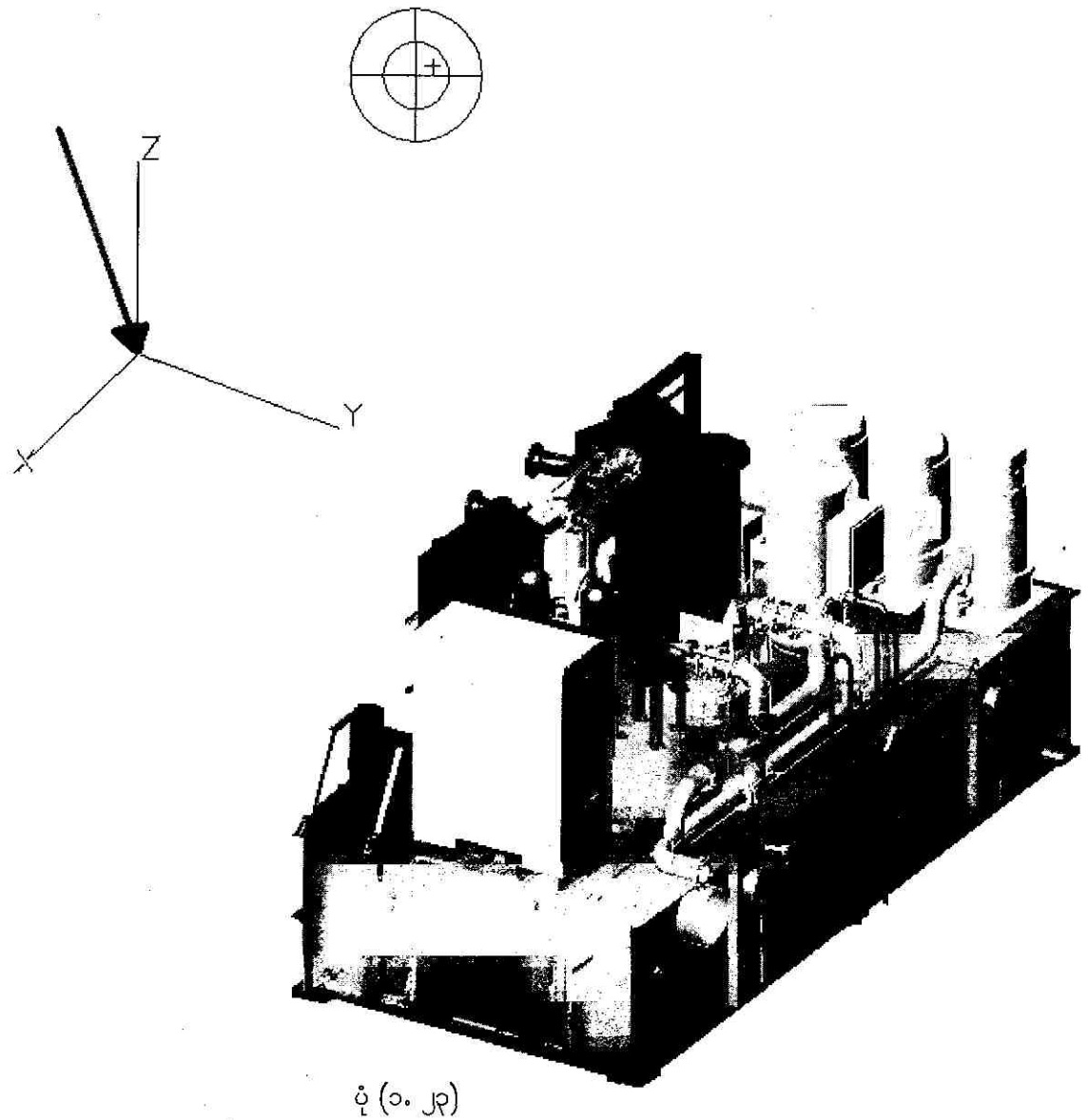
- Viewpoint Presets...
- Viewpoint
- Plan View ▶
- Top
- Bottom
- Left
- Right
- Front
- Back
- SW Isometric
- SE Isometric
- NE Isometric
- NW Isometric

ق (٥. JJ)

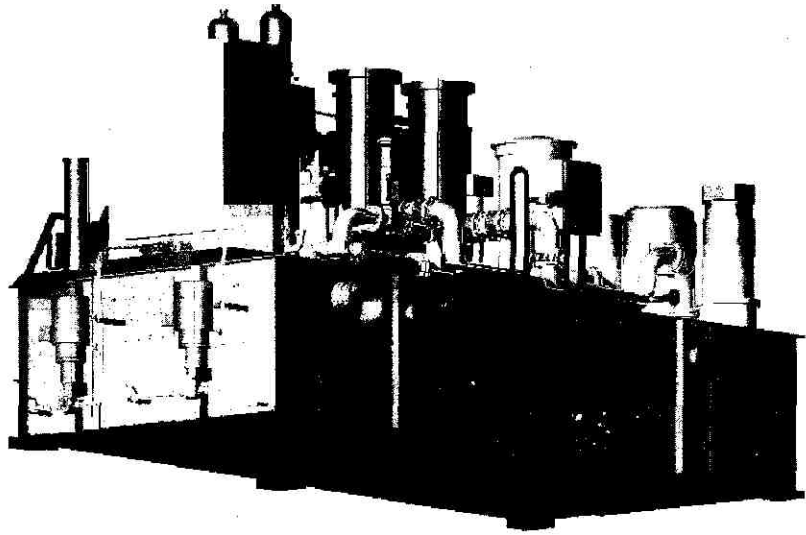


► To set a view with a viewpoint coordinate

View→3D Views→Viewpoint ကို click လုပ်ပါ။ ပုံ (၁. ၂၃) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း compass နဲ့ tripod ပေါ်လာရင် viewpoint ကို compass ထဲမှာ click ချပြီး သတ်မှတ်ပေးလို့ရပါတယ်။ cross mark ကို အတွင်းစက်ဝိုင်းထဲမှာ ဗဟိုအမှတ်ဆီကိုရွှေ့ပေးသွားရင် view direction က အပေါ်ကိုမြင့်လာ ပါမယ်။ center ကိုရောက်သွားရင် Top view ဖြစ်သွားတာပေါ့။



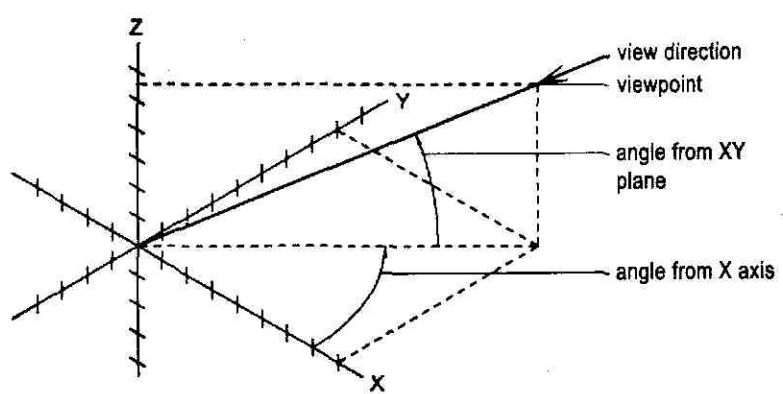
- ▶ တစ်ကယ်လို့ cross mark ကို compass မှာ outer ring ထဲရောက်အောင် move လုပ်ပေးသွားရင် drawing object ကို အောက်ကနေ လှန်ကြည့်တဲ့ view မျိုးကိုမြင်ရမှာပါ။ ပုံ (၁၀. ၂၄) ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ (၁၀. ၂၄)

▶ To set a view with two angles of rotation

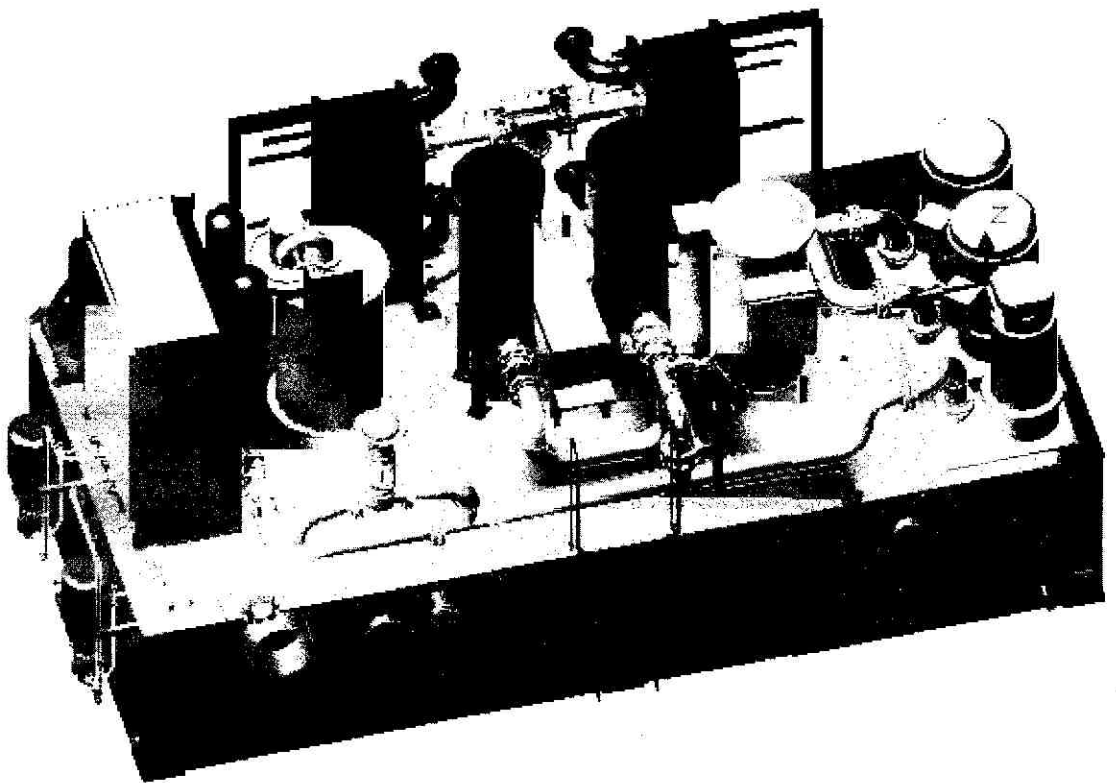
ဒီနည်းမှာ viewpoint အတွက် view direction angle တွေကို command line ကနေ ရိုက်ထည့်ပေးရပါမယ်။ ပုံ (၁၀. ၂၅) ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ (၁၀. ၂၅)

- ▶ command prompt မှာ VPOINT command ရိုက်ထည့်ပြီး Angle in XY plane from X axis: 75 နှင့် Angle from XY plane: 45 တို့ကို enter လုပ်ပေးရင် 3D view အသစ်ကို ပုံ (၁. ၂၆) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း မြင်ရပါမယ်။

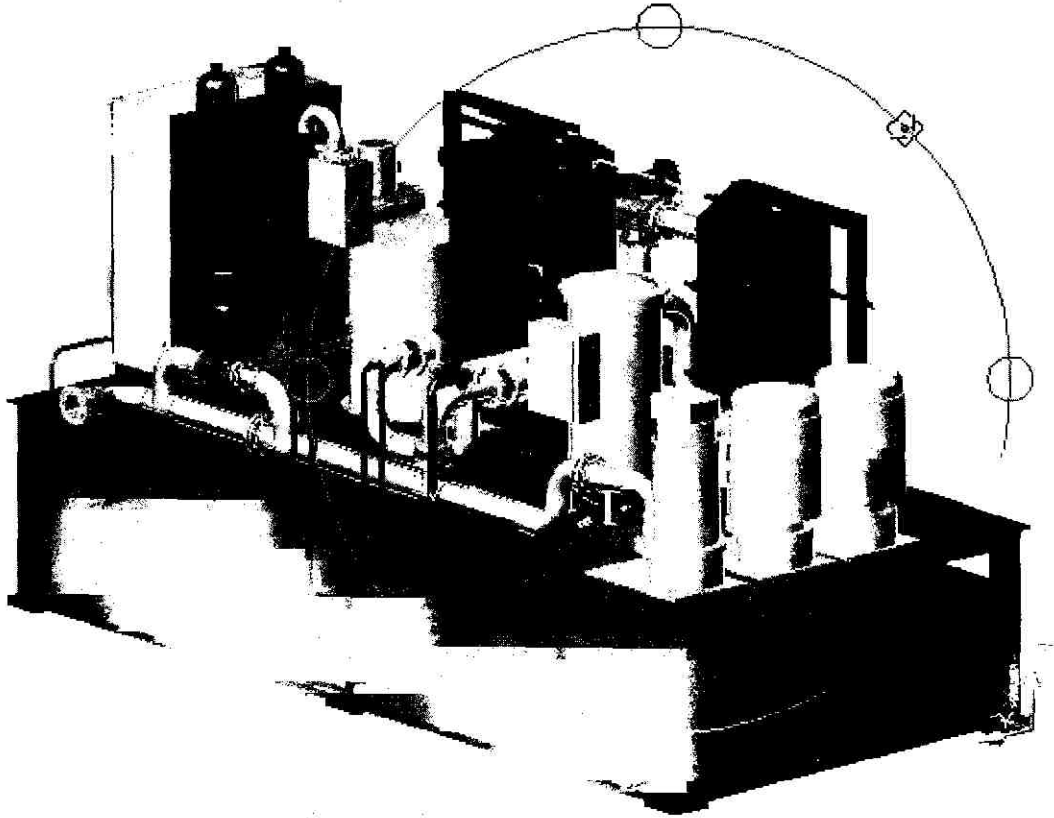
```
Opening an AutoCAD 2004 format file.  
Regenerating model.  
AutoCAD menu utilities loaded.  
Command: VPOINT  
Current view direction: VIEWDIR=-299.5111,258.3753,111.9364  
Specify a view point or [Rotate] <display compass and tripod>: R  
Enter angle in XY plane from X axis <139>: 75  
Enter angle from XY plane <16>: 45  
Regenerating model.  
Command: _____
```



ပုံ (၁. ၂၆)

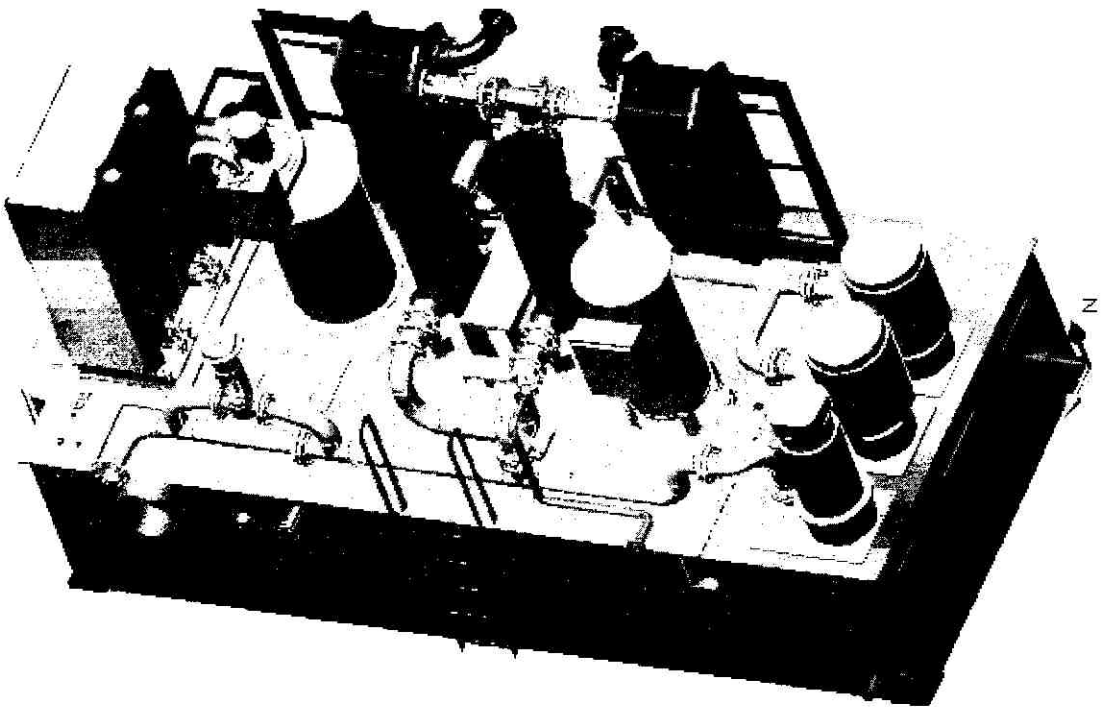
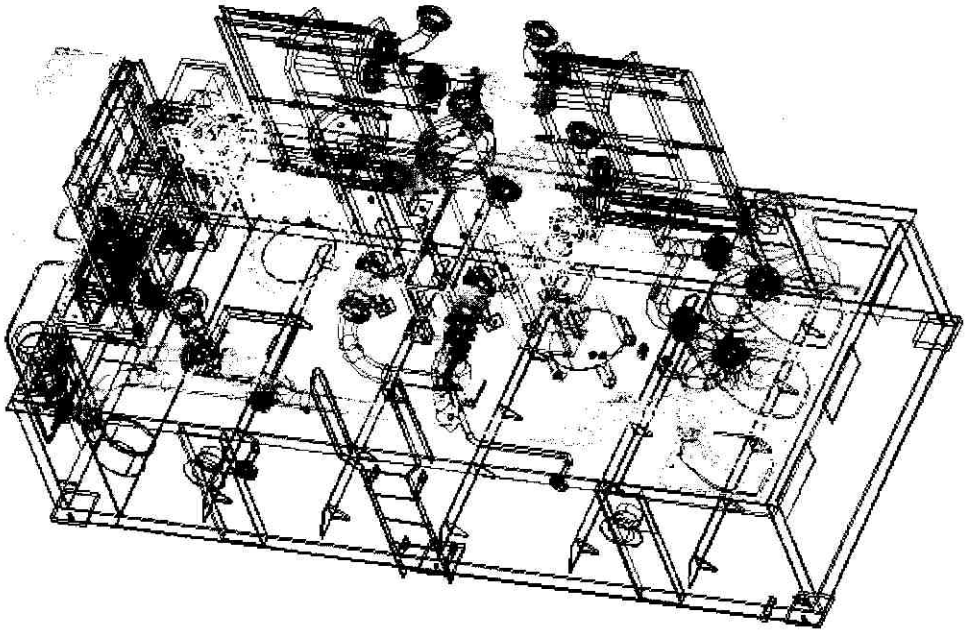
► To use 3D Orbit view

ဒီတစ်ခါလုပ်မှာက 3D model တစ်ခုကို 3D Orbit command အသုံးပြုပြီး model ကို rotate လုပ်ကြည့်ပါမယ်။ View→3D Orbit ကို click လုပ်ပါမယ်။ ဒါဆိုရင် 3D Orbit mode ထဲကိုရောက်လာပြီး ပုံ (၁. ၂၇) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း စက်ဝိုင်းကြီးထဲမှာ စက်ဝိုင်းလေး (4) ခုကိုတွေ့မှာပါ။



ပုံ (၁. ၂၇)

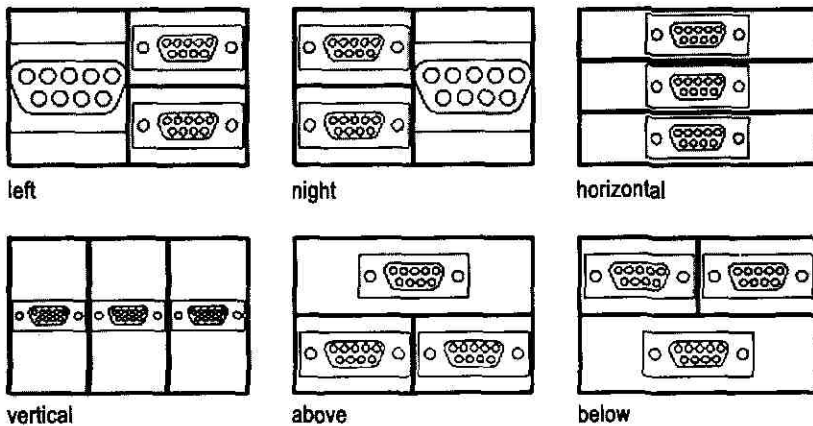
► အဲဒီစက်ဝိုင်းကို drag ဆွဲပေးတာနဲ့ 3D model ဟာ direction အမျိုးမျိုးမှာ လည်နေပါလိမ့်မယ်။ အနေအထားတစ်ခုမှာ ရပ်ထားပေးချင်ရင် ESC သို့မဟုတ် ENTER key ကိုနှိပ်ပါ။ ပုံ (၁. ၂၇) က model ကို 3D Orbit အသုံးပြုပြီး rotate လုပ်ပြထားတာကို ပုံ (၁. ၂၈) မှာကြည့်ပါ။



φ (0. 10)

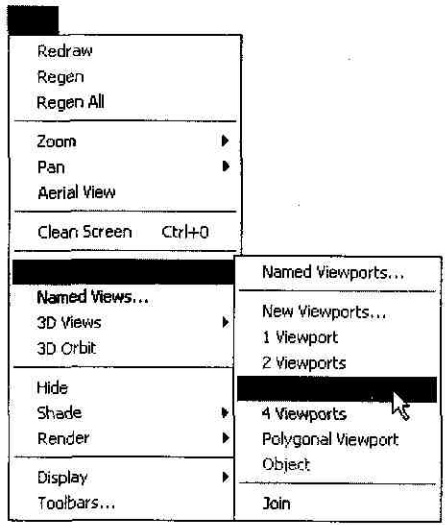
၁.၆ Display Multiple Views in Model Space

- drawing area တစ်ခုမှာ model တစ်ခုရဲ့ view အမျိုးမျိုးကို display လုပ်ပြချင်ရင် Model tab ကို နှိပ်ထားပြီး drawing area ကို multiple rectangular view တွေဖြစ်အောင် စိတ်ပိုင်းပြီး အသုံးပြုလို့ ရပါတယ်။ အဲဒီလို view မျိုးတွေကို model space viewport တွေလို့ခေါ်ပါတယ်။ ပုံ (၁. ၂၉) ကိုကြည့်ပါ။

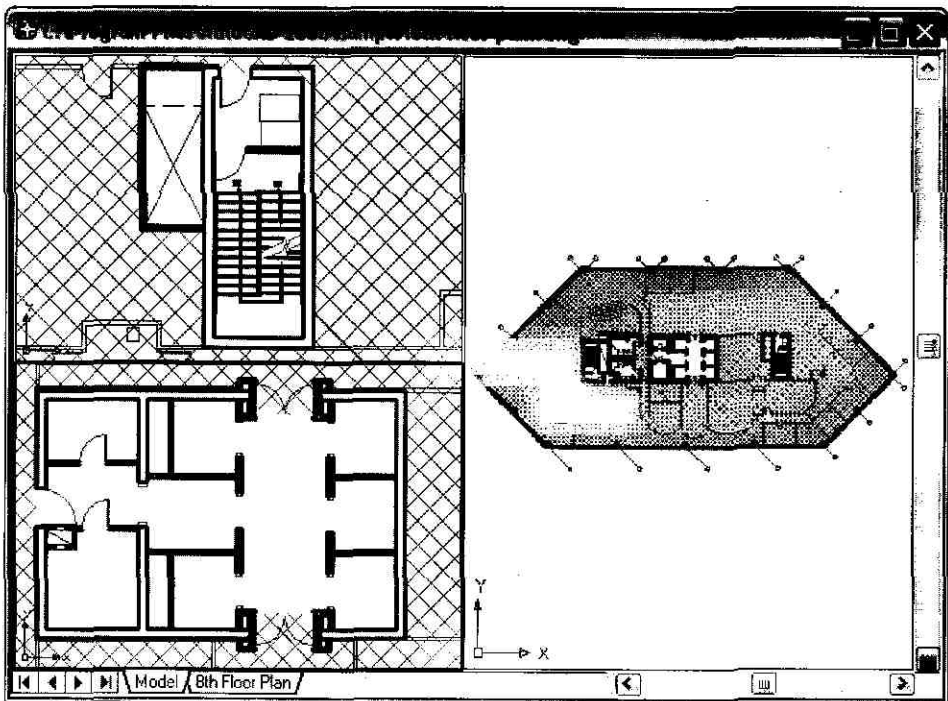


ပုံ (၁. ၂၉)

- ▶ drawing အကြီးစားတွေမှာ multiple viewport တွေကိုသုံးခြင်းအားဖြင့် drawing detail တွေကို zoom in လုပ်ကြည့်ရတာမျိုး ၊ single view မှာ pan လုပ်ကြည့်ရတာမျိုးတွေ အလုပ်ရှုပ်သက်သာသွားမှာပါ။ View→Viewports→3 Viewports ကို click လုပ်ပါမယ်။ ပုံ (၁. ၃၀) ကိုကြည့်ပါ။
- ▶ ဒါဆိုရင် ပုံ (၁. ၁၅) မှာဖော်ပြခဲ့တဲ့ 2D model တစ်ခုကို (၁. ၃၁) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း viewport (3) ခုနဲ့ တွဲဖော်ပြလို့ရပါတယ်။ ဒီနည်းမှာ view အမျိုးမျိုးကိုအသုံးပြုထားတာဆိုတော့ ပုံမှာအမှားရှိရင် ရှာတွေ့ ဖို့လွယ်ကူတာပေါ့လေ။

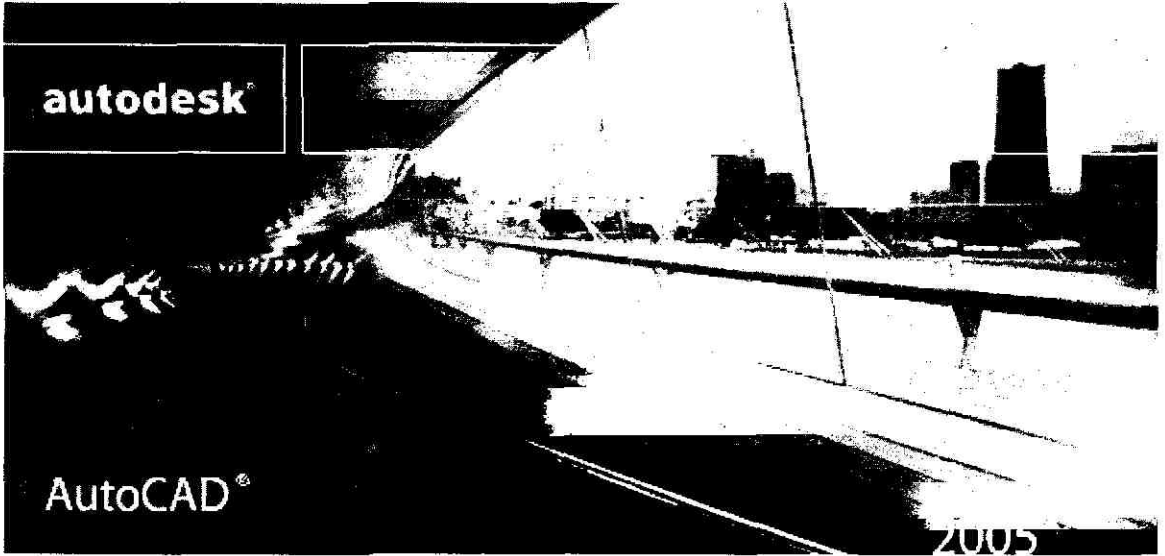


⊙ (3. 20)



⊙ (3. 20)

CHAPTER 2



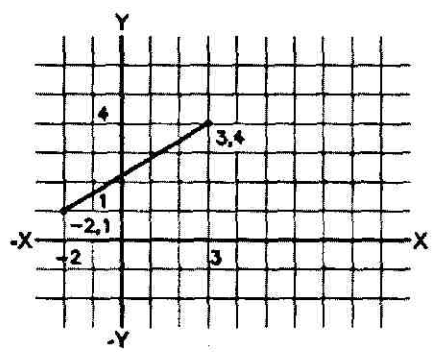
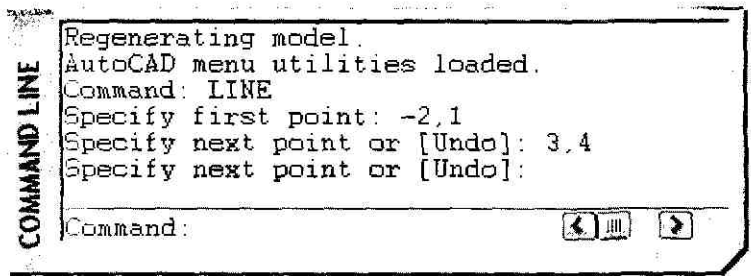
USE PRECISION TOOLS

AutoCAD နဲ့ဆွဲတဲ့ပုံတွေအတွက် တိကျတဲ့ coordinate data တွေထည့်ပေးဖို့ဆိုရင် entry method အမျိုးမျိုးကို အသုံးပြုလို့ရပါတယ်။ point တစ်ခုအတွက် data ထည့်ပေးဖို့ကို command prompt တစ်ခုပေါ်လာရင် drawing area ထဲမှာ pointing device နဲ့ click လုပ်ပြီး data entry လုပ်လို့ရသလို command line မှာ coordinate value တွေကို ရိုက်ထည့်ပေးရင်လည်းရပါတယ်။ AutoCAD မှာ အသုံးများဆုံး coordinate system (4) မျိုးက (၁) Absolute Cartesian coordinates (၂) Relative Cartesian coordinates (၃) Relative Polar coordinates system နဲ့ (၄) Direct distance entry တို့ပါပဲ။

၂.၁ Use Coordinates and Coordinate Systems

► To enter Cartesian coordinates

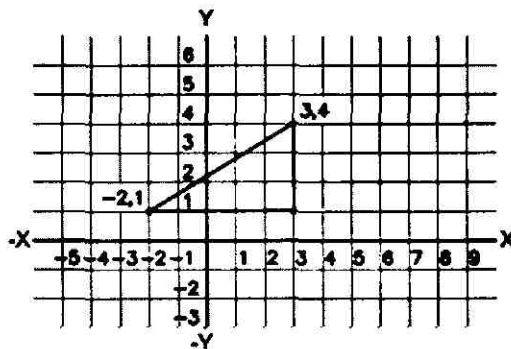
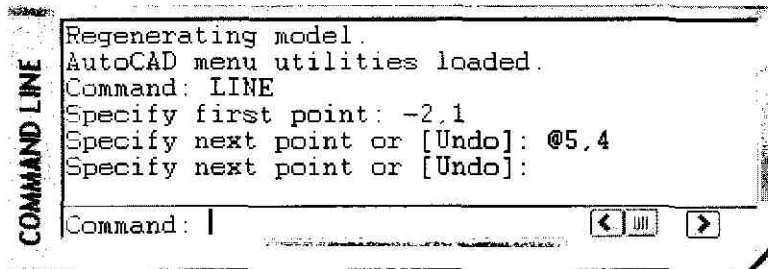
point တစ်ခုအတွက် coordinate တွေ သတ်မှတ်ပေးရမယ်ဆိုရင် drawing origin(0,0) အမှတ်ကနေ တိုင်းတာသတ်မှတ်ပါတယ်။ ဒီစနစ်အတွက် ပုံစံက 2D မှာဆိုရင် (X,Y) ဖြစ်ပြီး 3D မှာဆိုရင် (X,Y,Z) ဖြစ်ပါတယ်။ origin ရဲ့ညာဘက်နဲ့ အပေါ်ဘက်မှာရှိတဲ့အတိုင်းအတာ တွေကို positive value တွေအဖြစ် သတ်မှတ်မှာပါ။ အမှတ်တစ်ခုက origin ရဲ့ညာဘက် (4) ယူနစ်၊ အပေါ်ဘက် (6) ယူနစ်မှာရှိနေတယ်ဆိုရင် အဲဒီအမှတ်ကို (4,6) လို့ရေးတာနဲ့ AutoCAD ကသိပါတယ်။ ဥပမာ command line မှာ absolute coordinate တွေအသုံးပြုပြီး အခုလိုရေးမယ်ဆိုရင် AutoCAD ကနေ မျဉ်းကြောင်းတစ်ကြောင်းကို ဆွဲပေး မှာပါပဲ။ ပုံ (၂.၁) ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ (၂.၁)

► relative coordinate တွေကိုအသုံးပြုမယ်ဆိုရင် နောက်ဆုံးအမှတ်ရဲ့ coordinates ကိုအခြေခံမှာပါ။ relative coordinate မှန်းသိအောင် @ sign ကို coordinate တွေရဲ့ရှေ့မှာ ရေးပေးရပါမယ်။ ဥပမာ

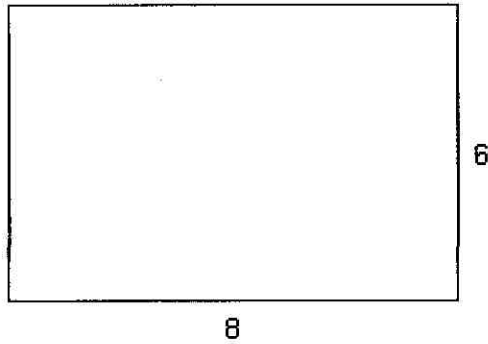
ပုံ (၂. ၁) မှာရေးတဲ့ပုံစံအစား (-2,1) အမှတ်ကနေ horizontal: 5 units နဲ့ vertical: 4 unit အကွာ မှာရှိတဲ့ အမှတ်ဆီကိုရွှေ့ခိုင်းရင် အတူတူပါပဲ။ အဲဒါကို relative coordinates နဲ့ အခုလိုရေးလို့ရပါတယ်။ ပုံ (၂. ၂) ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ (၂. ၂)

► To enter Polar coordinates

Polar coordinates မှာလည်း Cartesian coordinates လိုပဲ absolute (measured from origin) နဲ့ relative (measured from previous point) coordinates ဆိုပြီး ရှိတာပါပဲ။ ဒီစနစ်ရဲ့ format ပုံစံက **distance<angle** နဲ့ **@distance<angle** တို့ဖြစ်ပါတယ်။ distance က မျဉ်းကြောင်းအရှည် ၊ angle က angular (counter-clockwise) degrees ပါ။ ဥပမာ **@6<120** လို့ ရေးပေးလိုက်မယ်ဆိုရင် နောက်ဆုံး enter လုပ်ခဲ့တဲ့ အမှတ်ကနေအစပြုပြီး X- axis ပေါ်မှာ 120 degrees (counter-clockwise) လှည့်လိုက်ပြီး (6) ယူနစ်အရှည်ရှိတဲ့ မျဉ်းကြောင်းတစ်ကြောင်းကိုဆွဲပေးမှာပါ။ rectangle ပုံတစ်ခုကို relative Polar coordinates ရေးနည်းနဲ့ အခုလိုရေးလို့ရပါတယ်။ ပုံ (၂. ၃) ကိုကြည့်ပါ။



```

COMMAND LINE
Command: LINE
Specify first point: 2,2
Specify next point or [Undo]: @8<0
Specify next point or [Undo]: @6<90
Specify next point or [Close/Undo]: @8<180
Specify next point or [Close/Undo]: C
Command:
LINE Specify first point:
  
```

ပုံ (၂.၃)

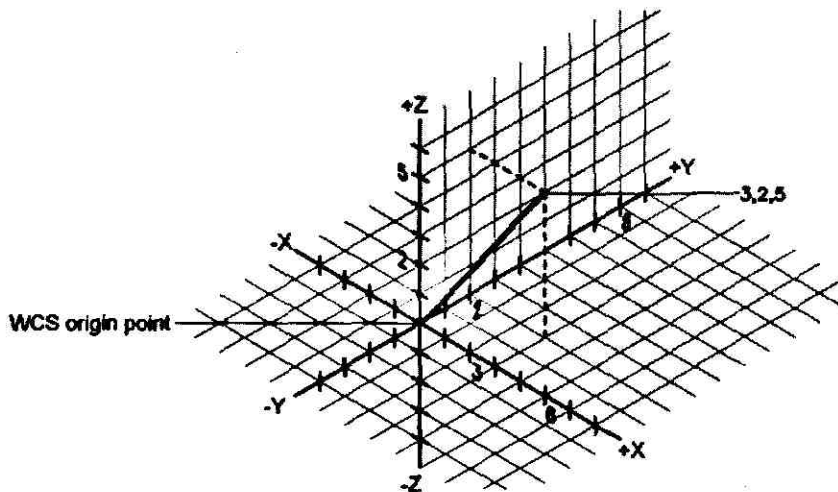
► To enter 3D Cartesian coordinates

3D Cartesian coordinates ကို entry လုပ်နည်းဟာ 2D Cartesian နည်းနဲ့အတူတူပါပဲ။ (X,Y) အစား (X,Y,Z) ပုံစံပဲဖြစ်ပါတယ်။ 3D Cartesian coordinates ရေးနည်းနဲ့ 3D plane ထဲမှာ မျဉ်း တစ်ကြောင်းကို အခုလိုရေးလို့ရပါတယ်။ ပုံ (၂.၄) နဲ့ ပုံ (၂.၅) ကိုကြည့်ပါ။

```

COMMAND LINE
Regenerating model.
AutoCAD menu utilities loaded.
Command: LINE
Specify first point: 3,2,5
Specify next point or [Undo]: 0,0,0
Specify next point or [Undo]:
Command: |
  
```

ပုံ (၂.၄)



ပုံ (၂.၅)

► To use the coordinate filters

3D Cartesian coordinates (X,Y,Z) အသုံးပြုနည်းကို ဥပမာအနေနဲ့ 3D Box object တစ်ခုရဲ့ အတွင်းဘဟိုအမှတ်နေရာမှာ စက်ဝိုင်းတစ်ခုကို XY plane ပေါ်မှာဆွဲပြပါမယ်။ view point ကို Top view ကနေ 3D view တစ်ခုကိုပြောင်းပြီး View→3D Views→SE Isometric ကို click လုပ်ပါ။ ပြီးတော့ရင် Command line မှာအခုလို command တွေရေးပြီး ပုံ (၂.၆) မှာပြထားတဲ့ 3D box တစ်ခုကိုဆွဲပါမယ်။

Regenerating model.

AutoCAD menu utilities loaded.

Command:

Command:

Command: `_view` Enter an option [?/ Categorize/ Layer state/ Orthographic/ Delete/ Restore/ Save/ Ucs/ Window]: `_seiso` Regenerating model.

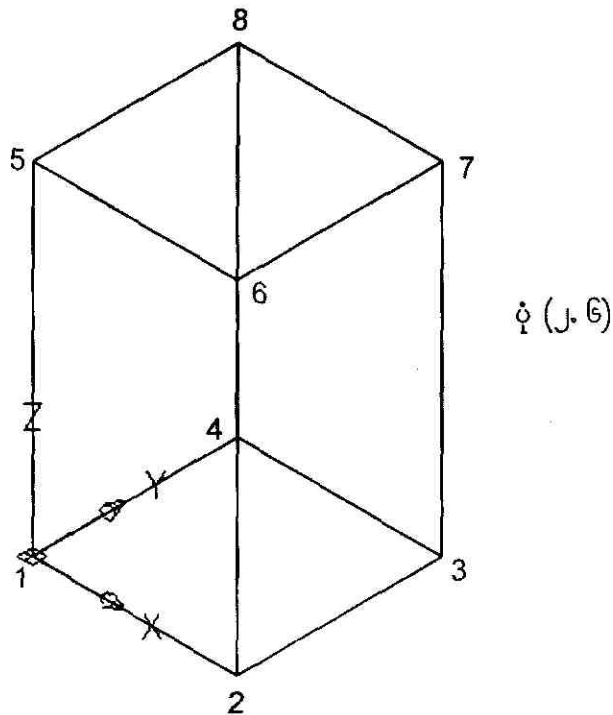
Command: **LINE**

Specify first point: **0,0,0**

Specify next point or [Undo]: **3,0,0**
Specify next point or [Undo]: **3,3,0**
Specify next point or [Close/Undo]: **0,3,0**
Specify next point or [Close/Undo]: **C**

Command: [ENTER]
LINE Specify first point: **0,0,5**
Specify next point or [Undo]: **0,3,5**
Specify next point or [Undo]: **3,3,5**
Specify next point or [Close/Undo]: **3,0,5**
Specify next point or [Close/Undo]: **C**

Command: [ENTER]
LINE Specify first point: <click 1>
Specify next point or [Undo]: <click 5>
Specify next point or [Undo]: [ENTER]
Command: [ENTER]
LINE Specify first point: <click 4>
Specify next point or [Undo]: <click 8>
Specify next point or [Undo]: [ENTER]
Command: [ENTER]
LINE Specify first point: <click 3>
Specify next point or [Undo]: <click 7>
Specify next point or [Undo]: [ENTER]
Command: [ENTER]
LINE Specify first point: <click 2>
Specify next point or [Undo]: <click 6>
Specify next point or [Undo]: [ENTER]



- 3D box ကိုဆွဲပြီးသွားရင် အဲဒီ box ရဲ့အပေါ်ဆုံးမျက်နှာပြင်ပေါ်မှာ စက်ဝိုင်းတစ်ခုကိုဆွဲပါမယ်။ ပုံ (၂.၇) ကိုကြည့်ပါ။ XYZ filter တွေကိုအသုံးပြုပြီး စက်ဝိုင်းရဲ့ဗဟိုအမှတ်နေရာကို အခုလိုရှာလို့ရပါတယ်။

Command: **CIRCLE**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **.X**

of **MID**

of <click 1>

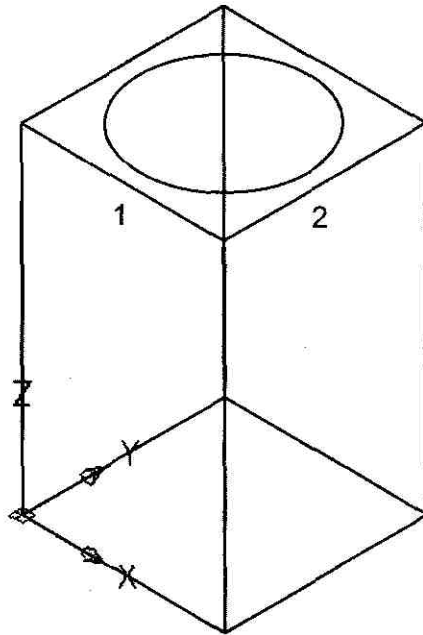
(need YZ): **.Y**

of **MID**

of <click 2>

(need Z): **5**

Specify radius of circle or [Diameter]: **1.25**



ပုံ (၂.၇)

ဒီတစ်ခါ 3D box ရဲ့အတွင်းပတ်အမှတ်နေရာမှာ သူ့အပေါ်ကစက်ဝိုင်းနဲ့အပြိုင်ရှိနေတဲ့ နောက်ထပ်စက်ဝိုင်း တစ်ခုကိုဆွဲပါမယ်။ ပုံ (၂.၈) ကိုကြည့်ပါ။

Command: **CIRCLE**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **.X**

of **MID**

of <click 1>

(need YZ): **.Y**

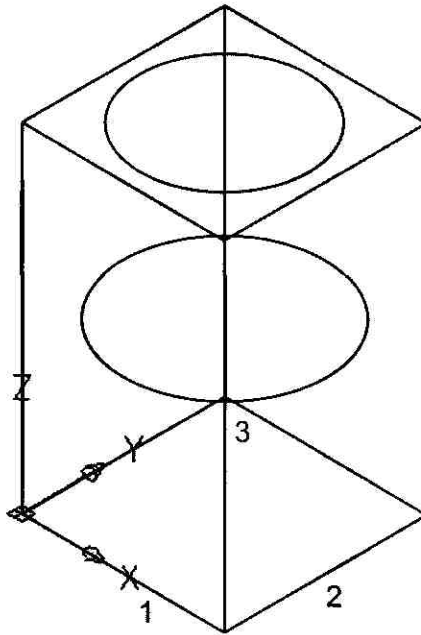
of **MID**

of <click 2>

(need Z): **MID**

of <click 3>

Specify radius of circle or [Diameter] <1.2500>: **1.5**

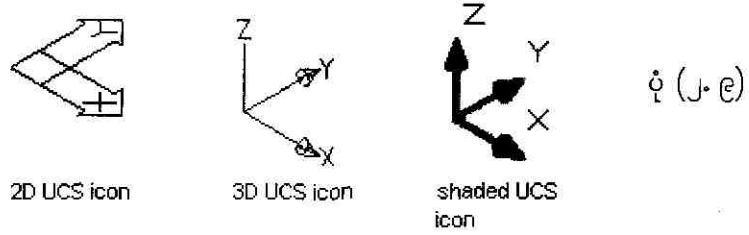


ပုံ (၂.၈)

၂.၂ User Coordinate System (UCS)

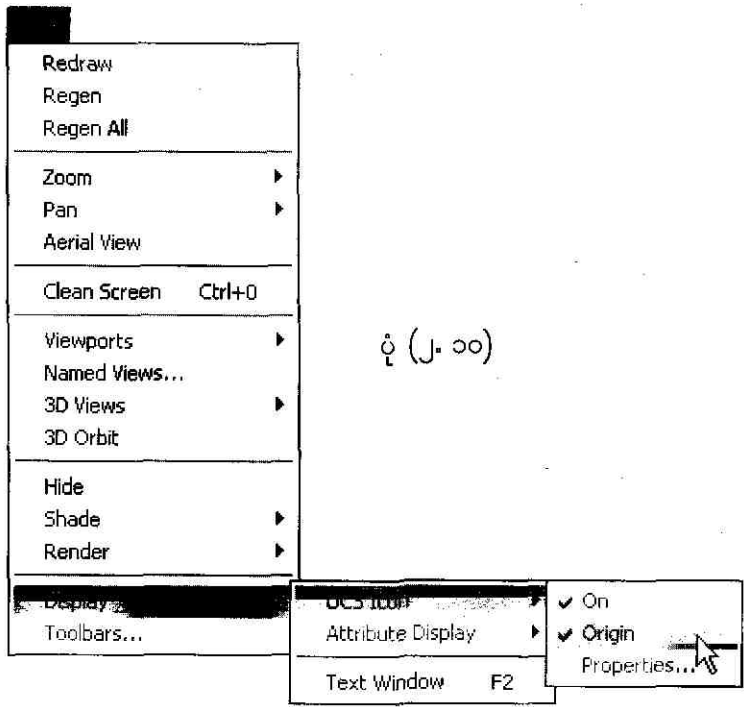
- AutoCAD မှာ coordinate system (2) မျိုးကို အသုံးပြုပါတယ်။ တစ်ခုက World Coordinate System (WCS) လို့ခေါ်တဲ့ fixed system တစ်ခုဖြစ်ပြီး ကျန်တာက User Coordinate System (UCS) လို့ခေါ်တဲ့ movable system ပါပဲ။ WCS မှာ X axis က horizontal ၊ Y axis က vertical ဖြစ်ပြီး Z axis က XY plane ကို ထောင့်မတ်ကျနေတဲ့ axis တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ X-Y axis တွေ ဖြတ်တဲ့ နေရာကို origin လို့ခေါ်ပါတယ်။ UCS ကိုရွှေ့ပြောင်းပေးခြင်းဟာ drawing တစ်ခုရဲ့ တစ်ချို့ အစိတ်အပိုင်း တွေကိုဆွဲတဲ့အခါမှာ လွယ်ကူစေပါတယ်။ နောက်ပြီး 3D သို့မဟုတ် rotated view တွေမှာဆိုရင် UCS ကို rotate လုပ်ပေးခြင်းဟာ Snap ၊ Grid ၊ Ortho mode တွေကို လိုက်လည်စေတာမို့လို့ new UCS UCS နဲ့ ပုံဆွဲတာဟာ အဆင်ပြေလာပါတယ်။ UCS icon တွေမှာ style (3) မျိုးရှိပါတယ်။ ပုံ (၂.၉) ကို ကြည့်ပါ။ UCSICON command အသုံးပြုပြီး 2D သို့မဟုတ် 3D UCS icon ကို display လုပ်ပြလို့ရ သလို SHADEMODE ကိုအသုံးပြုပြီး shaded UCS icon ကို display လုပ်လို့ရပါတယ်။

current UCS origin မှာ icon က display ဖြစ်နေရင် icon ထဲမှာ plus (+) သင်္ကေတတစ်ခု ပေါ်နေပါမယ်။ current viewport ရဲ့ ဘယ်ဘက်အောက်ခြေနားမှာပေါ်ခဲ့ရင် plus (+) သင်္ကေတ မပေါ်ပါဘူး။



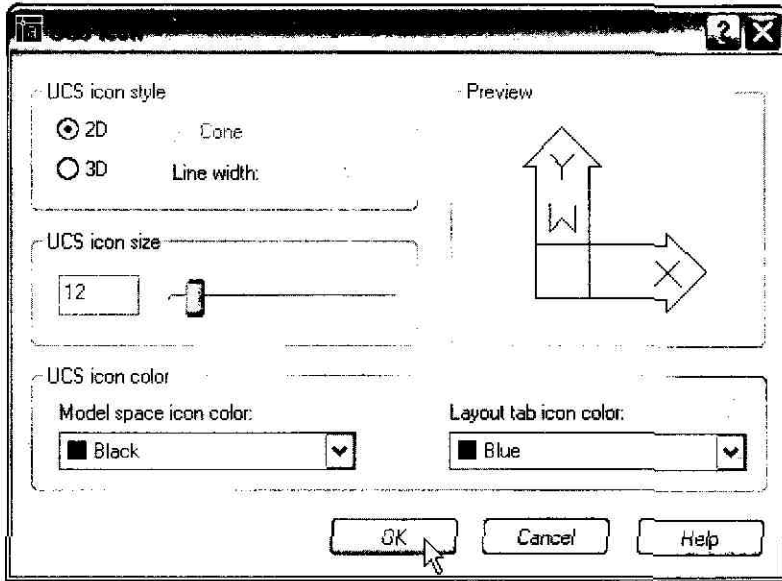
► To display the UCS icon at the UCS origin

View→Display→UCS Icon→Origin ကို click လုပ်ပါ။ On ကို check လုပ်ထားရင် icon ဟာ display ဖြစ်နေပါမယ်။ Origin က checked ဖြစ်နေရင် icon က UCS origin မှာရှိနေတာပါပဲ။ ပုံ (၂. ၁၀) ကိုကြည့်ပါ။



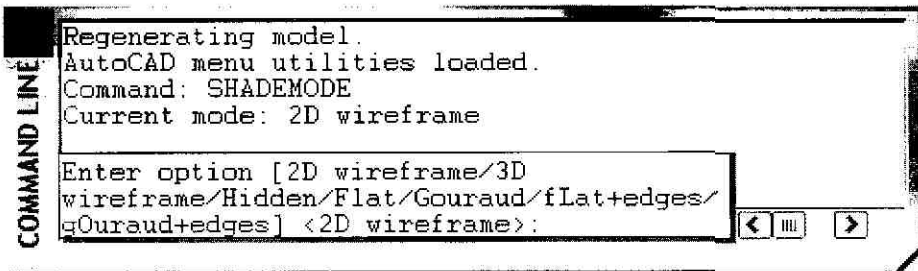
► To change the appearance of the UCS icon

View→Display→UCS Icon→Properties ကို click လုပ်ပါ။ UCS Icon dialog box ပေါ်လာရင် UCS icon style ၊ UCS icon size နဲ့ UCS icon color တွေကိုကြိုက်ရာ set လုပ်ပေးလို့ရပါတယ်။ ပြီးတော့ရင် OK ကို click လုပ်ပါမယ်။ ပုံ (၂. ၁၁) ကိုကြည့်ပါ။



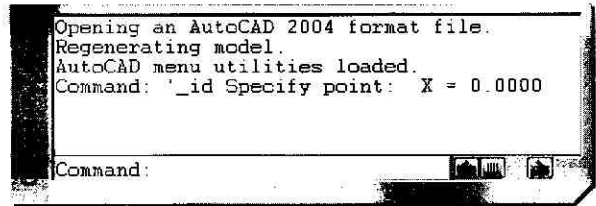
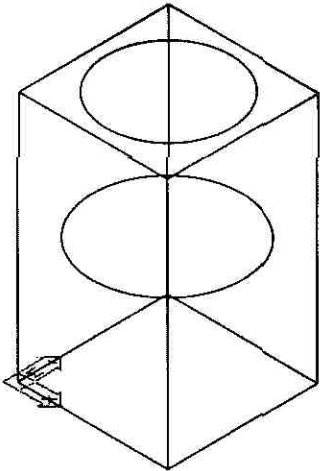
ပုံ (၂. ၁၁)

► နောက်တစ်နည်းက command line မှာ SHADEMODE ကိုရိုက်ထည့်ပြီး 2D/3D/O ထဲက တစ်ခုခုကို ရွေးလို့ရပါတယ်။ ပုံ (၂. ၁၂) ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ (၂. ၁၂)

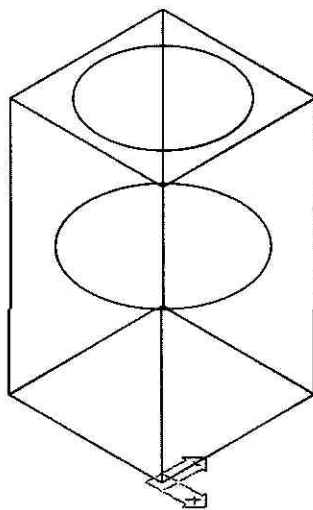
- ▶ ပုံ (၂. ၁၃) ဟာဆိုရင် ပုံ (၂. ၈) မှာပြထားတဲ့ UCS icon style ကို 3D ကနေ 2D ကိုပြောင်းထားတာပါ။ 2D UCS icon ရှိတဲ့အမှတ်နေရာက coordinate ကိုသိချင်ရင် Tools→Inquiry→ID Point ကို select လုပ်ပြီး 2D icon နေရာမှာ click လုပ်ပါ။ ဒါဆိုရင် command window မှာ အခုလိုတွေ့ရမှာပါ။



ပုံ (၂. ၁၃)

▶ To define a new UCS origin

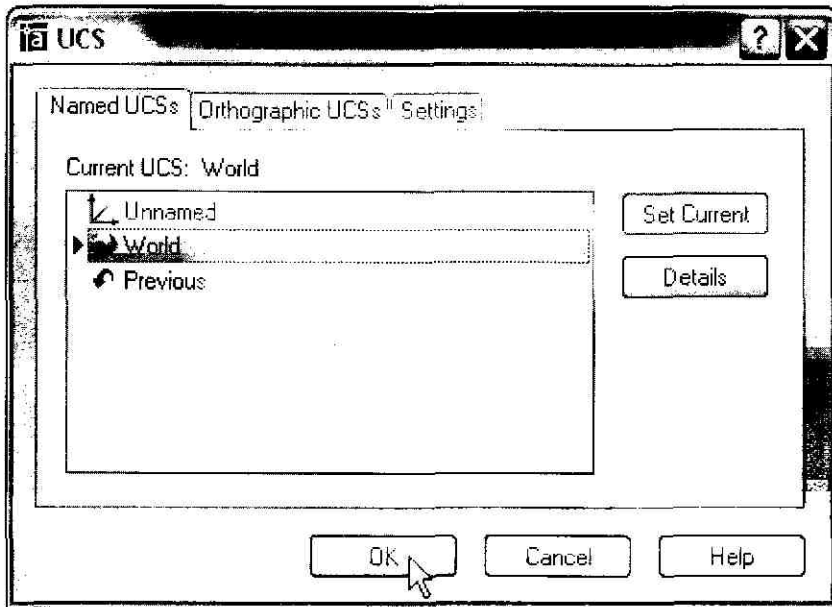
Tools→New UCS→Origin ကို choose လုပ်ပြီး box က အောက်ဘက်အကျဆုံး corner မှာ click ချရင် UCS origin နေရာဟာ ပြောင်းသွားပါပြီ။ ပုံ (၂. ၁၄) ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ (၂. ၁၄)

► To restore the WCS

Tools→Named UCS ကို click လုပ်ပြီး ပုံ (၂. ၁၅) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း UCS dialog box ပေါ်လာရင် World→Set Current→OK ကို click လုပ်တာနဲ့ ပုံ (၂. ၁၃) ကလိုမျိုး UCS origin နေရာပြောင်း သွားပါလိမ့်မယ်။



၂.၃ Use UCS in 3D

- ကောင်းပြီ ၊ ပုံ (၂. ၁၆) မှာပြထားတဲ့ object ရဲ့ဘယ်ဘက်အောက်ခြေ corner နေရာမှာ ဆင်ခြေလျှော အလိုက် UCS တစ်ခုကို define လုပ်ပေးကြည့်ရအောင်။ Tools→New UCS→3 Point ကို click လုပ်ပါ။ ပြီးတော့ရင် Command line မှာ အခုလို command တွေကိုရိုက်ထည့်ပါမယ်။

Regenerating model.
AutoCAD menu utilities loaded.

Command: **WEDGE**

Specify first corner of wedge or [CEnter] <0,0,0>: [ENTER]

Specify corner or [Cube/Length]: L

Specify length: **10**

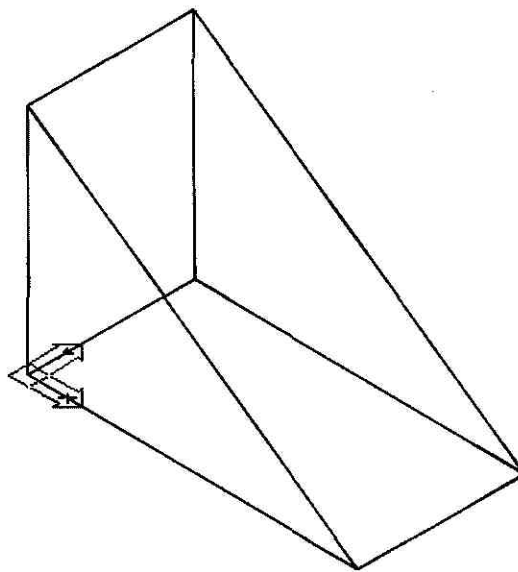
Specify width: **5**

Specify height: **7**

Command:

Command: <choose SE Isometric view>

Command: `_view` Enter an option [?/Categorize/IAyer state/Orthographic/Delete/Restore/Save/Ucs/Window]: `_seiso` Regenerating model.



Command: < choose Tools→New UCS→3 Point>

Command:

Command: `_ucs`

Current ucs name: *WORLD*

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

<World>: `_3`

Specify new origin point <0,0,0>: <click 1>

Specify point on positive portion of

X-axis <11.0000,0.0000,0.0000>:

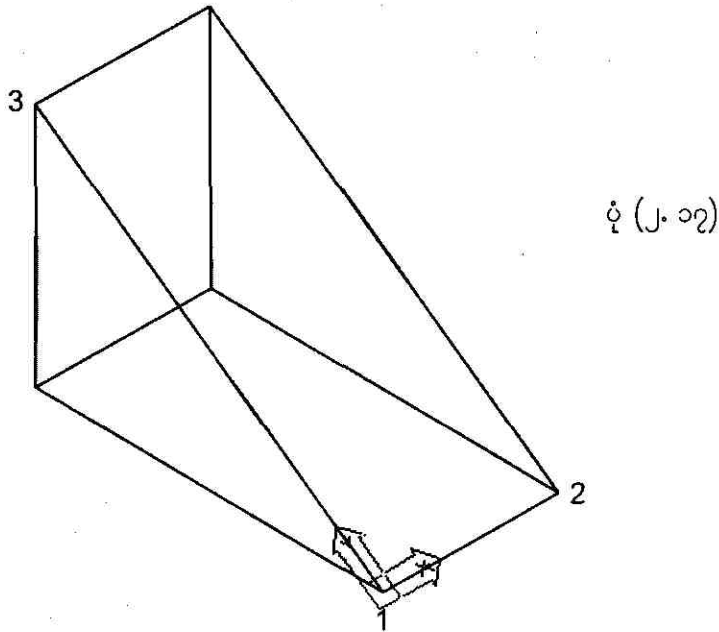
<click 2>

Specify point on positive-Y portion of

the UCS XY plane <9.0000,0.0000,0.0000>:

<click 3>

- command line မှာ အပေါ်မှာပြထားတဲ့ command တွေကိုရိုက်ထည့်ပြီးရင် ပုံ (၂. ၁၇) မှာပြထားတဲ့ အတိုင်း မြင်ရမှာပါ။



- ဒီတစ်ခါဆက်ပြီး လေ့လာမှာကတော့ 3D space ထဲမှာ UCS ကို position အမျိုးမျိုးမှာထားပြီး ပုံဆွဲနည်းကို လေ့လာမှာပါ။ စတင်ချင်း Drawing setup လုပ်ပြီး Command line မှာ အခုလို command တွေကို ရိုက်ထည့်ပေးပါ။ ဒါဆိုရင် အထူ 0.01 ယူနစ်ရှိတဲ့ 2D Solid တစ်ခုကိုဆွဲပေးပါလိမ့်မယ်။ ပုံ (၂. ၁၈) ကို ကြည့်ပါ။

Regenerating model.

AutoCAD menu utilities loaded.

Command: **LIMITS**

Reset Model space limits:

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>: [ENTER]

Specify upper right corner <12.0000,9.0000>: **50,40**

Command: **THICKNESS**

Enter new value for THICKNESS <0.0000>: **0.01**

Command: **UCSICON**

Enter an option [ON/OFF/All/Noorigin/ORigin/Properties] <ON>: **A**

Enter an option [ON/OFF/Noorigin/ORigin/Properties] <ON>: **OR**

Command: < choose Draw→Surfaces→2D Solid >

Command:

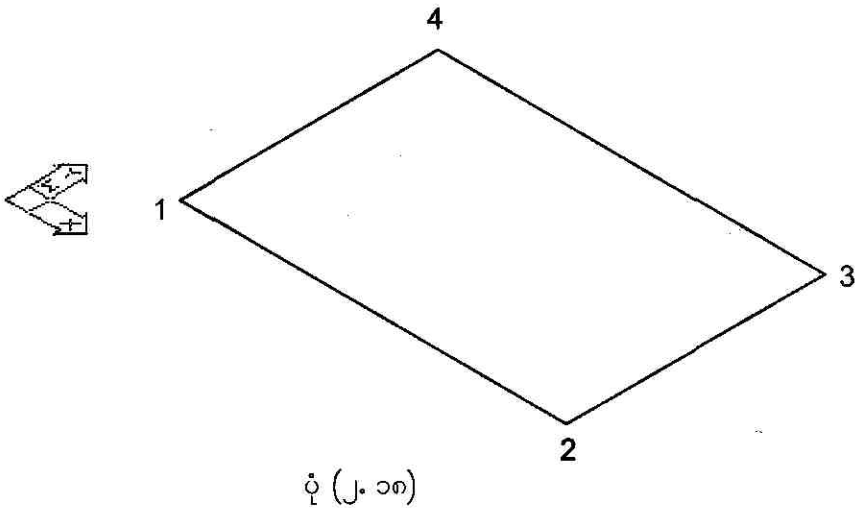
Command: **_solid** Specify first point: **12,6** < this is point 1 >

Specify second point: **@30<0** < this is point 2 >

Specify third point: **@-30,20** < this is point 3 >

Specify fourth point or <exit>: **@30<0** < this is point 4 >

Specify third point: [ENTER]



- ဒီတစ်ခါ THICKNESS command နဲ့ CIRCLE command တို့ကိုအသုံးပြုပြီး cylinder ပုံတစ်ခု ပေါ်လာအောင်ဆွဲပါမယ်။ ပုံ (၂. ၁၉) ကိုကြည့်ပါ။

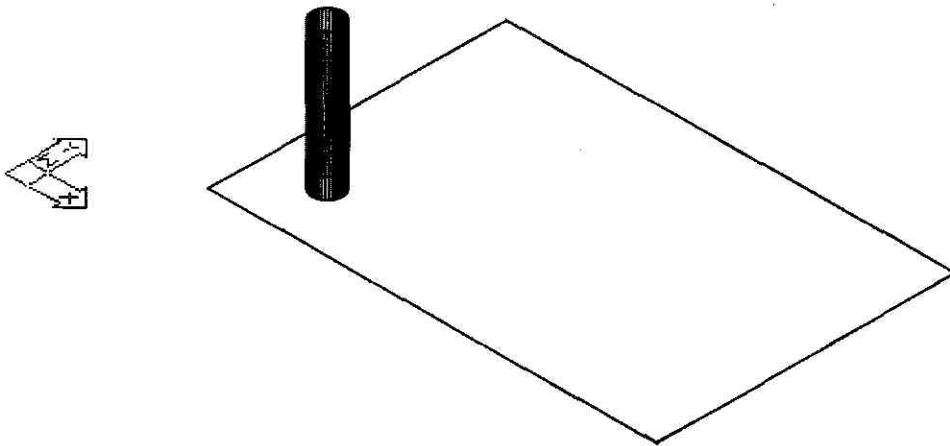
Command: **THICKNESS**

Enter new value for THICKNESS <0.0100>: **10**

Command: **CIRCLE**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **16,10**

Specify radius of circle or [Diameter]: **1**



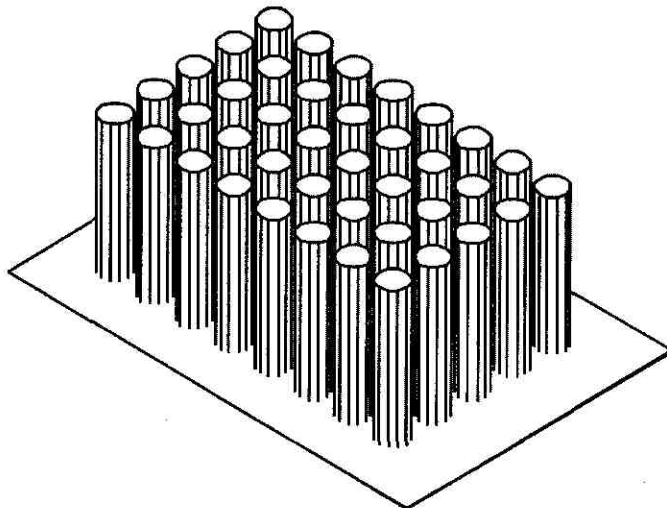
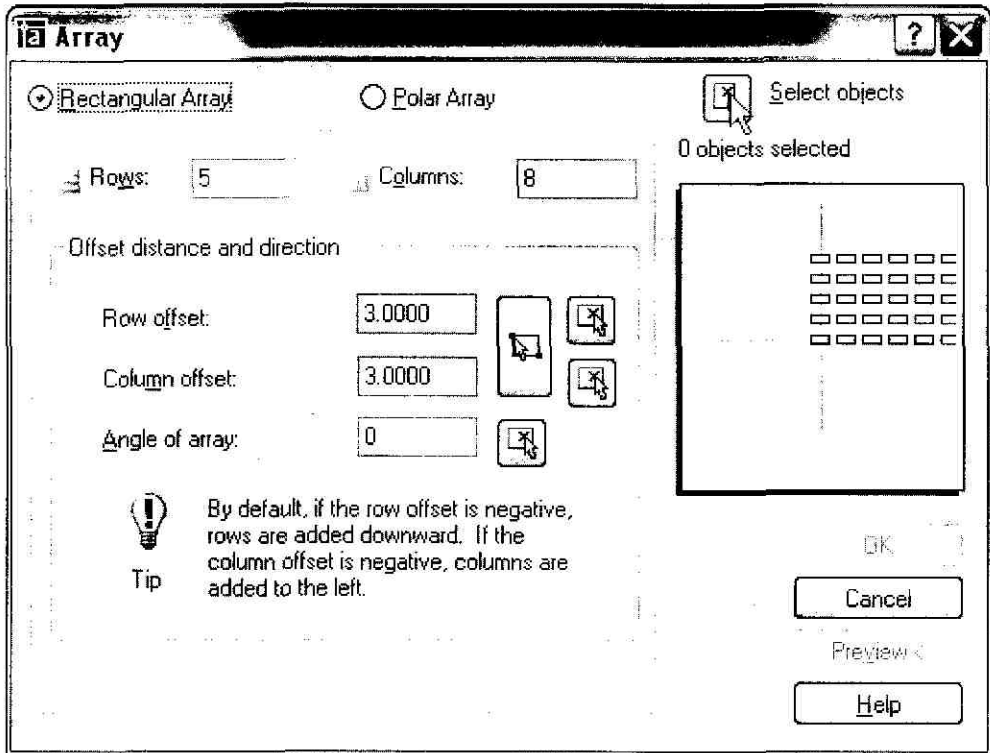
ပုံ (၂. ၁၉)

- ▶ ဒီတစ်ခါ **ARRAY** command အသုံးပြုပြီး cylinder အခု 40 ကိုဆွဲပါမယ်။ command line မှာ **ARRAY** ကိုရိုက်ထည့်ပြီး **ENTER** နှိပ်ရင် Array dialog box ပေါ်လာပါပြီ။ Rectangular option ၊ Rows: 5 ၊ Columns: 8 ၊ Row offset: 3 ၊ Column offset: 3 ၊ Angle of array: 0 တို့ကို set လုပ်ပြီး Select objects button ကို click လုပ်ပါမယ်။ ပုံ (၂. ၂၀) ကိုကြည့်ပါ။ ပြီးတော့ရင် ပုံ (၂. ၁၉) က cylinder ကို click လုပ်ပြီး **ENTER** ကိုနှိပ်ရင် Array dialog box ပြန်ပေါ်လာပါမယ်။ **OK** ကို click လုပ်ပါ။ ဒါဆိုရင် ပုံ (၂. ၂၀) အောက်ပုံမှာပြထားတဲ့အတိုင်း တွေ့ရပါမယ်။

Command: **ARRAY**

Select objects: 1 found

Select objects: [ENTER]



٥ (٨ ٥)

- ▶ ဒီတစ်ခါ cylinder တွေကိုထည့်ပေးထားတဲ့ box တစ်ခုရအောင် ဆွဲပါမယ်။ ဆွဲပြီးသွားရင် ပုံ (၂. ၂၁) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း မြင်ရပါမယ်။

Command: **LINE**

Specify first point: **12,6**

Specify next point or [Undo]: **@30<0**

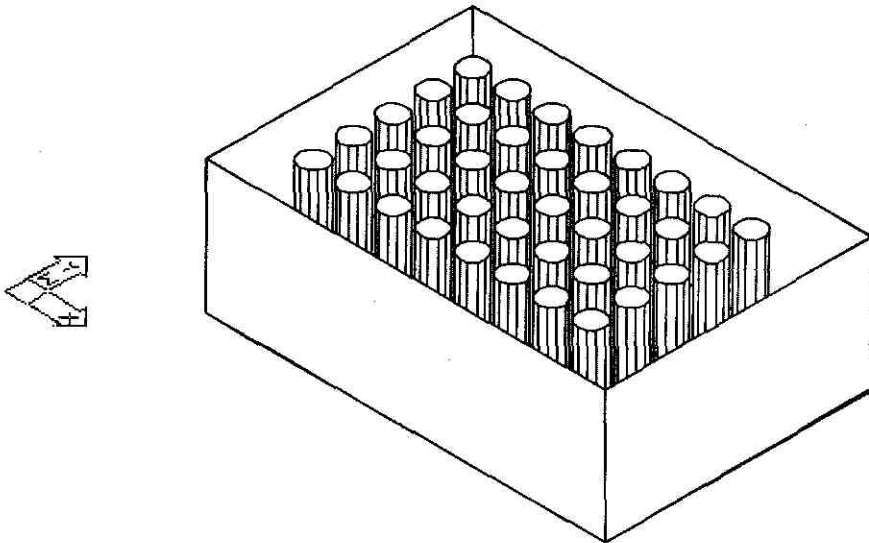
Specify next point or [Undo]: **@0,20**

Specify next point or [Close/Undo]: **@30<180**

Specify next point or [Close/Undo]: **C**

Command: **HIDE**

Regenerating model.



ပုံ (၂. ၂၁)

- ▶ ကောင်းပြီ ၊ အခုတစ်ခါဆွဲမှာကတော့ ပုံ (၂. ၂၂) မှာပြထားတဲ့ box မှာအဖုံးတစ်ခုကိုဆွဲပေးပါမယ်။ အဖုံး မဆွဲခင် UCS icon ကို ပုံ (၂. ၂၂) မှာပြထားတဲ့အတိုင်းဖြစ်အောင် နေရာရွှေ့ပေးရပါမယ်။ ဒါမှ အဖုံးကို ဆွဲလို့ရပါမယ်။ command line အခုရေးပြတဲ့ command တွေကိုရိုက်ထည့်ပြီး ပုံနဲ့တိုက်ကြည့်ပါ။

Command: < choose Tools → New UCS → 3 Point >

Command:

Command: `_ucs`

Current ucs name: *WORLD*

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

<World>: `_3`

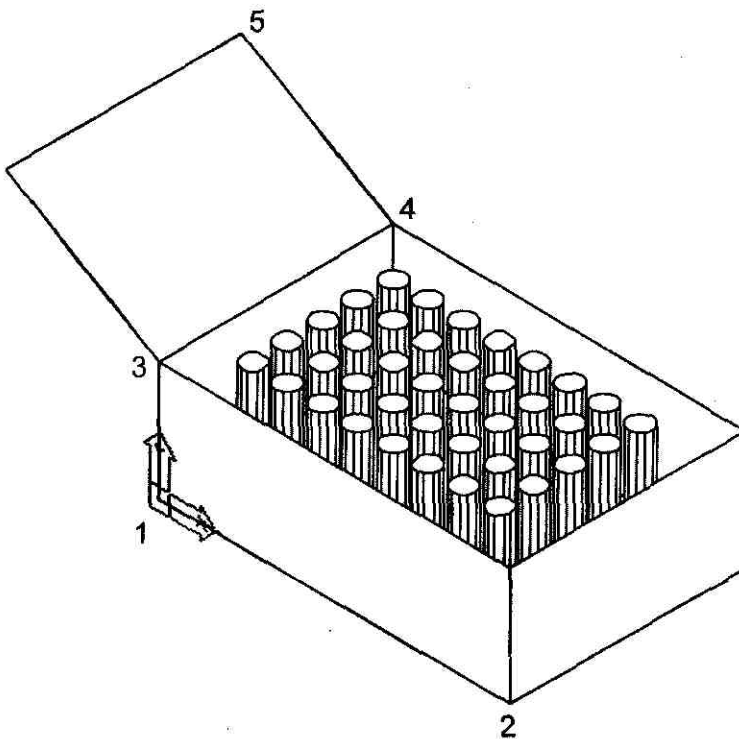
Specify new origin point $\langle 0,0,0 \rangle$: <click 1>

Specify point on positive portion of
X-axis $\langle 13.0000,6.0000,0.0000 \rangle$: <click 2>

Specify point on positive-Y portion of
the UCS XY plane $\langle 12.0000,7.0000,0.0000 \rangle$: <click 3>

Command: `'_thickness` < choose Format → Thickness >

Enter new value for THICKNESS $\langle 10.0000 \rangle$: **20**



© (J. JJ)

Command: **LINE**

Specify first point:

<click 4>

Specify next point or [Undo]: **@15<150**

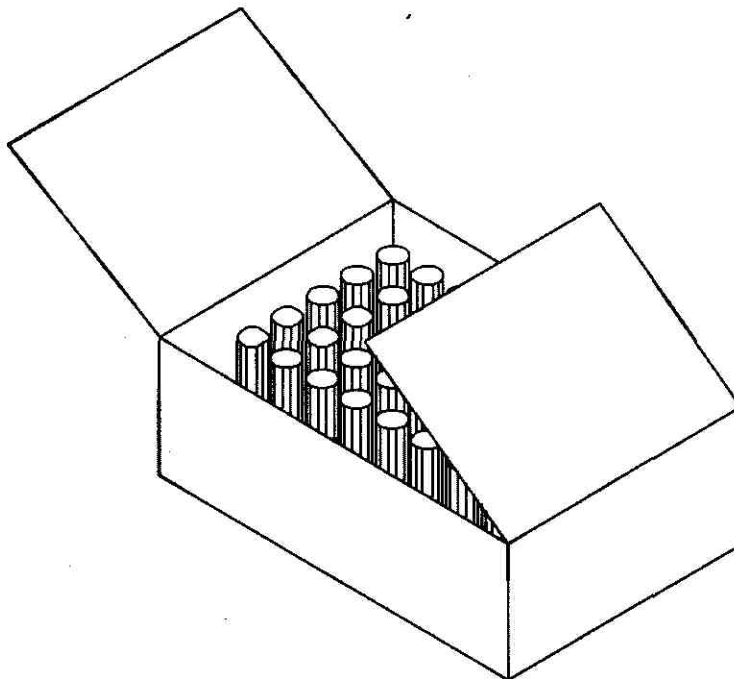
Specify next point or [Undo]:

[ENTER]

Command: **HIDE**

Regenerating model.

- ▶ အထက်က တင်ပြခဲ့တဲ့နည်းအတိုင်း ပုံ (၂. ၂၃) ကို စာဖတ်သူကိုယ်တိုင် ရေးဆွဲကြည့်ပါ။ UCS အသုံးပြုနည်းကို သေသေချာချာလည်သွားပါလိမ့်မယ်။

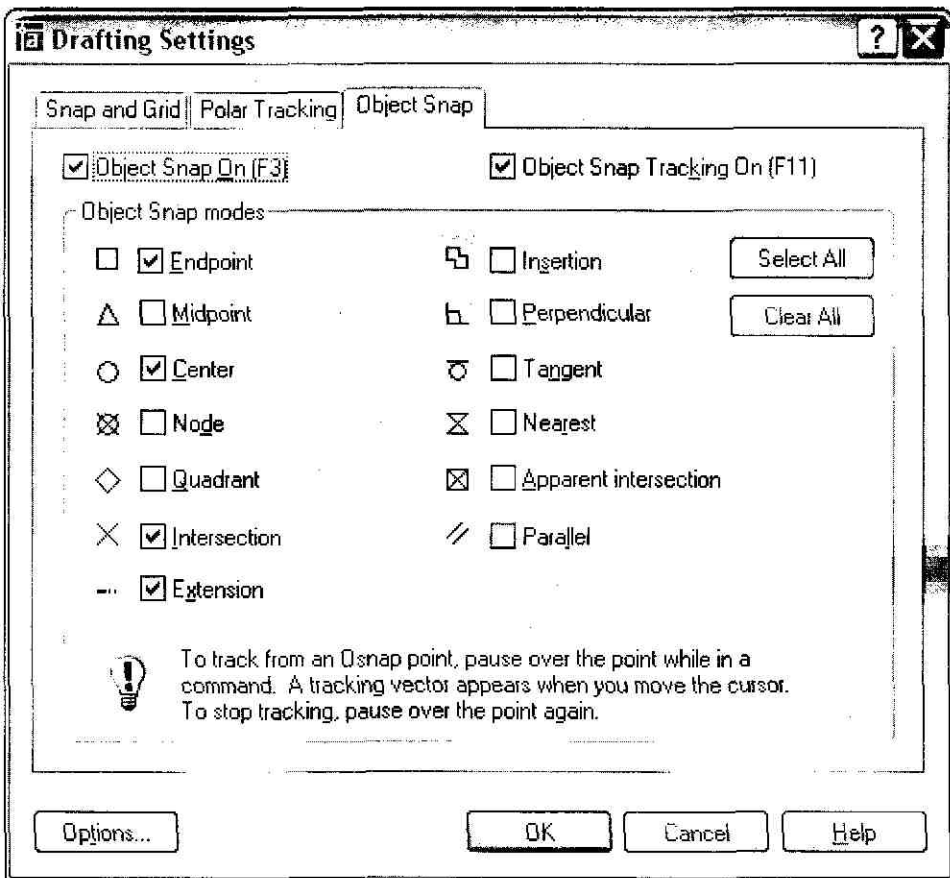


ပုံ (၂. ၂၃)

၂.၄ Use Object Snaps

- user ဟာ drawing object တွေကိုဆွဲနေတုန်းမှာ object တွေမှာပါဝင်တဲ့ midpoint ၊ intersection end point တို့လို သတ်သတ်မှတ်မှတ်နေရာတွေကို AutoCAD နဲ့ အလွယ်တကူရှာဖွေ ထောက်ယူချင်ရင်

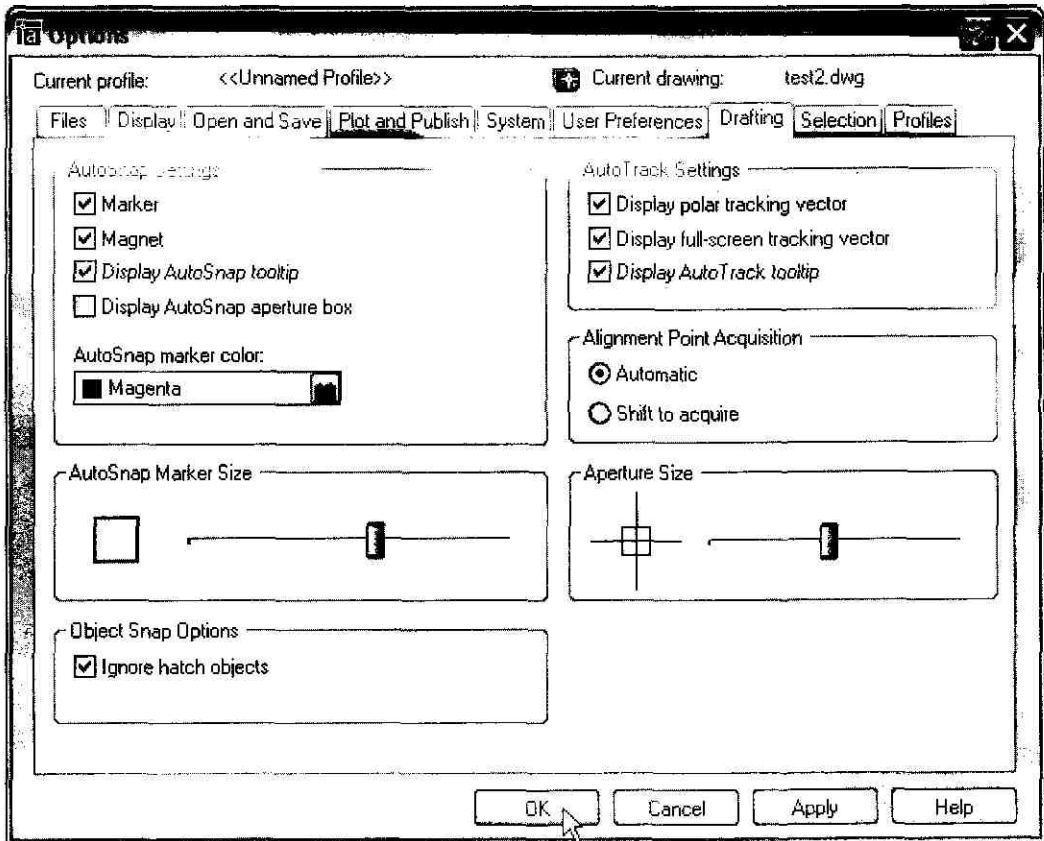
object snaps ကိုအသုံးပြုရမှာပါ။ ဥပမာ စက်ဝိုင်းတစ်ခုရဲ့ ဗဟိုအမှတ်နေရာဆီကို မျဉ်းကြောင်းတစ်ခု ဆွဲတာမျိုး၊ polyline တစ်ခုရဲ့ midpoint နေရာဆီဆွဲတာမျိုးတွေကို ဆိုလိုပါတယ်။ command prompt ကနေ point တစ်ခုတောင်းတိုင်း object snap တစ်ခုကို user ကသတ်မှတ်ပေးလို့ရပါတယ်။ object snaps list ကိုကြည့်ချင်ရင် command line မှာ OSNAP ကိုရိုက်ထည့်ကြည့်ပါ။ Drafting Settings dialog box ပေါ်လာရင် Object Snap tab အောက်မှာ snap mode မျိုးစုံကိုတွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ ပုံ (၂၀၂၄) ကိုကြည့်ပါ။ နောက်တစ်နည်းက ပုံဆွဲနေရင်းမှာပဲ object ပေါ်က point တစ်ခုကို snap လုပ်ချင်ရင် SHIFT key နှိပ်ထားပြီး right-click လုပ်ပါ။ shortcut menu ပေါ်လာရင် ကြိုက်ရာ object snap mode ကို အလွယ်တကူရွေးယူလို့ရပါတယ်။



ပုံ (၂၀၂၄)

► To change the AutoSnap settings

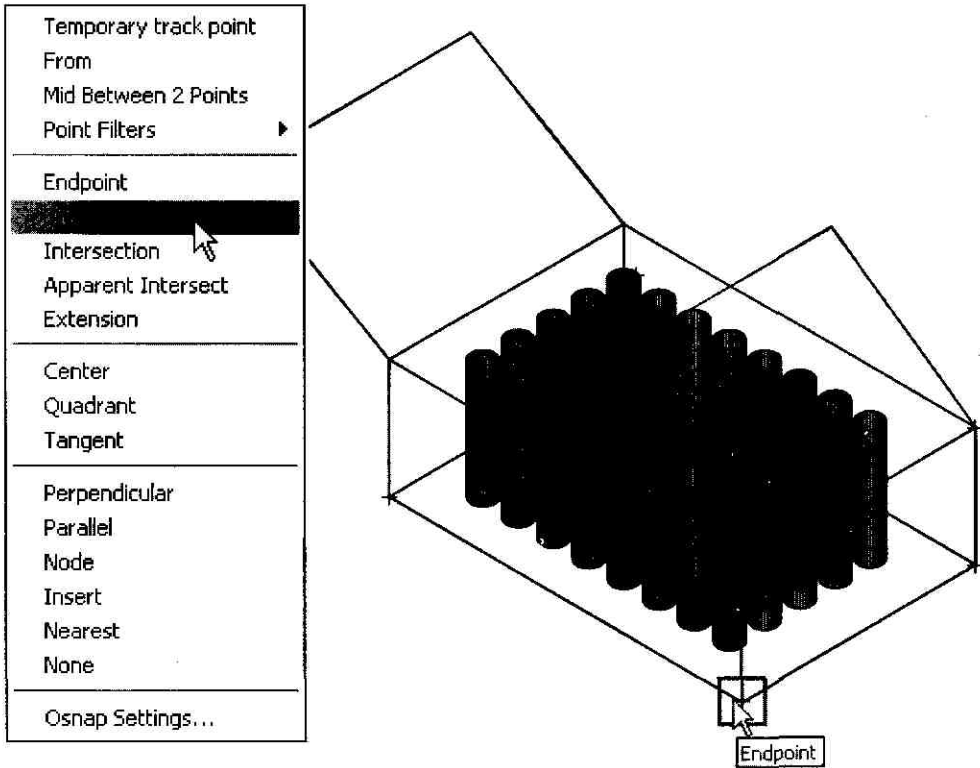
Tools→Options ကို click လုပ်ပြီး Options dialog box ပေါ်လာရင် Drafting tab ကို click လုပ်ပြီး drafting setting အမျိုးမျိုးကို ပြောင်းပေးလို့ရပါတယ်။ AutoSnap Settings အောက်က Marker Magnet ၊ Display AutoSnap tooltip check box တွေကို check လုပ်ပါမယ်။ AutoSnap marker color ကို Magenta ထားပါ။ ပြီးတော့ရင် AutoSnap Marker Size ကို နည်းနည်းကြီးပေးလိုက်ပြီး OK ကို click လုပ်ပါမယ်။ ပုံ (၂. ၂၅) ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ (၂. ၂၅)

► အခုနေ LINE command ကိုရိုက်ထည့်ပြီး command line ကနေ point အတွက် prompt လုပ်တဲ့အခါမှာ SHIFT နှိပ်ထားရင်း drawing area ကို right-click လုပ်ရင် shortcut menu ပေါ်လာပါမယ်။

နောက်ပြီး Midpoint ကို choose လုပ်ပြီးတော့ ပုံ (၂. ၂၆) က drawing object က endpoint နေရာ တွေပေါ်မှာ pointer ကိုထားပေးရင် object snap marker နဲ့ tooltip ပေါ်လာတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်



ပုံ (၂. ၂၆)

၂.၅ Adjust Grid and Grid Snap

► To change the AutoSnap settings

grid limits လို့သတ်မှတ်ထားတဲ့ drawing area တစ်ခုထဲက rectangular dot pattern တစ်ခုကို grid လို့ခေါ်တာပါ။ grid ကိုအသုံးပြုခြင်းဟာ grid paper တစ်ခုကို drawing object ပေါ်မှာ အုပ်ထားတာနဲ့တူပါတယ်။ Tools→Drafting Settings ကို choose လုပ်ပြီး Drafting Settings dialog

box ပေါ်လာရင် Snap and Grid tab → Grid On check box ကို check လုပ်ပြီး grid ပေါ်လာ အောင် လုပ်လို့ရပါတယ်။ grid X Spacing နဲ့ grid Y Spacing value တွေကို သင့်တော်တာရွေးပေး လို့ရပါတယ်။ ပုံ (၂.၂၇) ကိုကြည့်ပါ။

Opening an AutoCAD 2004 format file.

Regenerating model.

AutoCAD menu utilities loaded.

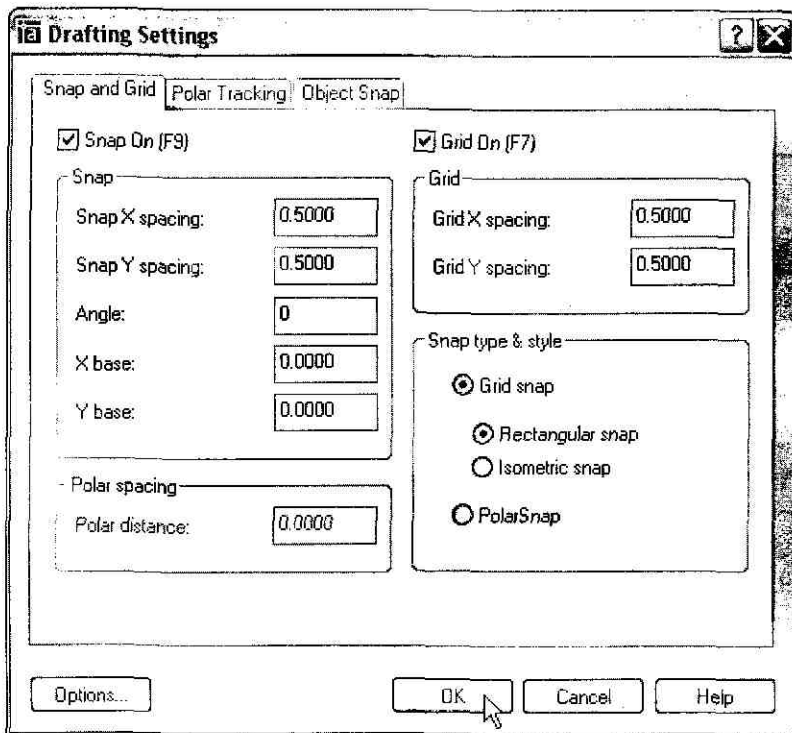
Command: **LIMITS**

Reset Model space limits:

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>: [ENTER]

Specify upper right corner <12.0000,9.0000>: [ENTER]

Command: '_dsettings < set grid and snap spacing >



ပုံ (၂.၂၇)

Command: **CIRCLE**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: <click 1>

Specify radius of circle or [Diameter]: <click 2>

Command: [ENTER]

CIRCLE Specify center point for circle

or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: <click 1>

Specify radius of circle or [Diameter] <0.5000>: <click 3>

Command: **PLINE**

Specify start point:

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Command: **TRIM**

Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges ...

Select objects: <Snap off> 1 found

Select objects: [ENTER]

Select object to trim or shift-select to extend

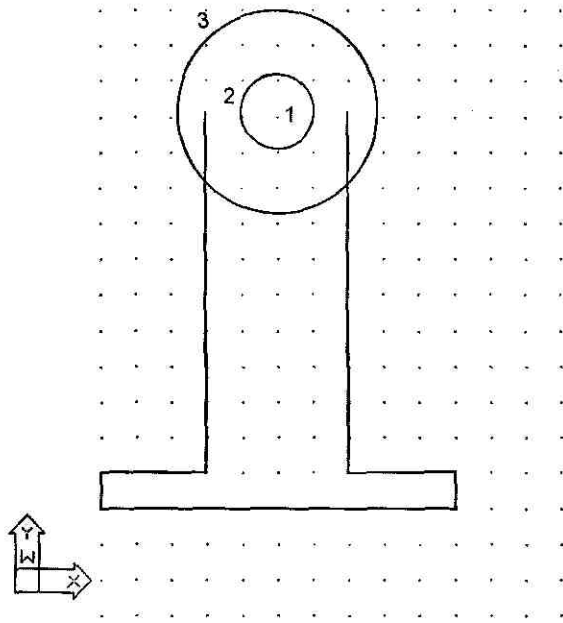
or [Project/Edge/Undo]: <click outer circle>

Select object to trim or shift-select to extend

or [Project/Edge/Undo]: <click extended left segment of polyline>

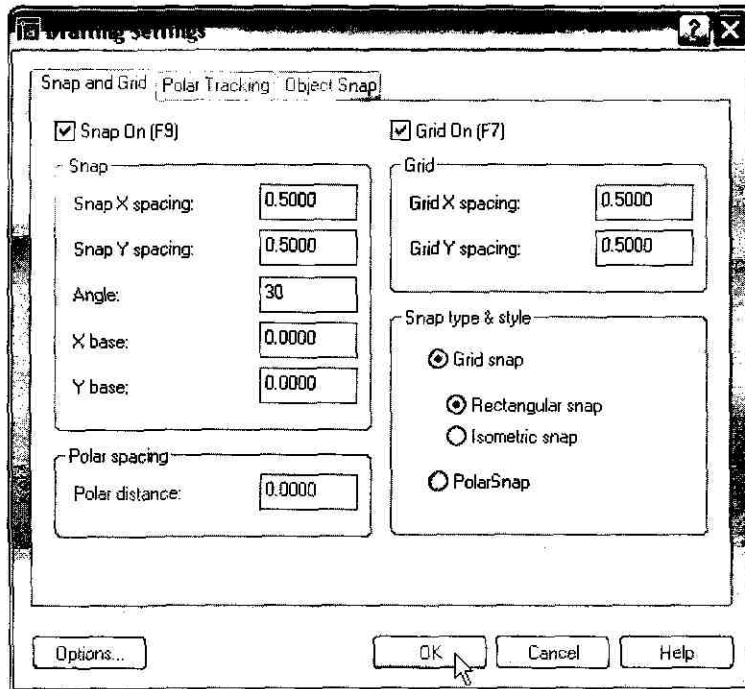
Select object to trim or shift-select to extend

or [Project/Edge/Undo]: <click extended right segment of polyline>



ق (J. Jb)

Command: '_dsettings < change Snap angle to 30 >



ق (J. Jc)

Use Precision Tools

60

Command: **ARC**

Specify start point of arc or [Center]: **C**

Specify center point of arc: <click 1>

Specify start point of arc: <click 2>

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: <click 3>

Command: **LINE**

Specify first point: <click 3>

Specify next point or [Undo]: <click 4>

Specify next point or [Undo]: [ENTER]

Command: **ARC**

Specify start point of arc or [Center]: **C**

Specify center point of arc: <click 5>

Specify start point of arc: <click 4>

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: <click 6>

Command: **LINE**

Specify first point: <click 6>

Specify next point or [Undo]: <click 2>

Specify next point or [Undo]: [ENTER]

Command: [ENTER]

LINE Specify first point: <click 7>

Specify next point or [Undo]: <click 8>

Specify next point or [Undo]: [ENTER]

Command: [ENTER]

LINE Specify first point: <click 9>

Specify next point or [Undo]: <click 10>

Specify next point or [Undo]: [ENTER]

Command: **ARC**

Specify start point of arc or [Center]: **C**

Specify center point of arc:

<click 5>

Specify start point of arc:

<click 10>

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:

<click 8>

Command: **TRIM**

Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges ...

Select objects:

<select line 7-8>

1 found

Select objects:

<select line 9-10>

1 found, 2 total

Select objects:

[ENTER]

Select object to trim or shift-select to extend

or [Project/Edge/Undo]: <Snap off>

<click 11>

Select object to trim or shift-select to extend

or [Project/Edge/Undo]:

[ENTER]

Command: **FILLET**

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.2000

Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: **R**

Specify fillet radius <0.2000>:

[ENTER]

Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]:

<click 12>

Select second object:

<click line 7-8>

Command:

[ENTER]

FILLET

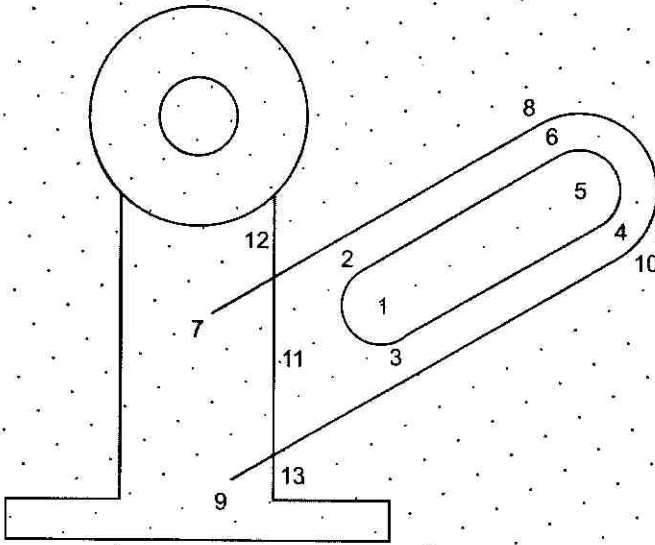
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.2000

Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]:

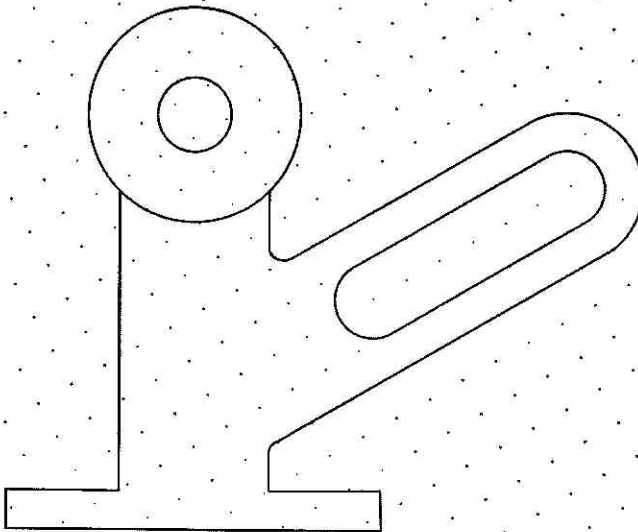
<click 13>

Select second object:

<click line 9-10>



၆ (၂.၃၀)



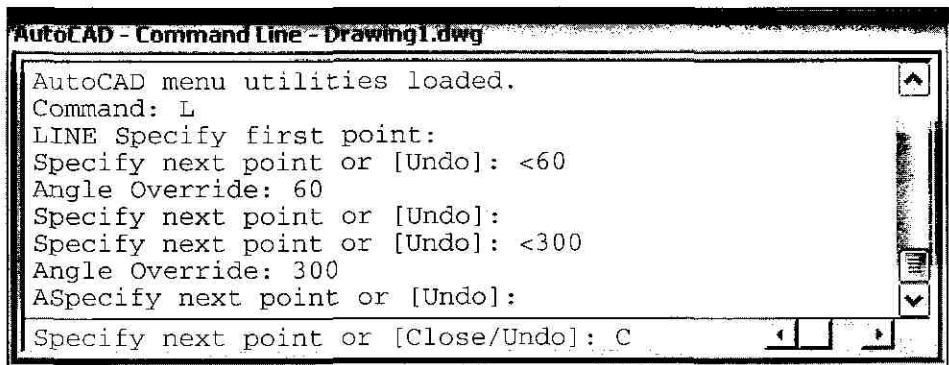
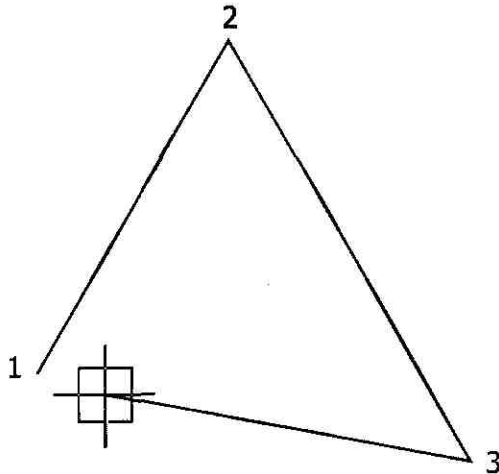
၆ (၂.၃၀)

၆၃

Use Precision Tools

၂.၆ Use Angle Override

- drawing area ပေါ်မှာ အမှတ်တစ်ခုကိုချပေးပြီး next point အတွက် angle ကို override လုပ်ပေးချင်ရင် left angle bracket (<) နဲ့ angle ကိုတွဲရေးပေးရပါမယ်။ ပုံ (၂.၃၂) မှာ angle override အသုံးပြုနည်းကို ဖော်ပြထားပါတယ် ၊ လေ့လာကြည့်ပါ။



ပုံ (၂.၃၂)

Command: **L**

LINE Specify first point:

<click 1>

Specify next point or [Undo]: **<60**

အမှတ် (2) အတွက် direction ကို 60 ဒီဂရီ
မှာ lock လုပ်လိုက်တာပါ။

Angle Override: 60

Specify next point or [Undo]: <click 2>

Specify next point or [Undo]: <300
အမှတ် (3) အတွက် direction ကို 300 ဒီဂရီလို့ override လုပ်ပေးတာပါ။

Angle Override: 300

Specify next point or [Undo]: <click 3>

Specify next point or [Close/Undo]: C
အမှတ် (3) နဲ့ အမှတ် (1) တို့ကိုပြန်ဆက်ပေးပါတယ်။ ပုံ (၂. ၃၂) ကိုကြည့်ပါ။

၂.၇ Specify Distances

► To enter direct distances

drawing area ထဲမှာအမှတ် (2) ခုရှိတယ်ဆိုပါစို့။ အဲဒီအမှတ် (2) ခုရဲ့ direction တစ်လျှောက်မှာရှိတဲ့ အကွာအဝေးတစ်ခုကို တိတိကျကျ သတ်မှတ်ပေးချင်ရင် ပုံ (၂. ၃၃) မှာဖော်ပြထားတဲ့ အမှတ် (1) နေရာမှာ click ချပြီးအမှတ် (2) ဆီကို rubber-band line တစ်ခုနဲ့ direction ပြပေးပါ။ click မလုပ်ရပါဘူး။ ပြီးတော့ရင် Command line မှာ distance ကိုရိုက်ထည့်ပေးပါ။ ဒါဆိုရင် user လိုချင်တဲ့မျဉ်းကြောင်းကို ဆွဲပြီးသွားပါပြီ။

Command: <Grid on> GRID mode ကို ON လုပ်ပါ။

Command: <Snap on> SNAP mode ကို ON လုပ်ပါ။

Command: L မျဉ်းကြောင်းဆွဲပါမယ်။

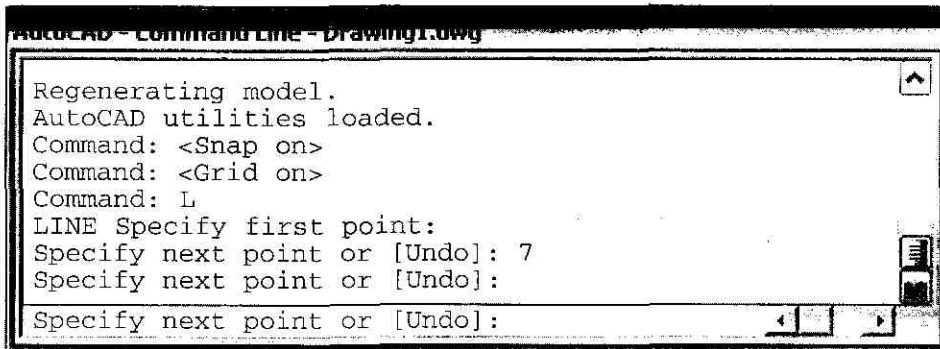
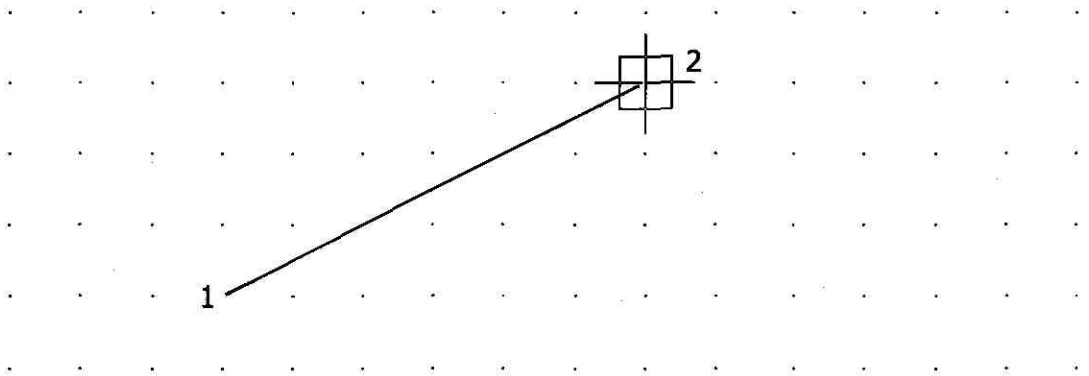
LINE Specify first point: <click 1>

Specify next point or [Undo]: 7

အမှတ် (2) နေရာဆီကို rubber-band line ရွေ့သွားပြီး (7) ယူနစ်ကိုရိုက်ထည့်ပါ။ ENTER key နှိပ်ပါ။

Specify next point or [Undo]:















ဒါဆိုရင် (7) ယူနစ်အရှည်ရှိတဲ့မျဉ်းကြောင်းကို ဆွဲပြီးသွားပါပြီ။ အဲဒီမျဉ်းဟာ ပုံ (၂. ၃၃) မှာပြထားတဲ့မျဉ်းနဲ့ယှဉ်ရင် တိုချင်တိုမယ် ၊ ပိုရှည်ချင် ရှည်ပါလိမ့်မယ်။ direction ချင်းတော့တူပါတယ်။



ပုံ (၂. ၃၃)

- ▶ ဒီနေရာမှာကြားဖြတ်ပြီး object snap တွေနဲ့ပတ်သက်လို့ပြောဖို့ ကျန်ခဲ့တာတစ်ချို့ကိုပြောချင်ပါတယ်။ object snap တွေကို Command line မှာရိုက်ထည့်ပြီးအသုံးပြုမယ်ဆိုရင် ရှေ့ဆုံးစာလုံး (3) လုံးကိုပဲ အသုံးပြုရင်ရပါတယ်။ ဥပမာ endpoint ဆိုရင် END ၊ midpoint ဆိုရင် MID အစရှိသည်ဖြစ်ပေါ့။ command line object snap တွေကို ဇယား (၂. ၁) မှာဖော်ပြထား ပါတယ် ၊ လေ့လာကြည့်ပါ။

Object Snap Command Line

Object snap	Toolbar	Command line	Snaps to
Endpoint		END	Objects endpoints
Midpoint		MID	Object midpoints
Intersection		INT	Object intersections
Apparent Intersection		APP	Apparent intersection of objects
Extension		EXT	Object extension paths
Center		CEN	Center points of circles, arcs, or ellipses
Node		NOD	Point objects drawn with the POINT command
Quadrant		QUA	Closest quadrant of arcs, circles, or ellipses
Insertion		INS	Insertion point of a block, shape, text attribute, or attribute definition
Perpendicular		PER	Object points forming a perpendicular [normal] alignment
Parallel		PAR	Point on an alignment path that is parallel to the selected object
Tangent		TAN	Point on a circle or arc that, when connected to the last point, forms a line tangent to the object
Nearest		NEA	Object snap point closest to the selection point
None		NON	Turns of object snaps for the next point selection

► To offset from temporary reference points

ဒီနည်းဟာ ယာယီသတ်မှတ်ပေးထားတဲ့အမှတ်တစ်ခုကနေ FROM object snap method ကို အသုံးပြုပြီး တစ်ခြားအမှတ်တွေရဲ့ position ကိုသတ်မှတ်ပေးတဲ့နည်းပါ။ ဥပမာ ပုံ (၂. ၃၄) မှာဖော်ပြထားတဲ့ အမှတ် (1) နဲ့ (2) မှာ မျဉ်းကြောင်းတစ်ခုဆွဲထားပြီး အမှတ် (3) ကို temporary reference point အနေနဲ့ထားပါတယ်။ အဲဒီအမှတ်ကနေ အမှတ် (4) နေရာကိုအရင်သတ်မှတ်ပေးပြီး polyline (4-3) ကို နောက်ပြန်ဆွဲထားတာဖြစ်ပါတယ်။

Regenerating model.

AutoCAD menu utilities loaded.

Command: **Z**

ZOOM command ပေးတာပါ။

ZOOM

Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or [All/Center/

Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window]

<real time>: **0.6**

drawing window ကိုခြုံပေးပါမယ်။

Command: <Grid on>

Status bar ပေါ်က GRID mode ကို ON လုပ်ပါ။ grid တွေပေါ်လာပါပြီ။

Command: <Snap on>

Status bar ပေါ်က SNAP mode ကို ON လုပ်ပါ။ target box ဟာ grid point တစ်ခု မှာကပ်နေပါလိမ့်မယ်။ သူ့ကို move လုပ်ရင် အနီးဆုံး grid ကိုသွားကပ်မှာပါ။

Command: **L**

LINE Specify first point:

<click 1>

Specify next point or [Undo]:

<click 2>

Specify next point or [Undo]:

Command: **PL**
PLINE

[ENTER]

polyline ဆွဲမယ်လို့အမိန့်ပေးတာပါ။

Specify start point: **FRO**

polyline အတွက် start point ကို FROM method ကို အသုံးပြုမလို့ပါ။

Base point:

target box ကိုမျဉ်းကြောင်းပေါ်က Midpoint နေရာမှာ click လုပ်ပါ။

<Offset>: **@5,3**

ENTER key ပုတ်လိုက်ရင်အမှတ် (3) နေရာကနေ အမှတ် (4) ဆီကိုယာယီမျဉ်းကြောင်းတစ်ကြောင်းထိုးတက်သွားပါပြီ။

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth /Length/Undo/Width]: **W**

polyline width ကို change ကြည့်ပါမယ်။

Specify starting width <0.0000>: **0.5**

polyline ရဲ့အစနေရာက line width ပါ။

Specify ending width <0.5000>: **1**

polyline ရဲ့အဆုံးနေရာက line width ပါ။

Specify next point or [Arc/Halfwidth /Length/Undo/Width]:

<click 3>

Specify next point or [Arc/Close/ Halfwidth/Length/Undo/Width]: **W**

polyline width ကိုအမှတ် (3) နေရာကနေ ပြောင်းပါမယ်။

Specify starting width <1.0000>: **3**

starting line width ကို (3) ယူနစ်ထားပါ။

Specify ending width <3.0000>: **0**

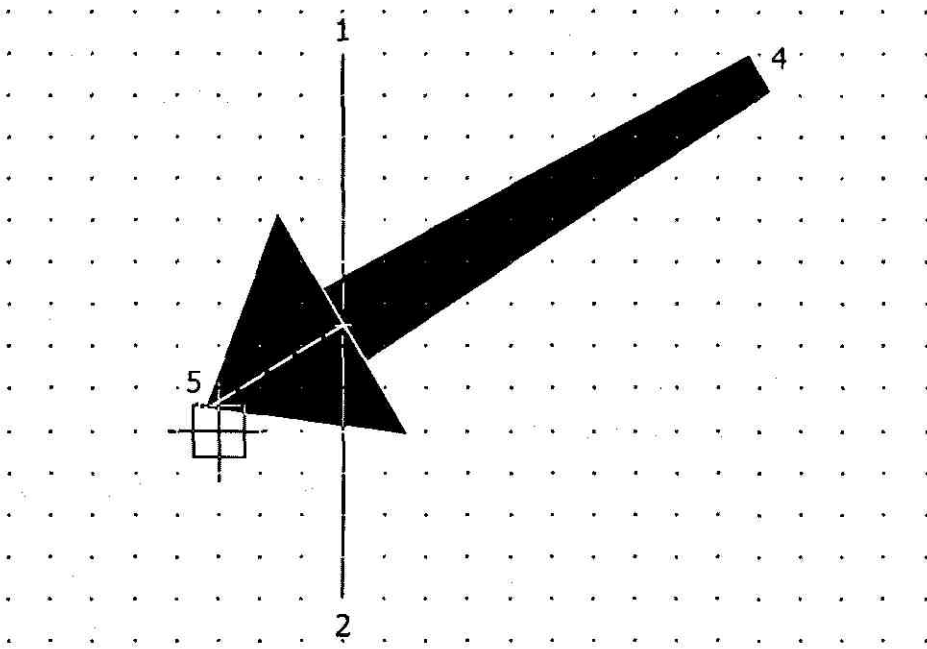
ending line width ကို (0) ထားပါ။

Specify next point or [Arc/Close/
Halfwidth/Length/Undo/Width]:

<click 5>

Specify next point or [Arc/Close/
Halfwidth/Length/Undo/Width]:

ENTER key ပုတ်ပါ။ ဒါဆိုရင် ပုံ (၂. ၃၄)
မှာပြထားတဲ့အတိုင်းဆွဲပြီးသွားပါပြီ။



ပုံ (၂. ၃၄)

၂.၈ Specify Intervals on Objects

- To insert points at measured intervals on an object

Draw→Point→Measure ကို choose လုပ်ပြီး line | arc | circle | ellipse သို့မဟုတ် polyline တစ်ခုကို select လုပ်ပါမယ်။ command prompt ကနေ interval length သို့မဟုတ် length ကို သတ်မှတ်တဲ့ point တွေကို click ချပေးရင် AutoCAD ကနေ specified interval တွေမှာ point တွေကို place လုပ်ပေးပါလိမ့်မယ်။

To insert blocks at measured intervals on an object

လိုအပ်ရင် user ကနေ insert လုပ်ချင်တဲ့ block ကိုအရင် create လုပ်ထားရပါမယ်။ ပြီးတော့ရင် Draw→Point→Measure ကို choose လုပ်ပြီး line | arc | circle | ellipse သို့မဟုတ် polyline တစ်ခုကို select လုပ်ပါမယ်။ command prompt မှာ b (block ကိုဆိုလိုပါတယ်) ကိုအရင်ရိုက်ထည့်ပြီး insert လုပ်မယ့် block ရဲ့နာမည်ကိုရိုက်ထည့်ပေးပါ။ object တွေကို measured object နဲ့ align လုပ်ပေးချင်ရင် y ကိုရိုက်ထည့်ပါ။ rotation angle ကို 0 ထားချင်ရင် n ကိုရိုက်ထည့်ပါ။ command prompt ကနေ interval length သို့မဟုတ် length ကိုသတ်မှတ်တဲ့ point တွေကို click ချပေးရင် AutoCAD ကနေ specified interval တွေမှာ point တွေကို place လုပ်ပေးပါလိမ့်မယ်။

► To insert points to mark equal segments

Draw→Point→Divide ကို choose လုပ်ပြီး line | arc | circle | ellipse သို့မဟုတ် polyline တစ်ခုကို select လုပ်ပါမယ်။ command prompt မှာ segment အရေအတွက်တစ်ခုကို ရိုက်ထည့်ပေးရင် segment တစ်ခုချင်းမှာ point တစ်ခုစီချပေးပါလိမ့်မယ်။

► To insert blocks to mark equal segments on an object

လိုအပ်ရင် user ကနေ insert လုပ်ချင်တဲ့ block ကိုအရင် create လုပ်ထားရပါမယ်။ ပြီးတော့ရင် Draw→Point→Divide ကို choose လုပ်ပြီး line | arc | circle | ellipse သို့မဟုတ် polyline တစ်ခုကို select လုပ်ပါမယ်။ command prompt မှာ b (block ကိုဆိုလိုပါတယ်) ကိုအရင်ရိုက်ထည့်ပြီး insert လုပ်မယ့် block ရဲ့နာမည်ကိုရိုက်ထည့်ပေးပါ။ object တွေကို measured object နဲ့ align လုပ်ပေးချင်ရင် y ကိုရိုက်ထည့်ပါ။ rotation angle ကို 0 ထားချင်ရင် n ကိုရိုက်ထည့်ပါ။ command prompt ကနေ interval length သို့မဟုတ် length ကိုသတ်မှတ်တဲ့ point တွေကို click ချပေးရင် AutoCAD ကနေ specified interval တွေမှာ point တွေကို place လုပ်ပေးပါလိမ့်မယ်။

Extract the Geometric Information from Objects

► To obtain distances, angles, and point locations

AutoCAD နဲ့ drawing object တွေရေးဆွဲတဲ့အခါမှာ ကျွန်တော်တို့ရဲ့ပုံတွေ ဘယ်လောက် မှန်ကန်တိကျလဲ ဆိုတာ သိဖို့လိုပါတယ်။ ဆွဲထားတဲ့စက်ဝိုင်းရဲ့ဗဟိုဟာ coordinate အမှတ် (4,5) လား ၊ ဒါမှမဟုတ် (6,5) လား။ မျဉ်းကြောင်းရဲ့အရှည်ဟာ 6" လား စသည်ဖြင့် object property တွေကို စစ်ဆေးကြည့် မှာပါ။ ဒါမှ ပြင်ဖို့လိုတာရှိရင် ပြင်ရမှာပေါ့။ ပထမဆုံး DIST command ကိုလေ့လာကြည့်ရအောင်။ DIST command ဟာဆိုရင် ကျွန်တော်တို့ pick လုပ်လိုက်တဲ့အမှတ် (2) ခုရဲ့အကွာအဝေးနဲ့ထောင့် တွက်ချက်ပေးပါတယ်။ ပုံ (၂. ၃၅) ကိုကြည့်ပါ။ X axis ကနေ counter-clockwise direction အတိုင်း angle ကိုတိုင်းတာရမှာပါ။ clockwise ဆိုရင်တော့ (360) ဒီဂရီထဲက နှုတ်လို့ကျန်တဲ့ထောင့်ဖြစ်ပါမယ်။

Command: **LINE**

Specify first point: <click 1>

Specify next point or [Undo]: <click 2>

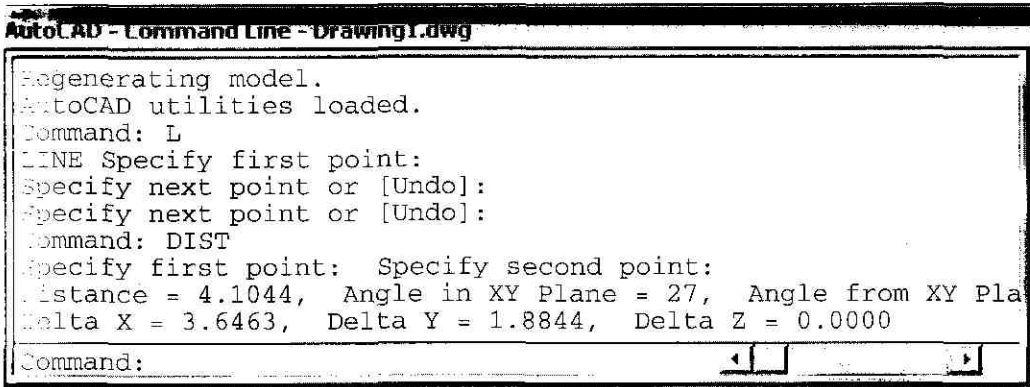
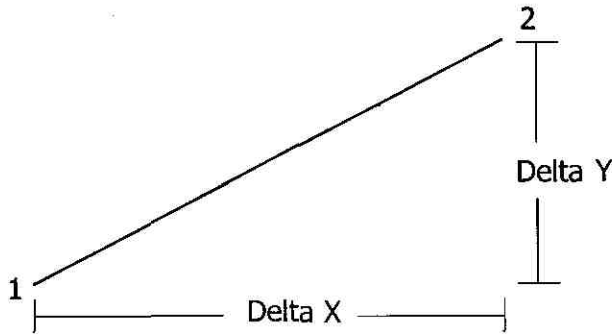
Specify next point or [Undo]: [ENTER]

Command: **DIST**
DISTANCE command ကိုအသုံးပြုပြီး မျဉ်းကြောင်းအရှည်နဲ့ ကိုရှာယူပါမယ်။

Specify first point: <click 1>

Specify second point: <click 2>
ဒါဆိုရင် အမှတ် (1) နဲ့ အမှတ် (2) တို့ကြားက အကွာအဝေးနဲ့ ထောင့်တွေကို AutoCAD က ရှာပေးလိုက်ပြီဖြစ်ပါတယ်။ တစ်ဘက်မှာဖော်ပြ ထားတဲ့အဖြေတွေကို ပုံနဲ့တိုက်ကြည့်ပါ။

Distance = 4.1044, Angle in XY Plane = 27, Angle from XY Plane = 0
 Delta X = 3.6463, Delta Y = 1.8844, Delta Z = 0.0000



ပုံ (၂. ၃၅)

- ▶ အခုတစ်ခါတင်ပြမှာကတော့ AutoCAD ရဲ့ Geometry calculator အကြောင်းပါ။ CAL command ဟာဆိုရင် AutoCAD မှာ built-in ပါတဲ့ calculator ကို ခေါ်သုံးတာဖြစ်ပါတယ်။ CAL command ကို Point calculator အနေနဲ့သုံးလို့ရပါတယ်။ ဥပမာ ကျွန်တော်တို့စစ်ချင်း စက်ဝိုင်းတစ်ခုနဲ့ မျဉ်းကြောင်းတစ်ကြောင်းကို ဆွဲထားတယ်ဆိုပါစို့။ အဲဒီစက်ဝိုင်းပဟိုနဲ့ မျဉ်းကြောင်းရဲ့ အလယ်အမှတ်တို့ကို ဆက်ထားတဲ့ မျဉ်းကြောင်းရဲ့ အလယ်မှတ်နေရာကို ဗဟိုထားပြီး နောက်ထပ်စက်ဝိုင်းတစ်ခုထပ်ဆွဲချင်တယ်ဆိုရင် CAL command နဲ့ဆွဲယူလို့ရပါတယ်။ ပုံ (၂. ၃၆) ကိုကြည့်ပါ။

Command: **C**

CIRCLE

Specify center point for circle
or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

ပုံ (၂. ၃၆) က ဘယ်ဘက်စက်ဝိုင်းအတွက်
ဗဟိုအမှတ် (1) နေရာကို click လုပ်ပါ။

Specify radius of circle or [Diameter]:

ဘယ်ဘက်စက်ဝိုင်းအတွက် အချင်းဝက် အမှတ်
နေရာ (2) ကို click လုပ်ပါ။

Command: **L**

LINE

Specify first point:

<click 3>

Specify next point or [Undo]:

<click 4>

Specify next point or [Undo]:

[ENTER]

Command: **C**

CIRCLE

Specify center point for circle
or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **'CAL**

AutoCAD Geometric Calculator mode
ထဲကိုဝင်တာပါ။

Initializing ... >> Expression: **(CEN+MID)/2**

>> Select entity for CEN snap:

target box နဲ့ဘယ်ဘက်စက်ဝိုင်းကို
click လုပ်ပါ။

>> Select entity for MID snap:

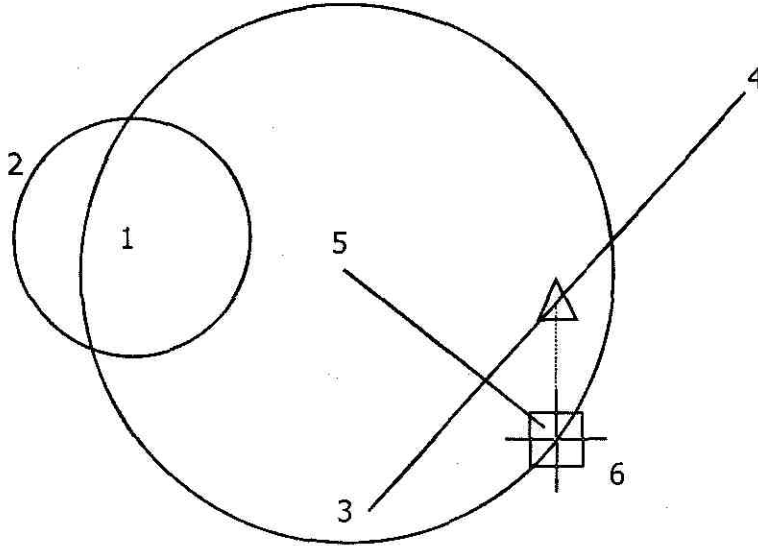
မျဉ်းကြောင်း (3-4) ကို click လုပ်ပါ။

(6.49828 6.2567 0.0)

ဒီ coordinates တွေဟာ ကျွန်တော်တို့ဆွဲမယ့်
စက်ဝိုင်းရဲ့ဗဟိုအမှတ် (5) ပါပဲ။

Specify radius of circle or
[Diameter] <0.8645>

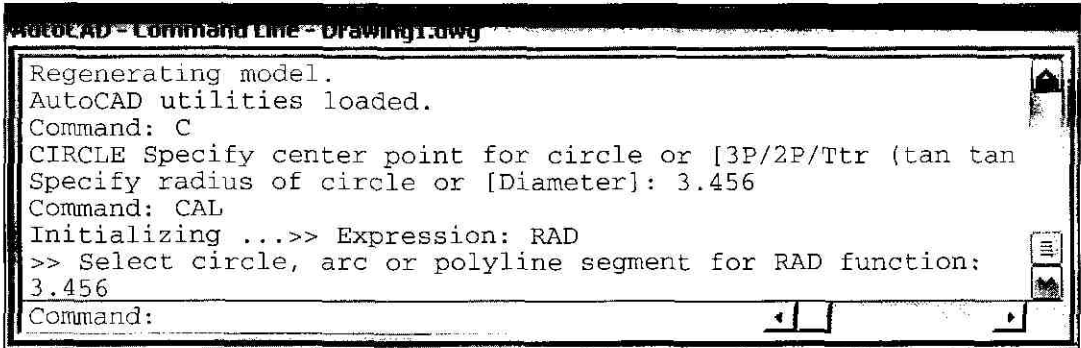
အမှတ် (6) ကို click လုပ်ပါ။ ဒါဆိုရင် ပုံ
(၂. ၃၆) ကိုဆွဲပြီးသွားပါပြီ။



```
AutoCAD - Command Line - Drawing1.dwg
AutoCAD utilities loaded.
Command: C
CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan
Specify radius of circle or [Diameter]:
Command: L
LINE Specify first point:
Specify next point or [Undo]:
Specify next point or [Undo]:
Command: C
CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan
Initializing ...>> Expression: (CEN+MID)/2
>> Select entity for CEN snap:
>> Select entity for MID snap:
(6.49828, 6.2567 0.0)
Specify radius of circle or [Diameter] <0.8645>:
Command:
```

ပုံ (၂. ၃၆)

- circle သို့မဟုတ် arc တစ်ခုရဲ့အချင်းဝက်ကို RAD function နဲ့ရှာယူလို့ရပါတယ်။ လက်တွေ့အနေနဲ့ စက်ဝိုင်းတစ်ခုကို သတ်မှတ်ထားတဲ့အချင်းဝက်တစ်ခုနဲ့အရင်ဆွဲပြီး အဲဒီအချင်းဝက်ကို RAD function နဲ့ ပြန်ရှာကြည့်မယ်လေ ၊ ရမလား။ ပုံ (၂. ၃၇) ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ (၂. ၃၇)

Command: **C**

CIRCLE

Specify center point for circle
 or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

စက်ဝိုင်းအတွက် ဗဟိုအမှတ်တစ်ခုကို click လုပ်ပေးပါ။

Specify radius of circle
 or [Diameter]: **3.456**

အချင်းဝက် 3.456 ယူနစ်ရှိတဲ့ စက်ဝိုင်းတစ်ခု ဆွဲပြီးသွားပါပြီ။

Command: **'CAL**

Initializing ... >> Expression: **RAD**

>> Select circle, arc or polyline
 segment for RAD function

စောစောကဆွဲပြီးသွားတဲ့ စက်ဝိုင်းရဲ့အဝန်းပေါ်မှာ click လုပ်ပါ။ ဒါဆိုရင် စက်ဝိုင်းရဲ့အချင်းဝက်ကို RAD ကနေ အဖြေရှာပေးလိုက်ပါပြီ။

- အခုနောက်ဆုံးတင်ပြမှာကတော့ object တစ်ခု သို့မဟုတ် တစ်ခုထက်ပိုတဲ့ defined area တွေရဲ့ဧရိယာ စုစုပေါင်းကိုရှာနည်းပါ။ total area ထဲကနေ defined area တစ်ခုနှုတ်ထားတဲ့ဧရိယာကို တွက်ယူလို့ရ သလို ထည့်ပေါင်းခဲ့ရင်လည်း new area ကိုရှာလို့ရပါတယ် ၊ ပုံ (၂. ၃၈) ကိုကြည့်ပါ။

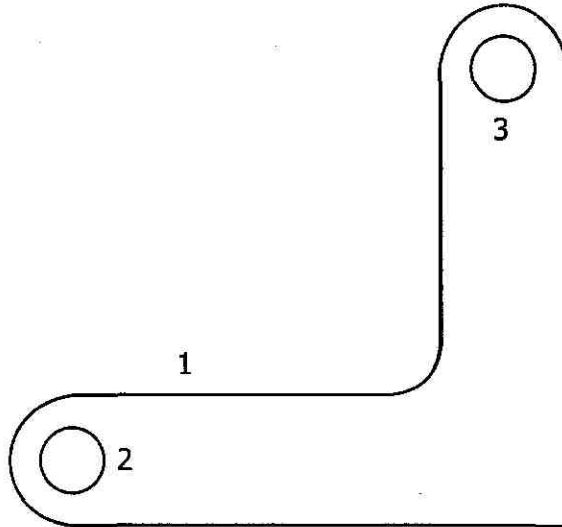
Command: **AREA**

object area ရှာပါမယ်။

Specify first corner point or

[Object/Add/Subtract]: **A**

area တစ်ခုကို add လုပ်ပါမယ်။



ပုံ (၂. ၃၈)

Specify first corner point or

[Object/Subtract]: **O**

object တစ်ခုရဲ့ area ကို add လုပ်မှာပါ။

(ADD mode) Select objects:

polyline (1) ကို click လုပ်ပါ။ ဒါဆိုရင်
object (1) ရဲ့ဧရိယာနဲ့ ပတ်လည်အနားကို
AutoCAD ကရှာပေးလိုက်ပါပြီ။

Area = 30.3562, Length = 32.8540

Total area = 30.3562

(ADD mode) Select objects:

[ENTER]

Specify first corner point or
[Object/Subtract]: **S**

Specify first corner point or
[Object/Add]: **O**

(SUBTRACT mode) Select objects:

Area = 0.7854, Circumference = 3.1416
Total area = 29.5708

(SUBTRACT mode) Select objects:

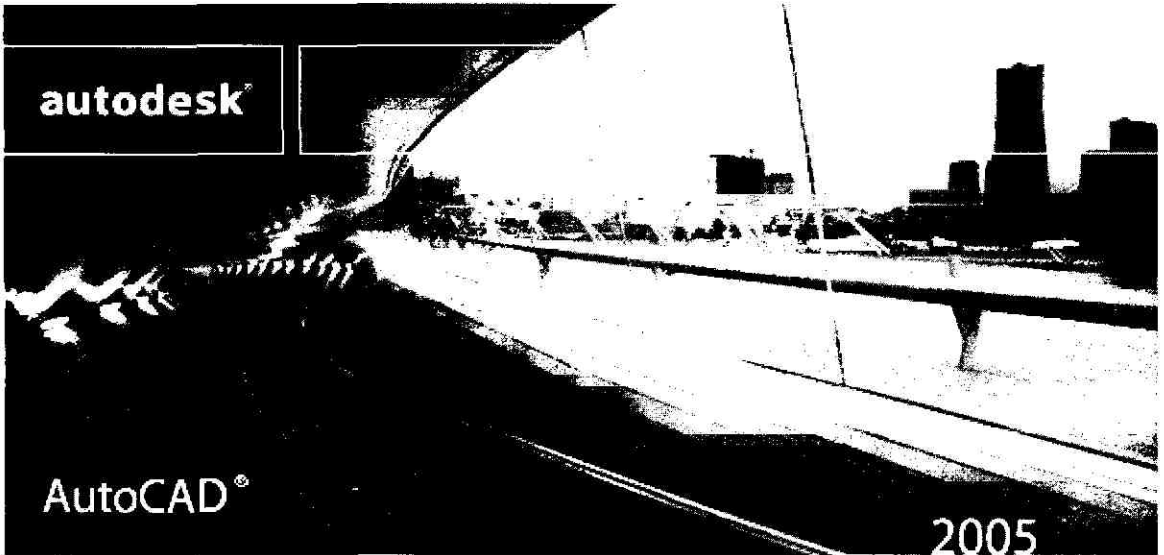
Area = 0.7854, Circumference = 3.1416
Total area = 28.7854

နောက် area တစ်ခုကို object (1) area
ကနေပြန်နှုတ်ပေးပါမယ်။

circle (2) ကို click လုပ်ပါ။ ဒါဆိုရင်
object (2) area ၊ ပတ်လည်အနားနဲ့
Total area = object (1) - object (2)
တို့ကို AutoCAD ကရှာပေးလိုက်ပါပြီ။

circle (3) ကို click လုပ်ပါ။ object (3)
area ၊ ပတ်လည်အနားနဲ့ total area =
object (1) - object (2) - object (3)
တို့ကို AutoCAD ကရှာပေးလိုက်ပါပြီ။

CHAPTER 3



DRAW GEOMETRIC OBJECTS

AutoCAD နဲ့ဆွဲထားတဲ့ပုံတစ်ပုံဟာ အမြင်မှာဘယ်လောက်ပဲရှုပ်ထွေးနေပါစေ ၊ တစ်ကယ်တော့ မြင်ရဲ့အရင်းဇစ်မြစ်ဟာ လွယ်ကူတဲ့ geometric object တွေကိုအသုံးပြုပြီး ဆွဲထားတာပါ။ geometric object တွေဆိုတာ lines ၊ polylines ၊ polygons အစရှိတဲ့ line object တွေကို ခေါ်တာပါပဲ။ circles ၊ arcs ၊ spline curves ၊ ellipses အစရှိတာတွေကတော့ curved object အုပ်စုထဲမှာပါဝင်ပါတယ်။ နောက်ပြီး point object တွေဟာလည်း ရှိပါတယ်။ ဒီ object တွေကိုအလွယ်တကူဆွဲလို့ရအောင် Draw toolbar သို့မဟုတ် Command line တွေကို AutoCAD မှာထည့်ထားပါတယ်။ geometric object တွေကို user ကနေ နိုင်နိုင်နင်းနင်းဆွဲတတ်ပြီ ဆိုလို့ရှိရင် ဘယ်လောက်ခက်ခဲတဲ့ပုံပဲဖြစ်ဖြစ် AutoCAD နဲ့ဆွဲလို့ရပြီပေါ့။

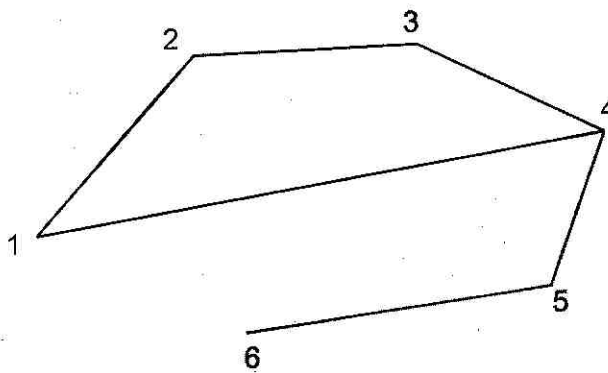
၃.၁ Draw Lines and Polylines

■ To draw lines

Draw→Line သို့မဟုတ် LINE command ကိုအသုံးပြုပြီး မျဉ်းကြောင်းတွေကိုဆွဲလို့ရပါတယ်။ LINE command ကိုရိုက်ထည့်ပြီး command line မှာ start point အတွက် prompt တစ်ခုပေါ်လာတဲ့ အခါမှာ pointing device ကို click လုပ်ရင်ပဲဖြစ်ဖြစ် ၊ coordinates တစ်စုံကို ရိုက်ထည့်ရင်ဖြစ်ဖြစ် မျဉ်းကြောင်းရဲ့ start point ကို သတ်မှတ်ပေးလို့ရပါတယ်။ end point အတွက် prompt ပေါ်လာရင် ထိုနည်းတူပဲ သတ်မှတ်ပေးရပါမယ်။ ပုံ (၃. ၁) ကို LINE command အသုံးပြုပြီး အခုလိုရေးကြည့်ပါ။

Command: **LINE**

- Specify first point: <click 1>
- Specify next point or [Undo]: <click 2>
- Specify next point or [Undo]: <click 3>
- Specify next point or [Close/Undo]: <click 4>
- Specify next point or [Close/Undo]: <click 5>
- Specify next point or [Close/Undo]: <click 6>
- Specify next point or [Close/Undo]: **U** < undo line segment 6-5 >
- Specify next point or [Close/Undo]: **U** < undo line segment 5-4 >
- Specify next point or [Close/Undo]: **C** < close series of line segments >



ပုံ (၃. ၁)

■ To draw a polyline with straight segments

Draw→Polyline သို့မဟုတ် PLINE command ကိုအသုံးပြုပြီး polyline မျဉ်းကြောင်းတွေကို ဆွဲလို့ရပါတယ်။ ရိုးရိုး line နဲ့ polyline တို့မတူတဲ့အချက်က polyline မှာ segment တွေဟာ join ဖြစ်နေတဲ့အတွက် select လုပ်ရင် segment အကုန်လုံးကို select ဖြစ်သွားမှာပါ။ line ဆိုရင်တော့ click လုပ်တဲ့ line segment ပဲ select ဖြစ်မှာပါ။ နောက်ပြီး polyline မှာ line width ကို ပြောင်းပေးလို့ရပါတယ်။ ပုံ (၃. ၂) ကို PLINE command အသုံးပြုပြီး အခုလိုရေးလို့ရပါတယ်။

Command: **PLINE**

Specify start point: <click 1>

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 2>

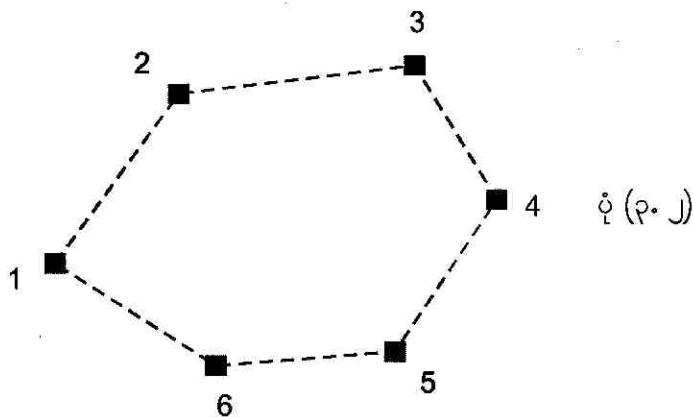
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 3>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 4>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 5>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 6>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **C**



► To draw a wide polyline

line width မတူတဲ့ polyline တစ်ခုကိုဆွဲချင်ရင် အခုလိုဆွဲလို့ရပါတယ်။ ပုံ (၃. ၃) ကိုကြည့်ပါ။

Command: **PLINE**

Specify start point: <click 1>

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 2>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **W**

Specify starting width <0.0000>: [ENTER]

Specify ending width <0.0000>: **.2**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 3>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **W**

Specify starting width <0.2000>: [ENTER]

Specify ending width <0.2000>: **.4**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 4>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **W**

Specify starting width <0.4000>: [ENTER]

Specify ending width <0.4000>: **.2**

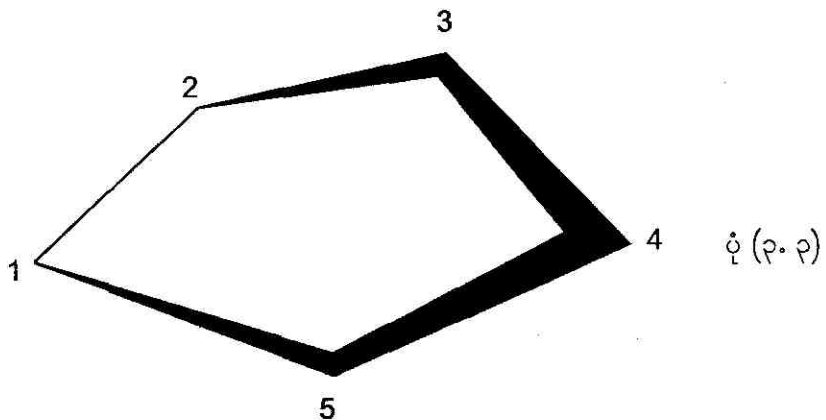
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 5>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **W**

Specify starting width <0.2000>: [ENTER]

Specify ending width <0.2000>: **0**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **C**



► To draw a line and arc combination polyline

ဒီတစ်ခါဆွဲမှာက line နဲ့ arc segment နှစ်မျိုးလုံးပါတဲ့ polyline တစ်ခုပါပဲ။ ပုံ (၃. ၄) ကိုကြည့်ပါ။

Command: **RECTANG** < draw a rectangle 12 x 4 >

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **4,0**

Specify other corner point or [Dimensions]: **12,4**

Command: **PLINE**

Specify start point: **5,4** < this is point 1 >

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **W**

Specify starting width <0.0000>: **0.25**

Specify ending width <0.2500>: [ENTER]

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **A**

Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: **D**

Specify the tangent direction for the start point of arc:

<Ortho on> <click above point 1 >

Specify endpoint of the arc: **6,5** < this is point 2 >

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]: **10,5** <this is point 3>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **A**

Specify endpoint of arc or

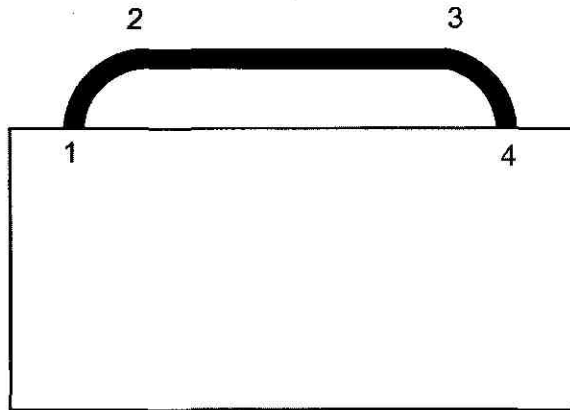
[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/

Radius/Second pt/Undo/Width]: **11,4** <this is point 4>

Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/

Radius/Second pt/Undo/Width]: [ENTER]



୧ (୧.୨)

Command: **PEDIT**

Select polyline or [Multiple]:

<select rectangle>

Enter an option [Open/Join/Width/

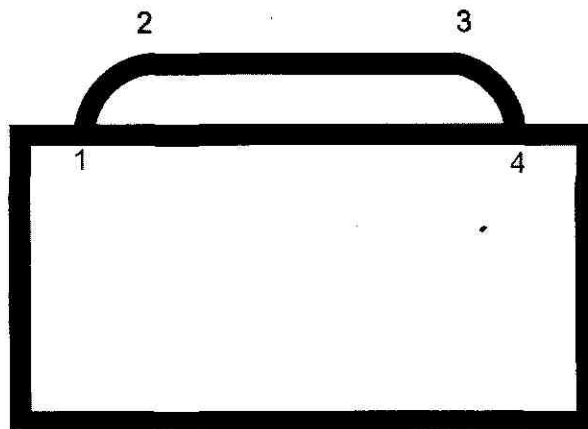
Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: **W**

Specify new width for all segments: **0.2**

Enter an option [Open/Join/Width/Edit vertex/

Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]:

[ENTER]



୧ (୧.୨)

► To create a boundary polyline

ဒီတစ်ခါဆွဲမှာက boundary polyline တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ ပထမ ပုံ (၃.၆) ကိုဆွဲပါမယ်။

Command: **CIRCLE**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: <click 1>

Specify radius of circle or [Diameter]: <click 2>

Command:[ENTER]

CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

<click 3>

Specify radius of circle or [Diameter] <1.7438>:

<click 4>

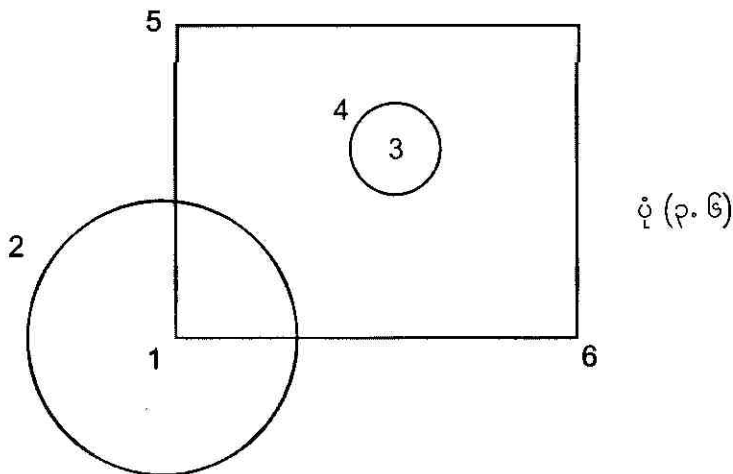
Command: RECTANG

Specify first corner point or [Chamfer/
Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

<click 5>

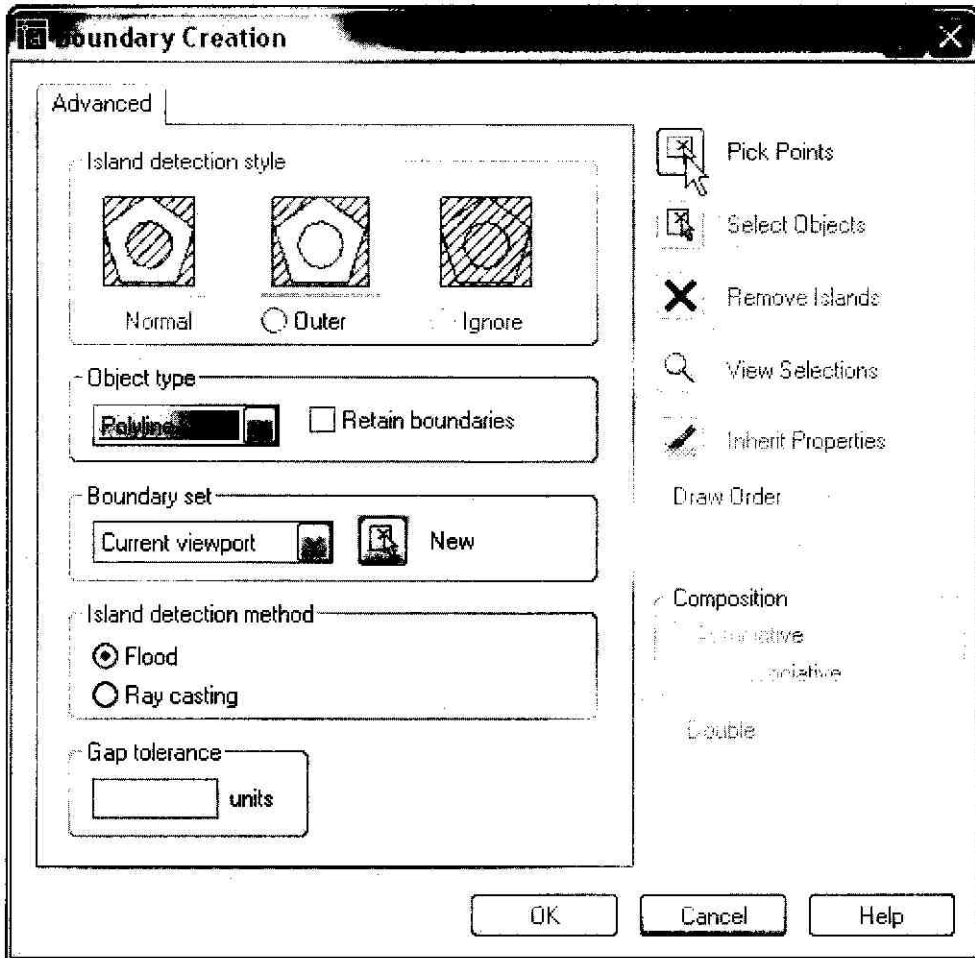
Specify other corner point or [Dimensions]:

<click 6>



► Draw→Boundary ကို choose လုပ်ပြီး Boundary Creation dialog box ပေါ်လာရင် Pick Points ကို click လုပ်ပါမယ်။ ပုံ (၃.၇) ကိုကြည့်ပါ။

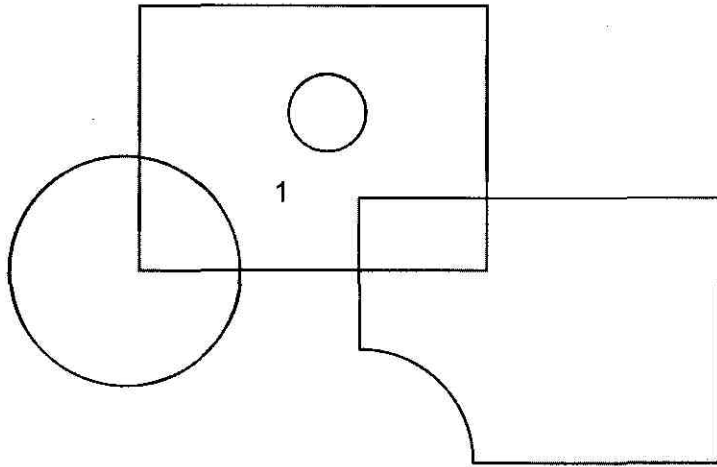
Command: _boundary <choose Draw→Boundary>



Ⓢ (p. 2)

Select internal point: <click point 1>
 Selecting everything...
 Selecting everything visible...
 Analyzing the selected data...
 Analyzing internal islands...
 Select internal point: [ENTER]
 BOUNDARY created 2 polylines

- ▶ အခုနေ boundary polyline ကို Copy-and-Paste လုပ်ရင် ပုံ (၃. ၈) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း မြင်ရမှာပါ။



ပုံ (၃. ၈)

▶ To draw a circumscribed polygon

သတ်မှတ်ထားတဲ့ စက်ဝိုင်းတစ်ခုကိုပုံထားတဲ့ polygon တစ်ခုကိုဆွဲချင်ရင် Draw→Polygon သို့မဟုတ် POLYGON command ကိုအသုံးပြုရင်ရပါတယ်။ နမူနာဆွဲပြထားတဲ့ ပုံ (၃. ၉) ကိုလေ့လာကြည့်ပါ။

Command: **CIRCLE**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: <click 1>

Specify radius of circle or [Diameter]: <click 2>

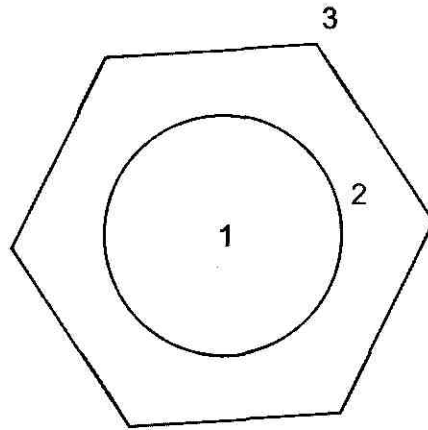
Command: **POLYGON**

Enter number of sides <4>: **6**

Specify center of polygon or [Edge]: _cen of <hold down SHIFT key and right-click the drawing area>

Enter an option [Inscribed in circle/

Circumscribed about circle] <I>: **C**



ပုံ (၃. ၉)

► To draw a polygon by specifying one edge

သတ်မှတ်ထားတဲ့ စက်ဝိုင်းတစ်ခုကနေ ငိုထားတဲ့ polygon တစ်ခုကိုဆွဲချင်ရင် Draw→Polygon သို့မဟုတ် POLYGON command ကိုအသုံးပြုရင်ရပါတယ်။ နမူနာဆွဲပြထားတဲ့ ပုံ (၃. ၁၀) ကိုလေ့လာကြည့်ပါ။

Command: **CIRCLE**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: <click 1>

Specify radius of circle or [Diameter]: <click 2>

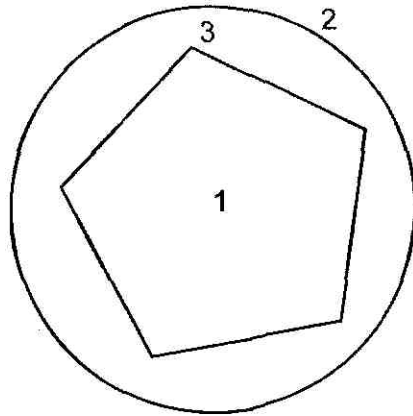
Command: **POLYGON**

Enter number of sides <4>: **5**

Specify center of polygon or [Edge]: **_cen of** <hold down SHIFT key and right-click the drawing area>

Enter an option [Inscribed in circle/

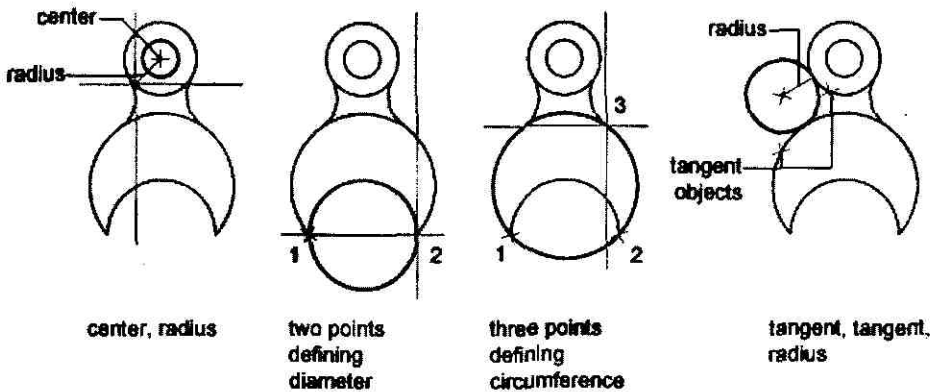
Circumscribed about circle] <I>: **[ENTER]**



ပုံ (၃. ၁၀)

၃.၂ Draw Circles

- AutoCAD မှာ စက်ဝိုင်းတွေကို နည်းအမျိုးမျိုးနဲ့ဆွဲလို့ရပါတယ်။ default method ကတော့ စက်ဝိုင်းရဲ့ ဗဟိုအမှတ်နဲ့ အချင်းဝက်ကိုသတ်မှတ်ပြီး ဆွဲပေးတာပါပဲ။ ဒီနည်းအပြင် တစ်ခြားဆွဲနည်း (3) မျိုးကို အောက်ဖော်ပြပါ ပုံ (၃. ၁၁) မှာဖော်ပြထားပါတယ်။



ပုံ (၃. ၁၁)

► To draw a circle by specifying a center point and radius or diameter

Draw→Circle သို့မဟုတ် CIRCLE command ကိုအသုံးပြုပြီး စက်ဝိုင်းတစ်ခုကို default နည်းနဲ့ဆွဲမယ်ဆိုရင် အခုလိုဆွဲကြည့်ပါ။

Command: **CIRCLE**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **10,5**

Specify radius of circle or [Diameter] <2.4934>: **3**

► To create a circle tangent to two objects

Draw→Circle→Tan, Tan, Radius ကိုအသုံးပြုပြီး object (2) ခုကို tangent ဖြစ်နေတဲ့ စက်ဝိုင်းတစ်ခုကို အခုလိုဆွဲလို့ရပါတယ်။ ပုံ (၃. ၁၂) ကိုကြည့်ပါ။

Command: **RECTANG**

Specify first corner point or [Chamfer/

Elevation/Fillet/Thickness/Width]: <click 1>

Specify other corner point or [Dimensions]: <click 2>

Command: **ROTATE**

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0

Select objects: <click rectangle>

1 found

Select objects: [ENTER]

Specify base point: <click 2>

Specify rotation angle or [Reference]: **30**

Command: **LINE**

Specify first point: <click 3>

Specify next point or [Undo]: <click 4>

Specify next point or [Undo]: [ENTER]

Command: **CIRCLE**

Specify center point for circle or

[3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **Ttr**

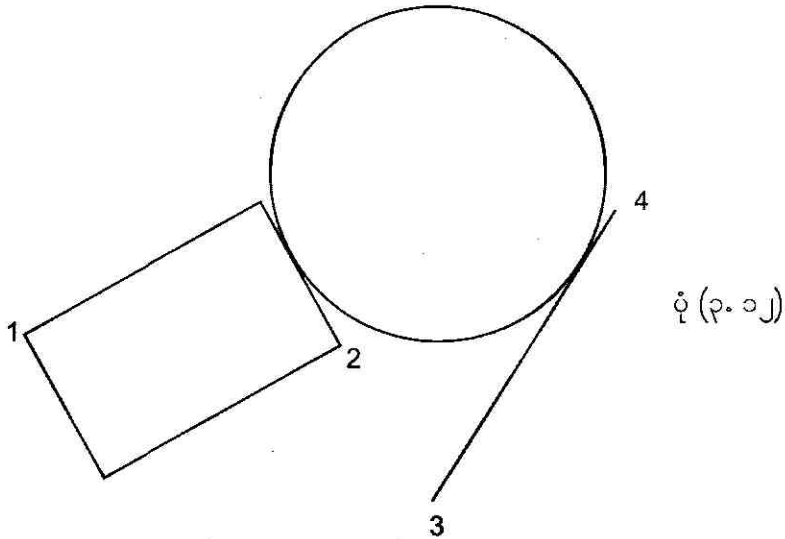
Specify point on object for first tangent of circle:

<click rectangle>

Specify point on object for second tangent of circle:

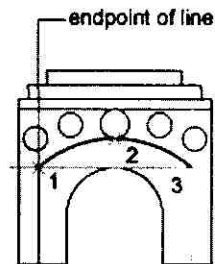
<click line>

Specify radius of circle: **2.5**

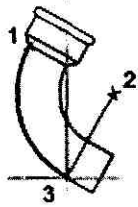


၃.၃ Draw Arcs

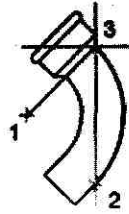
- AutoCAD မှာ arc တွေကို နည်းအမျိုးမျိုးနဲ့ဆွဲလို့ရပါတယ်။ ပထမဆုံးဖော်ပြတဲ့နည်းကလွဲရင် ကျန်တဲ့ နည်းတွေမှာ start point ကနေ endpoint ဆီကို counter-clockwise direction အတိုင်းဆွဲပေးမှာပါ။ arc ဆွဲနည်းမျိုးစုံကို ပုံ (၃.၁၃) မှာဖော်ပြထားပါတယ်။



Specifying arcs by Three Points

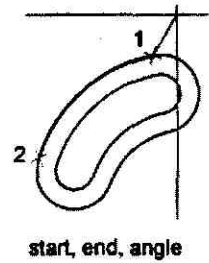
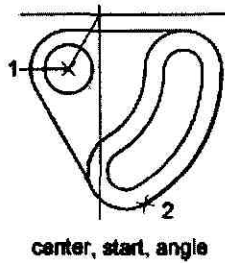
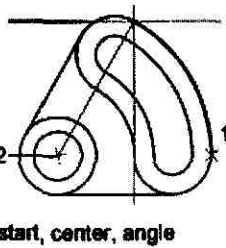
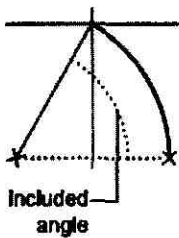


start(1), center(2),
end(3)

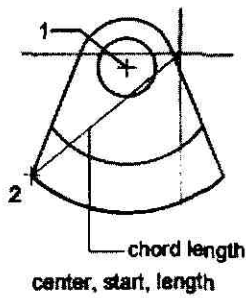
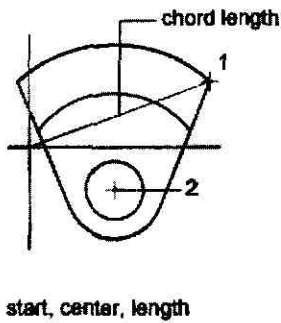


center(1), start(2),
end(3)

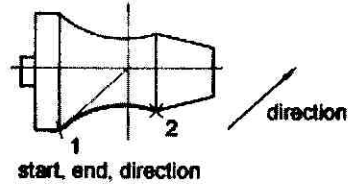
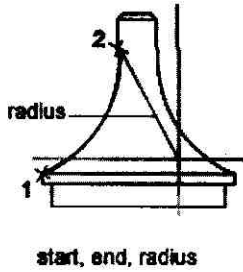
Specifying arcs by Start, Center, End



Specifying arcs by Start, Center, Angle



Specifying arcs by Start, Center, Length



Specifying arcs by Start, End, Direction/Radius

ပုံ (၃. ၁၃)

► To draw an arc by specifying three points

Draw→Arc→3 Points ကိုအသုံးပြုပြီး arc တစ်ခုဆွဲနည်းကို ပုံ (၃. ၁၄) မှာဖော်ပြထားပါတယ် ၊ လေ့လာကြည့်ပါ။

Command: **PLINE**

Specify start point: <click 1>

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 2>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 3>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 4>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: [ENTER]

Command:

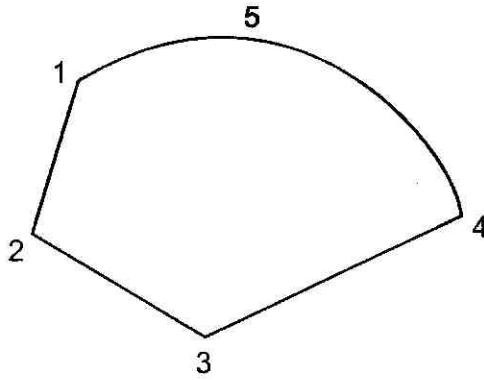
Command: <choose Draw→Arc→3 Points>

Command: _arc

Specify start point of arc or [Center]: <click 4>

Specify second point of arc or [Center/End]: <click 5>

Specify end point of arc: <click 1>



ပုံ (၃. ၁၄)

► To draw an arc using Start, Center, and End

Draw→Arc→Start, Center, End Points ကို choose လုပ်ပြီး arc တစ်ခုဆွဲနည်းကို ပုံ (၃. ၁၅) မှာဖော်ပြထားပါတယ် ၊ လေ့လာကြည့်ပါ။

Command: **GRID** <show grid points>
Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Aspect] <0.5000>: [ENTER]

Command: '_dsettings <choose Tools→Drafting Settings→Snap and Grid tab→Snap On enabled→Angle: 60→OK>

Command: **PLINE**
Specify start point: <click 1>
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 2>
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 3>
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 4>
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **C**
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: [ENTER]

Command: [ENTER]
PLINE
Specify start point: <click 5>
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 6>
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 7>
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 8>
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: [ENTER]

Command: [ENTER]
PLINE
Specify start point: <click 6>
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 9>
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 15>
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 7>
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: [ENTER]

Command:
Command: <choose Draw→Arc→Start, Center, End>
Command: _arc
Specify start point of arc or [Center]: <click 9>
Specify second point of arc or [Center/End]: _c
Specify center point of arc: <click 10>
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: <click 11>
Command: **PLINE**
Specify start point: <click 11>
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 12>
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 13>
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 14>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: [ENTER]

Command:

Command: <choose Draw→Arc→Start, Center, End>

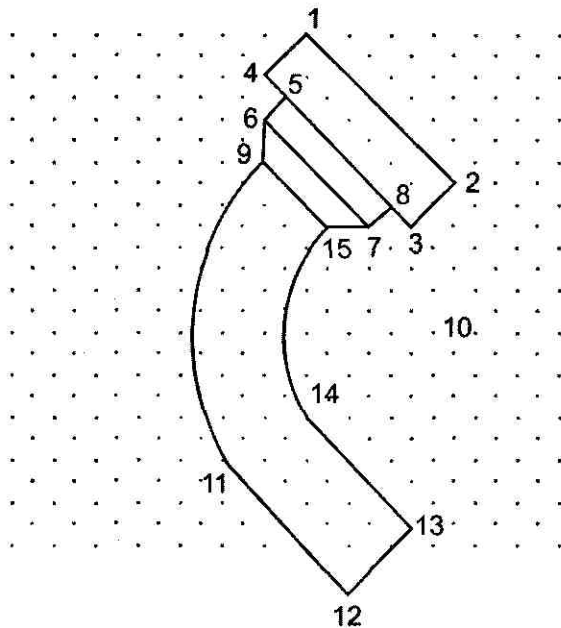
Command: `_arc`

Specify start point of arc or [Center]: <click 15>

Specify second point of arc or [Center/End]: `_c`

Specify center point of arc: <click 10>

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: <click 14>



ပုံ (၃-၁၅)

► To draw an arc by specifying Start, End, Direction/Radius

Draw→Arc→Start, End, Radius ကိုအသုံးပြုပြီး arc တစ်ခုဆွဲနည်းကို ပုံ (၃-၁၆) မှာဖော်ပြထားပါတယ် ၊ လေ့လာကြည့်ပါ။

Command: **LINE**

Specify first point: **6,6**

<this is point 1>

Specify next point or [Undo]: **@1<90** <this is point 2>
Specify next point or [Undo]: **@8<0** <this is point 3>
Specify next point or [Close/Undo]: **@1<270** <this is point 4>
Specify next point or [Close/Undo]: **C**

Command: [ENTER]
LINE Specify first point: **8,14** <this is point 5>
Specify next point or [Undo]: **@4<0** <this is point 6>
Specify next point or [Undo]: **@1<90** <this is point 7>
Specify next point or [Close/Undo]: **@4<180** <this is point 8>
Specify next point or [Close/Undo]: **C**

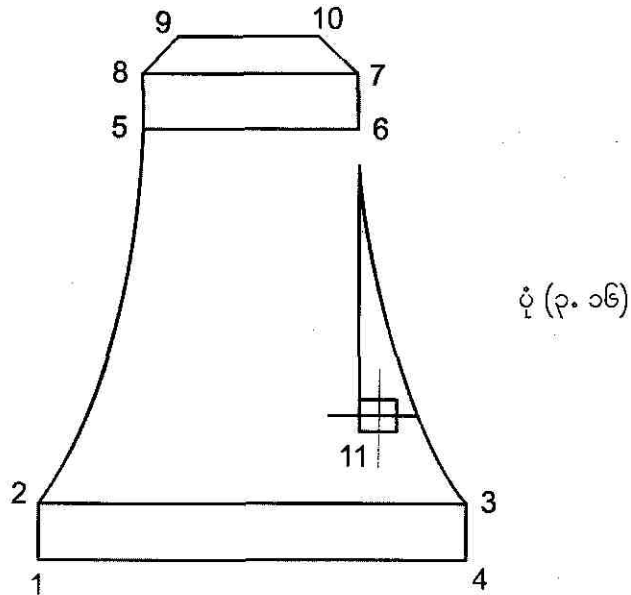
Command: [ENTER]
LINE Specify first point: <click 8>
Specify next point or [Undo]: **@1<45** <this is point 9>
Specify next point or [Undo]: [ENTER]
Command: [ENTER]
LINE Specify first point: <click 7>
Specify next point or [Undo]: **@1<135** <this is point 10>
Specify next point or [Undo]: <click 9>
Specify next point or [Close/Undo]: [ENTER]

Command: **ARC**
Specify start point of arc or [Center]: <click 2>
Specify second point of arc or [Center/End]: **E**
Specify end point of arc: <click 5>
Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: **R**
Specify radius of arc: **12**
Command: [ENTER]
ARC Specify start point of arc or [Center]: <click 6>
Specify second point of arc or [Center/End]: **E**

Specify end point of arc: <click 3>

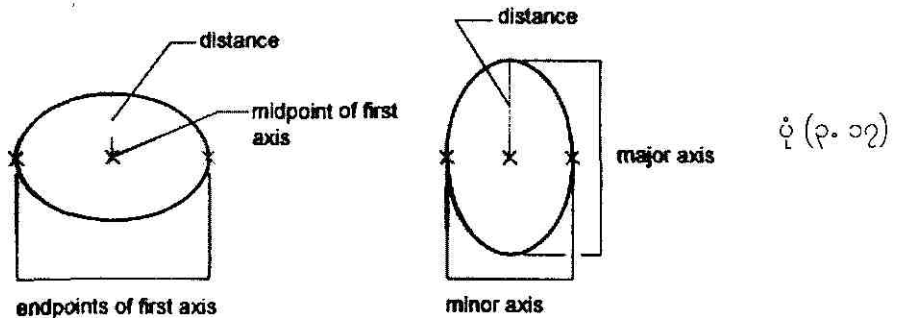
Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: **D**

Specify tangent direction for the start point of arc: <click 11>



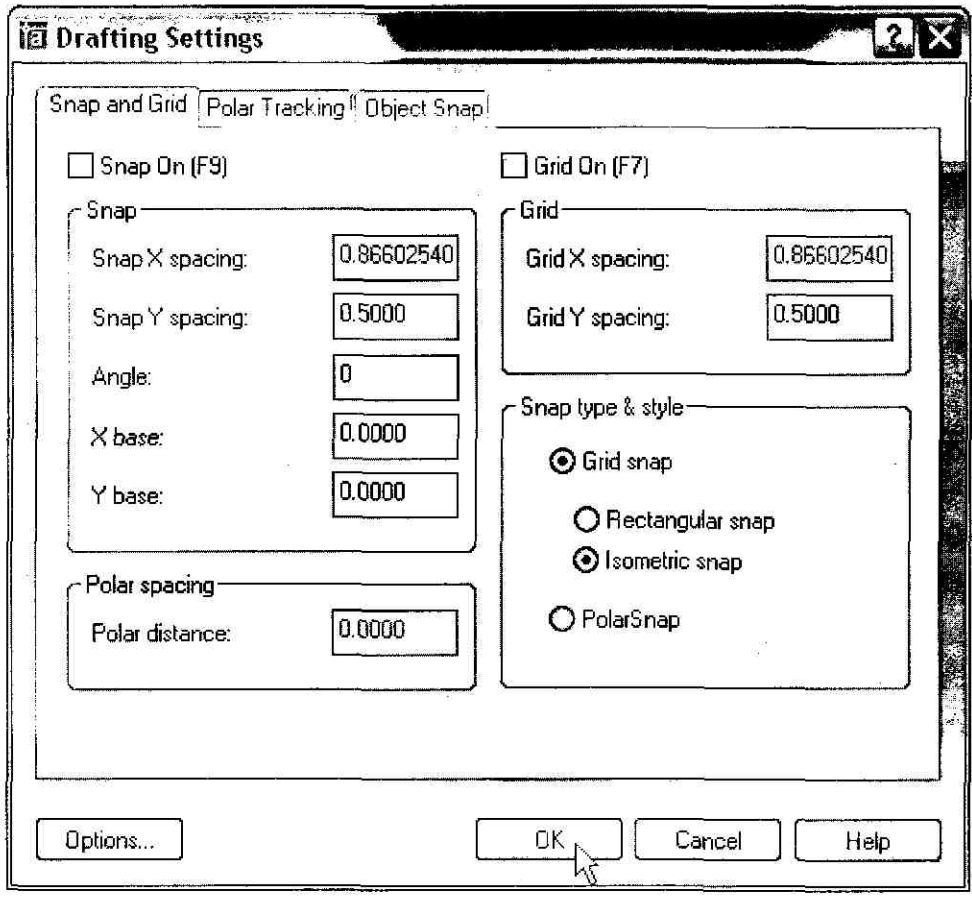
၃.၄ Draw Ellipses

- ellipse တစ်ခုရဲ့ပုံသဏ္ဍန်ဟာဆိုရင် axis တွေကနေ length နဲ့ width တို့ကိုသတ်မှတ်ပေးတဲ့ ပုံပေါ်မှာ မှုတည်ပါတယ်။ ပိုရှည်တဲ့ axis ကို major axis လို့ခေါ်ပြီး တိုတဲ့ axis ကို minor axis လို့ခေါ်ပါတယ်။ ပုံ (၃. ၁၇) ကိုကြည့်ပါ။



► To draw an isometric circle

Tools→Drafting Settings ကို click လုပ်ပြီး Drafting Settings dialog box ပေါ်လာရင် Snap type & style အောက်က Isometric snapoption button ကို enable လုပ်ပြီး OK ကို click လုပ်ပါမယ်။ ပုံ (၃. ၁၈) ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ (၃. ၁၈)

Command: '_dsettings

Command:

Command: <choose Draw→Ellipse→Axis, End>

Command: _ellipse

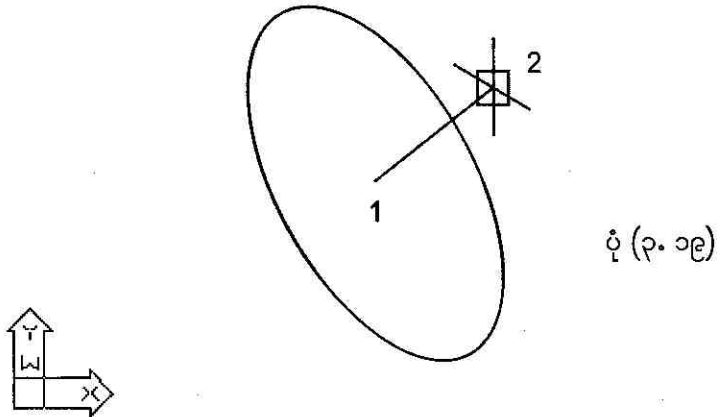
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: **I**

Specify center of isocircle:

<click 1>

Specify radius of isocircle or [Diameter]:

<click 2>



► To draw an elliptical arc using Start, and End angles

Draw→Ellipse→Arc ကို click လုပ်ပြီး major axis အတွက် endpoint (2) ခု ၊ minor axis အတွက် distance နဲ့ Start angle ၊ End angle တွေကိုသတ်မှတ်ပြီးရင် ပုံ (၃. ၂၀) မှာပြထားတဲ့ elliptical arc ကိုဆွဲပြီးသွားပါပြီ။

Command:

Command:

Command: `_ellipse`

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: `_a`

Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]:

<click 1>

Specify other endpoint of axis: <Ortho on>

<click 2>

Specify distance to other axis or [Rotation]:

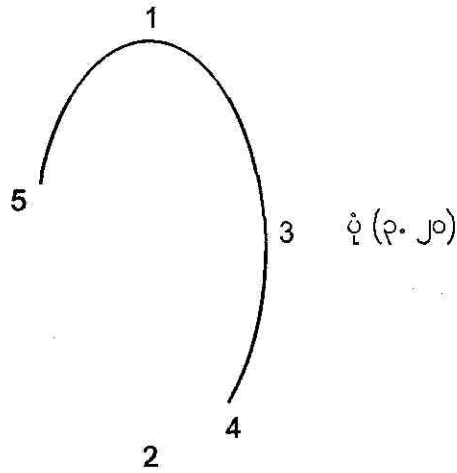
<click 3>

Specify start angle or [Parameter]: <Osnap on>

<click 4>

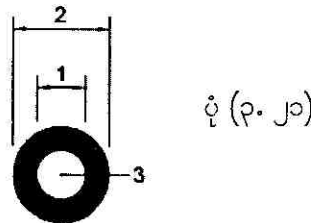
Specify end angle or [Parameter/Included angle]: <Ortho off>

<click 5>



၃.၅ Draw Donuts

- Donuts ဆိုတာ filled rings သို့မဟုတ် solid-filled circle တွေဖြစ်အောင်လုပ်ပေးထားတဲ့ closed polyline တွေပါပဲ။ ဒီ polyline တွေမှာ thickness ရှိပါတယ်။ donut တစ်ခုကို create လုပ်မယ်ဆိုလို့ရှိရင် inside diameter ၊ outside diameter နဲ့ center တို့ကိုပေးရပါမယ်။ solid-filled donut ဆိုရင် inside diameter ကိုသုညထားပေးပါ။ ပုံ (၃. ၂၁) မှာ filled-ring အမျိုးအစားဖြစ်တဲ့ donut တစ်ခုကို ဖော်ပြထားပါတယ်။



► To create a donut

solid-filled donut တစ်ခုကို create မလုပ်ခင် ARC (Center, Start, End) command ကိုအသုံးပြုပြီး arc အပိုင်းတစ်ခုကို အရင်စဆွဲပါမယ်။ အားလုံးဆွဲပြီးသွားရင် ပုံ (၃. ၂၂) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း မြင်ရမှာပါ။

Command: **ARC**

Specify start point of arc or [Center]: **C**

Specify center point of arc:

<click 1>

Specify start point of arc:

<click 2>

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:

<click 3>

Command: **PEDIT**

Select polyline or [Multiple]:

<select arc>

Object selected is not a polyline

Do you want to turn it into one? <Y>

[ENTER]

Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/
Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: **W**

Specify new width for all segments: **0.2**

Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/
Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]:

[ENTER]

Command: **PLINE**

Specify start point:

<click 4>

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **W**

Specify starting width <0.0000>: **0.2**

Specify ending width <0.2000>:

[ENTER]

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

<click 5>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

<click 6>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

<click 7>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

<click 8>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

[ENTER]

Command: [ENTER]

PLINE

Specify start point:

<click 9>

Current line-width is 0.2000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

<click 10>

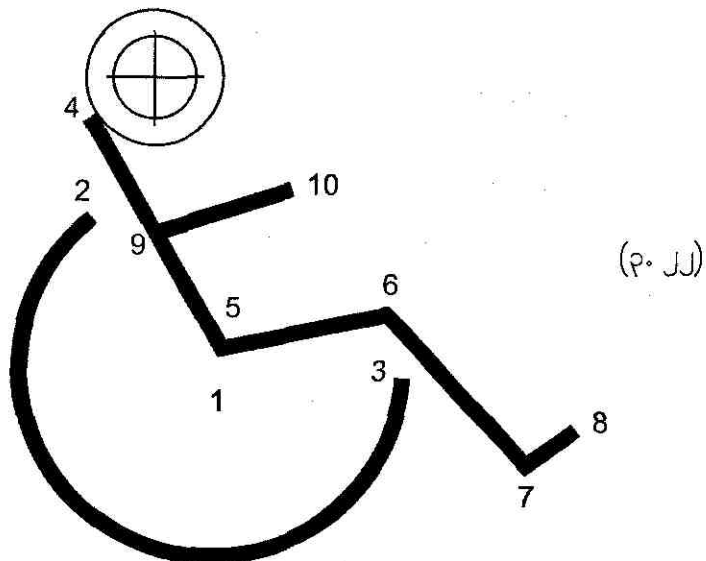
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

[ENTER]

Command: **DONUT**

Specify inside diameter of donut <2.0000>: **1.5**

Specify outside diameter of donut <3.0000>: **2.5**



၃.၆ Draw Reference Points

- ▶ To create a point object

point တစ်ခုကို create လုပ်မယ်ဆိုရင် Draw→Point→Single Point ကို choose လုပ်ပြီး စက်ဝိုင်းလိုမျိုး object အရဲ့အနားပေါ်မှာ click ချပေးရင် point ကိုမြင်ရမှာမဟုတ်ပါဘူး။ default အနေနဲ့ point size က သူညာဖြစ်နေလို့ပါပဲ။

Command: **CIRCLE**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: <click 1>

Specify radius of circle or [Diameter]: <click 2>

Command:

Command: <choose Draw→Point→Single Point>

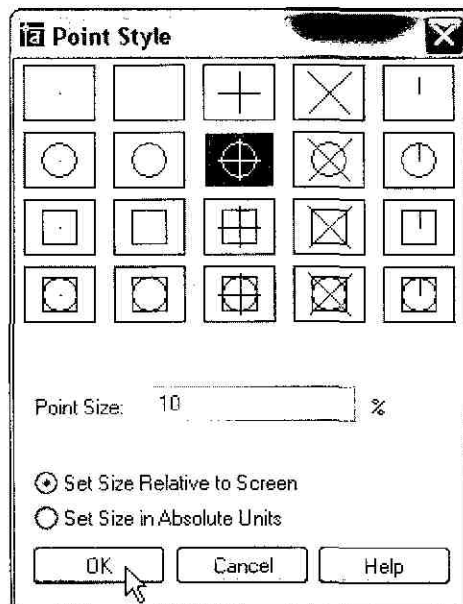
Command: _point

Current point modes: PDMODE=0 PDSIZE=0.0000

Specify a point: _nea to <while holding down SHIFT key, right-click on drawing area. Choose Nearest from shortcut menu, and click 3. But the point is not visible to you>

► To set point style and size

point ကိုမြင်ချင်ရင် Point Style dialog box ကိုဖွင့်ပြီး point size ကိုပြင်ပေးရပါမယ်။ Format→Point Style ကို choose လုပ်ပါ။ ဒါဆိုရင် Point Style dialog box ပေါ်လာပါပြီ။ ပုံ (၃. ၂၃) ကိုကြည့်ပါ။ Point Size ကို 10% ထားပြီး OK ကို click လုပ်ရင် စောစောကပျောက်နေတဲ့ point ဟာပေါ်လာပါလိမ့်မယ်။



ပုံ (၃. ၂၃)

၃.၇ Draw Construction Lines

- ▶ To create a construction line by specifying two points

သတ်မှတ်ထားတဲ့ အမှတ် (2) ခုကိုဖြတ်သွားတဲ့ construction line တစ်ခုကိုဆွဲချင်ရင် Draw→Construction Line ကို choose လုပ်ပြီး အခုလိုဆွဲလို့ရပါတယ်။ ပုံ (၃.၂၄) ကိုကြည့်ပါ။

Command:

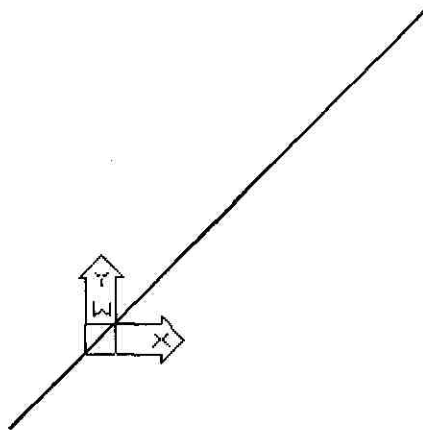
Command: <choose Draw→Construction Line>

Command: _xline Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: **0,0**

Specify through point: **5,5**

Specify through point: [ENTER]

command:



ပုံ (၃.၂၄)

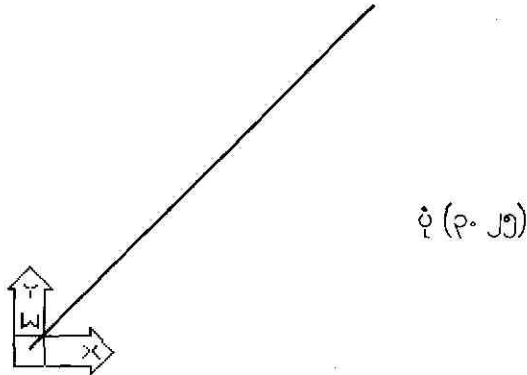
- ▶ To create a ray

သတ်မှတ်ထားတဲ့ အမှတ်တစ်ခုကအစပြုပြီး ဒုတိယအမှတ်ကိုဖြတ်သွားတဲ့ construction line တစ်ခုကို ဆွဲချင်ရင် Draw→Ray ကို choose လုပ်ပြီး အခုလိုဆွဲလို့ရပါတယ်။ ပုံ (၃.၂၅) ကိုကြည့်ပါ။

Command:

Command: <choose Draw→Ray>

Command: `_ray`
 Specify start point: **0,0**
 Specify through point: **5,5**
 Specify through point: [ENTER]



၃.၈ Create and Combine Areas

► To define regions

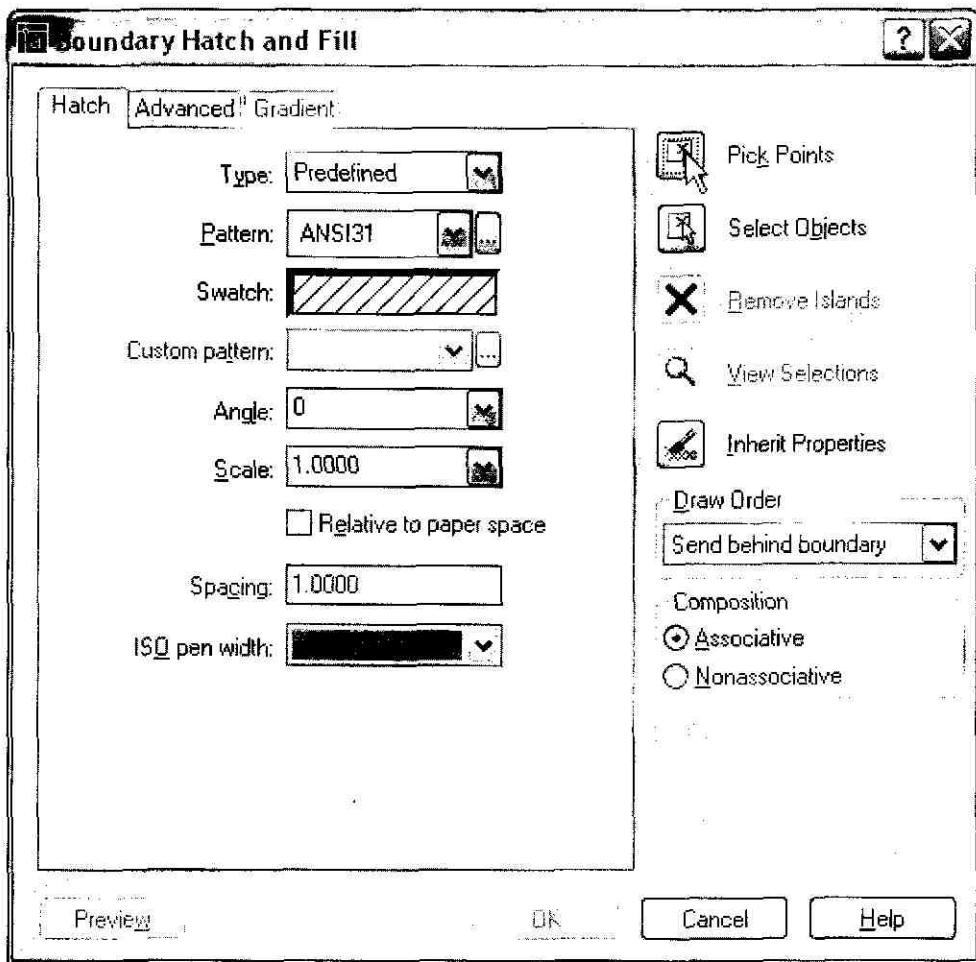
point တစ်ခုကို create လုပ်မယ်ဆိုရင် Draw → Point → Single Point ကို choose လုပ်ပြီး စက်ဝိုင်းလိုမျိုး object အရဲ့အနားပေါ်မှာ click ချပေးရင် point ကိုမြင်ရမှာမဟုတ်ပါဘူး။ default အနေနဲ့ point size က သူညာဖြစ်နေလို့ပါပဲ။

Command:
 Command: `<draw a polygon>`
 Command: `_polygon`
 Enter number of sides `<4>`: **6**
 Specify center of polygon or [Edge]: `<click 1>`
 Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] `<I>`: [ENTER]

Specify radius of circle: <click 2>
 Command:
 Command: <draw a rectangle>
 Command: `_rectang`
 Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/
 Fillet/Thickness/Width]: <click 3>
 Specify other corner point or [Dimensions]: <click 4>
 Command:
 Command: <draw a circle>
 Command: `_circle`
 Specify center point for circle or
 [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: <click 5>
 Specify radius of circle or [Diameter]: <click 6>
 Command:
 Command: <create regions>
 Command: `_region`
 Select objects: <select polygon>
 1 found
 Select objects: <select rectangle>
 1 found, 2 total
 Select objects: <select circle>
 1 found, 3 total
 Select objects: [ENTER]
 3 loops extracted.
 3 Regions created.

Command: **BHATCH**

Boundary Hatch and Fill dialog box ပေါ်လာရင် Pick Points button ကို click လုပ်ပါမယ်။ ပုံ (၃. ၂၆) ကိုကြည့်ပါ။



⊙ (P. 16)

Select internal point: <click 7>

Selecting everything...

Selecting everything visible...

Analyzing the selected data...

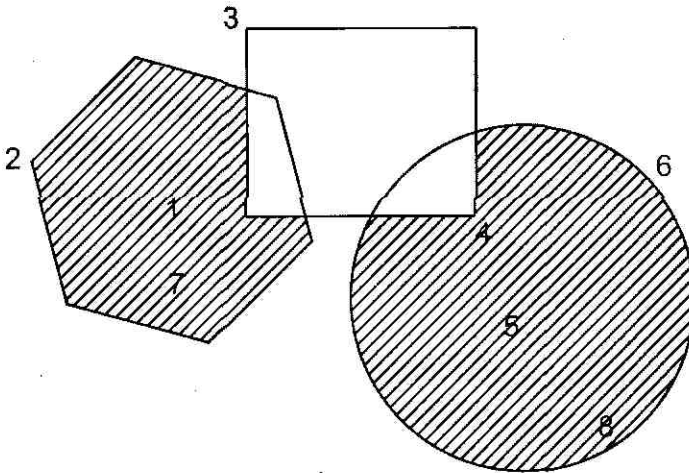
Analyzing internal islands...

Select internal point: <click 8>

Analyzing internal islands...

Select internal point: [ENTER]

Boundary Hatch and Fill dialog box ပြန်ပေါ်လာရင် OK ကို click လုပ်ပါမယ်။ ဒါဆိုရင် ပုံ (၃. ၂၇) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း selected region တွေမှာ hatch fill ဖြစ်သွားပါပြီ။



ပုံ (၃. ၂၇)

► To define regions by using boundaries

region တွေကို Draw→Boundary command ကိုအသုံးပြုပြီး သတ်မှတ်ပေးလို့ရပါတယ်။ အပေါ်မှာ တင်ပြခဲ့တဲ့နည်းနဲ့ သဘောအတူတူပါပဲ။ Boundary Creation dialog ကိုအသုံးပြုပြီး select လုပ်ချင်တဲ့ closed area ထဲမှာ click ချပေးရပါမယ်။

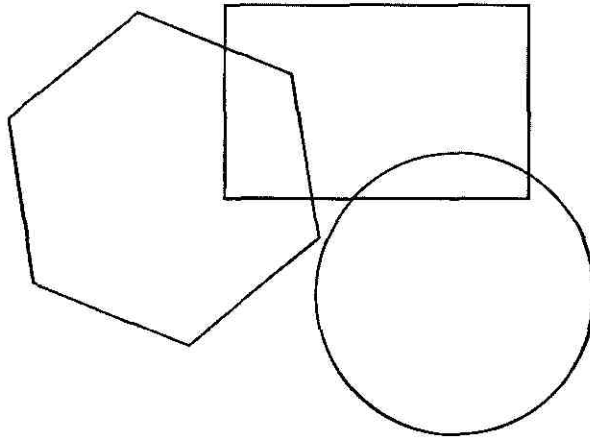
► To combine regions by adding

ပုံ (၃. ၂၈) မှာပြထားတဲ့ object (3) ခုကိုဆွဲပြီး region တွေဖြစ်အောင် create လုပ်ပေးပါ။ ပြီးတော့ရင် Modify→Solids Editing→Union command ကိုအသုံးပြုပြီး region တွေကို ပေါင်းပေးလို့ရပါတယ်။ ပုံ (၃. ၂၉) ကိုကြည့်ပါ။

Command:

Command: <choose Modify→Solids Editing→Union>

Command: _union



⊙ (p. 10)

Select objects: <select polygon>

1 found

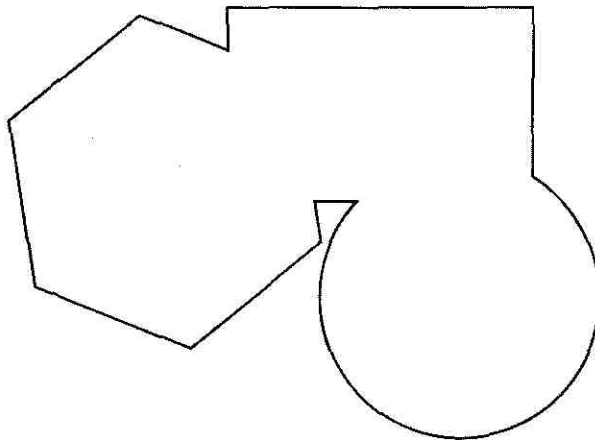
Select objects: <select rectangle>

1 found, 2 total

Select objects: <select circle>

1 found, 3 total

Select objects: [ENTER]



⊙ (p. 10)

► To combine regions by subtracting

ပုံ (၃. ၂၈) မှာပြထားတဲ့ object (3) ခုကိုဆွဲပြီး region တွေဖြစ်အောင် create လုပ်ပေးပါ။ ပြီးတော့ရင် Modify → Solids Editing → Subtract nion command ကိုအသုံးပြုပြီး rectangle region ကနေ ကျန်တဲ့ region တွေကိုနှုတ်ပေးပါမယ်။ ပုံ (၃. ၃၀) ကိုကြည့်ပါ။

Command:

Command: <choose Modify → Solids Editing → Subtract>

Command: _subtract

Select solids and regions to subtract from ..

Select objects: <select rectangle>

1 found

Select objects: [ENTER]

Select solids and regions to subtract ..

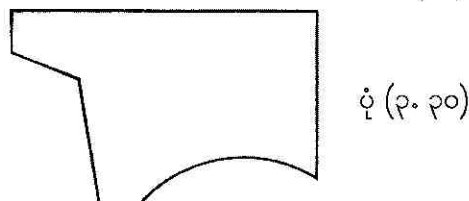
Select objects: <select polygon>

1 found

Select objects: <select circle>

1 found, 2 total

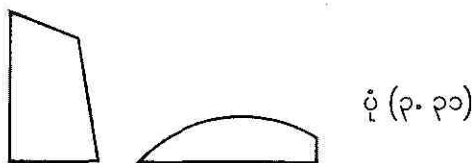
Select objects: [ENTER]



► To combine regions by finding intersections

ပုံ (၃. ၂၈) မှာပြထားတဲ့ object (3) ခုကိုဆွဲပြီး region တွေဖြစ်အောင် create လုပ်ပေးပါ။ ပြီးတော့ရင် rectangle နဲ့ circle region တွေကို union အရင်လုပ်ပေးပြီး ရလာတဲ့ region ကို polygon area နဲ့ interser လုပ်ကြည့်ပါမယ်။ ပုံ (၃. ၃၁) ကိုကြည့်ပါ။

Command:
 Command: <choose Modify→Solids Editing→Union>
 Command: _union
 Select objects: <select rectangle>
 1 found
 Select objects: <select circle>
 1 found, 2 total
 Select objects: [ENTER]
 Command:
 Command: <choose Modify→Solids Editing→Intersect>
 Command: _intersect
 Select objects: <select newly created region>
 1 found
 Select objects: <select polygon>
 1 found, 2 total
 Select objects: [ENTER]

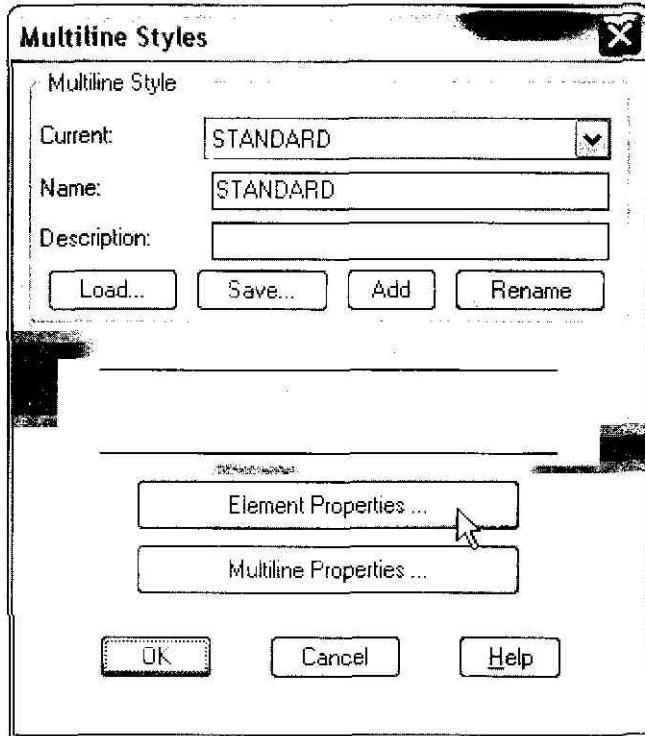


၃.၉ Draw Multilines

► To draw a multiline

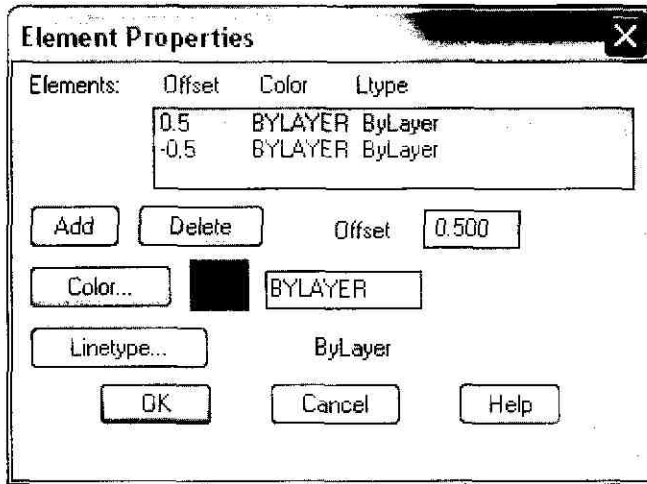
Multilines တွေကို draw လုပ်ချင်ရင် Command line မှာ MLSTYLE ကိုရိုက်ထည့်ပါ။ ပုံ (၃.၃၂) မှာ ပြထားတဲ့အတိုင်း Multiline Styles dialog box ပေါ်လာပါပြီ။ default multiline styles မှာမျှင်းပြိုင် (2) ကြောင်းကိုတွေ့မှာပါ။ ဒီမျှင်းကြောင်းတွေရဲ့ spacing ကိုဘယ်လိုသတ်မှတ်လဲဆိုရင် zero offset

မျဉ်းရဲ့အပေါ်မှာ +0.5 ယူနစ်၊ အောက်မှာ -0.5 ယူနစ် spacing တွေထားပေး ပါတယ်။ စုစုပေါင်း 1 ယူနစ်ရှိတာပေါ့။ အဲဒီလို multiline အမျိုးအစားကို Standard Multiline Style လို့ခေါ်ပါတယ်။ ကောင်းပြီ Element Properties button ကို click လုပ်ပါ။

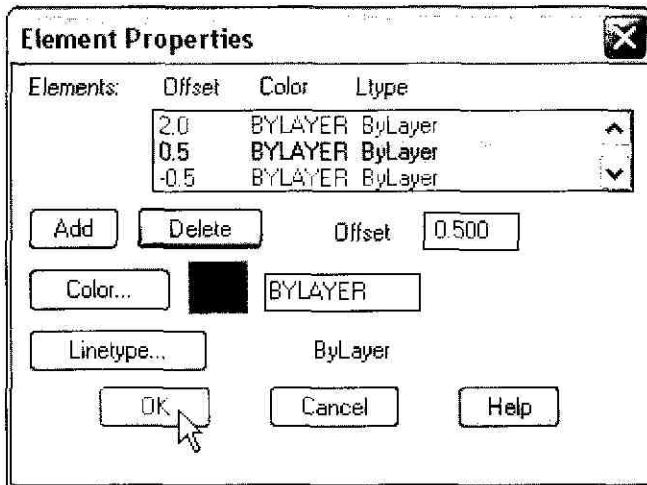


ပုံ (၃. ၃၂)

- ▶ ပုံ (၃. ၃၃) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း Element Properties dialog box ပေါ်လာပါပြီ။ multiline မျဉ်းတွေရဲ့ အပေါ်မျဉ်းကို Top offset element ၊ အောက်ကမျဉ်းကို Bottom offset element လို့ခေါ်တာပေါ့။ အခုနေ offset element မျဉ်းတွေထပ်ဆွဲချင်ရင် Add button ကို click လုပ်ရပါမယ်။
- ▶ တစ်ကယ်လို့ zero offset element မျဉ်းရဲ့အပေါ်မှာ +0.5 ယူနစ်မျဉ်းတစ်ကြောင်း ၊ +2.0 ယူနစ် မျဉ်းတစ်ကြောင်း ၊ အောက်ဘက်မှာ -0.5 ယူနစ်မျဉ်းတစ်ကြောင်းနဲ့ -1.0 ယူနစ်မျဉ်းတစ်ကြောင်း စုစုပေါင်း မျဉ်း (4) ကြောင်းကိုဆွဲမယ်ဆိုပါစို့။ Add button ကို (2) ကြိမ်အသုံးပြုပြီး Offset box မှာ 2 နဲ့ -1 တို့ကိုရိုက်ထည့်ပါ။ 0.0 ယူနစ်မျဉ်းကြောင်းကိုတော့ delete လုပ်ပါမယ်။ ပြီးရင် OK ကို click လုပ်ပါ။ ပုံ (၃. ၃၄) ကိုကြည့်ပါ။

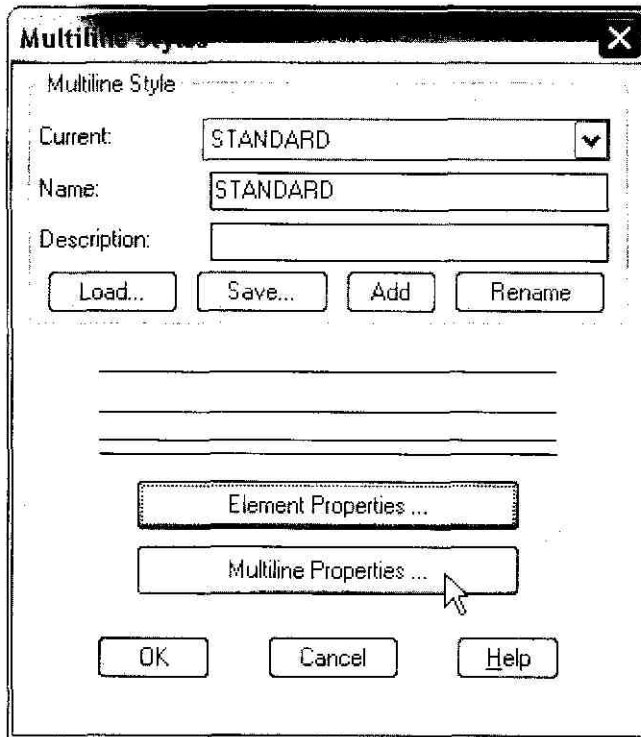


ပုံ (၃. ၃၃)

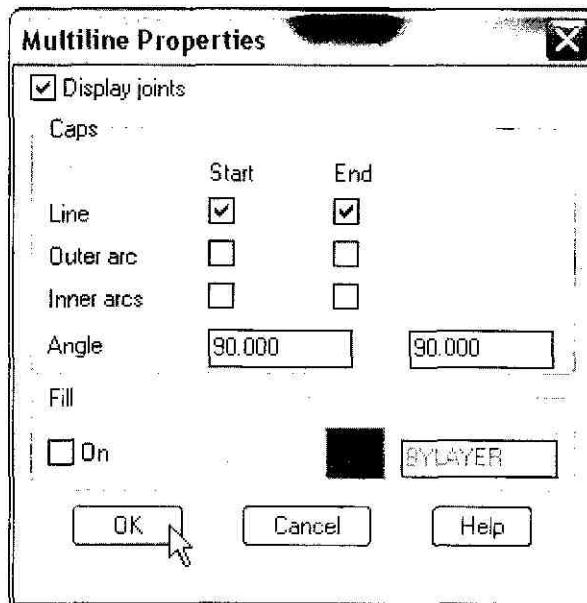


ပုံ (၃. ၃၄)

- ▶ အခုဆိုရင် Multiline Styles dialog box ကိုပြန်ရောက်လာပြီး စောစောက ကျွန်တော်တို့ select လုပ်ခဲ့တဲ့ multiline (4) ကြောင်းကို ပုံ (၃. ၃၅) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း မြင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ကောင်းပြီ ၊ Multiline Properties button ကို click လုပ်ကြည့်ရအောင်။ ဘာဖြစ်မလဲ။
- ▶ Multiline Properties dialog box ပေါ်လာပါလိမ့်မယ်။ ပုံ (၃. ၃၆) ကိုကြည့်ပါ။ Display joints box မှာ check လုပ်ပါမယ်။ နောက်ပြီး Caps အောက်က Line Start နဲ့ End box တွေမှာလည်း check ထပ် လုပ်ပါဦးမယ်။ ပြီးတော့ရင် OK ကို click လုပ်ပါ။

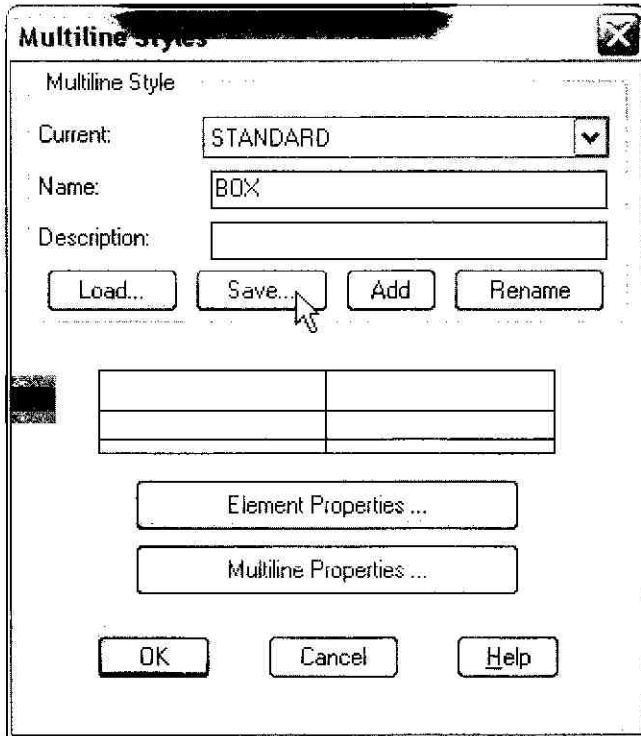


ق (٢٠٢١)



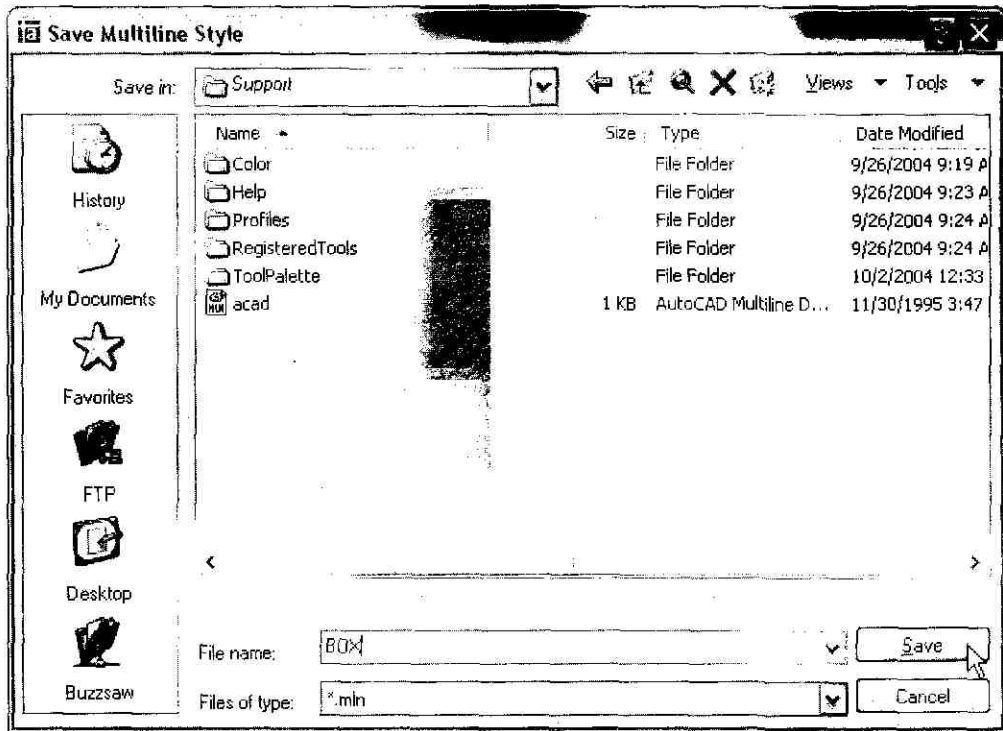
ق (٢٠٢٦)

- ▶ ဒါဆိုရင် Multiline Styles dialog box ကိုပြန်ရောက်လာမှာပါ။ စောစောက မျဉ်း (4) ကြောင်းထိပ်မှာ (90) ဒီဂရီ မျဉ်းကြောင်း (2) ကြောင်းက ပိတ်နေတာကိုတွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ အဲဒါ (90) ဒီဂရီ Line cap တွေပဲပေါ့။ အလယ်ကမျဉ်းမတ်ကို joint လို့ခေါ်ပါတယ်။ ကျွန်တော်တို့ဆွဲတဲ့မျဉ်းကို ထောင်ချိုးတစ်ခုချိုးတိုင်း joint တစ်ခုက အမြဲပေါ်လာမှာပါ။ ကောင်းပြီ ၊ အခု select လုပ်ထားတဲ့ multiline style ကိုနာမည်ပေးရပါမယ်။ Name: box မှာ BOX လို့ရိုက်ထည့်ပြီး Add button ကို click လုပ်ပါ။ Current: box မှာ BOX စာလုံးပေါ်လာပါလိမ့်မယ်။ Save button ကို click လုပ်ပါမယ်။ ပုံ (၃. ၃၇) ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ (၃. ၃၇)

- ▶ Save Multiline Styles dialog box ပေါ်လာပါပြီ။ File name: box မှာ BOX လို့ရိုက်ထည့်ပြီး Save ကို click လုပ်ပါမယ်။ ပုံ (၃. ၃၈) ကိုကြည့်ပါ။
- ▶ ကောင်းပြီ ၊ BOX style ကိုအသုံးပြုပြီး multiline တွေဆွဲကြည့်ရအောင်။



ق (ق. قق)

Command: **MLINE**

Current settings: Justification = Top, Scale = 1.00, Style = STANDARD

Specify start point or [Justification/Scale/Style]: **ST**

Enter mline style name or [?]: **BOX**

Current settings: Justification = Top, Scale = 1.00, Style = BOX

Specify start point or [Justification/Scale/Style]: <click 1>

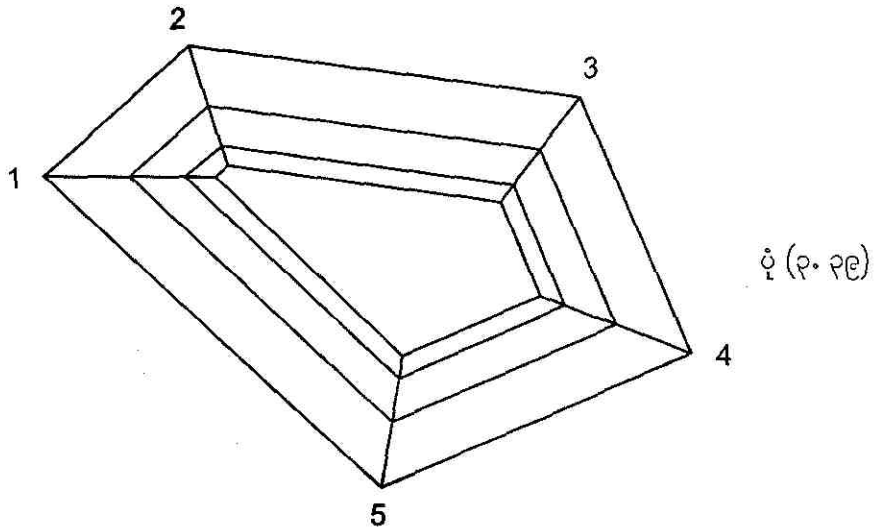
Specify next point: <click 2>

Specify next point or [Undo]: <click 3>

Specify next point or [Close/Undo]: <click 4>

Specify next point or [Close/Undo]: <click 5>

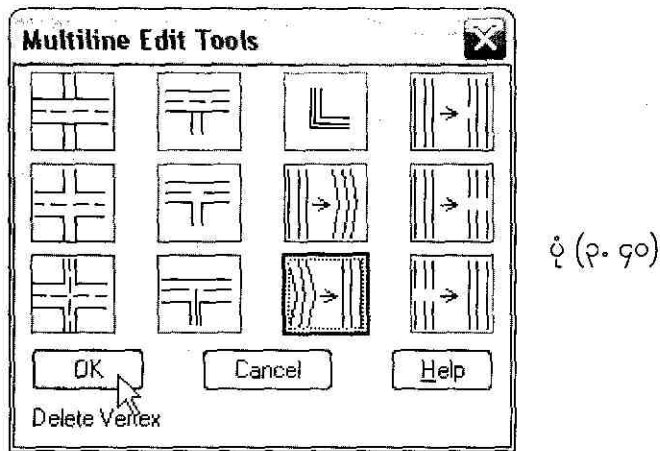
Specify next point or [Close/Undo]: **C**



► To edit a multiline

ပုံ (၃. ၃၉) က vertex အမှတ် (2) နေရာကို edit လုပ်ကြည့်ရအောင်။
 Command: **MLEDIT**

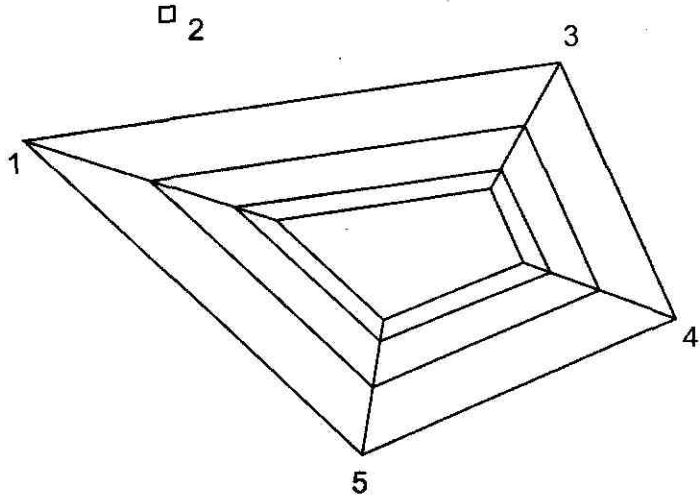
Multiline edit လုပ်မယ်လို့ အမိန့်ပေးတာပါ။ ပုံ (၃. ၄၀) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း Multiline Edit Tools dialog box ပေါ်လာတဲ့အခါကျရင် Delete Vertex box ကို select လုပ်ပြီး OK ကို click လုပ်ပါ။



Select mline: <click 2>

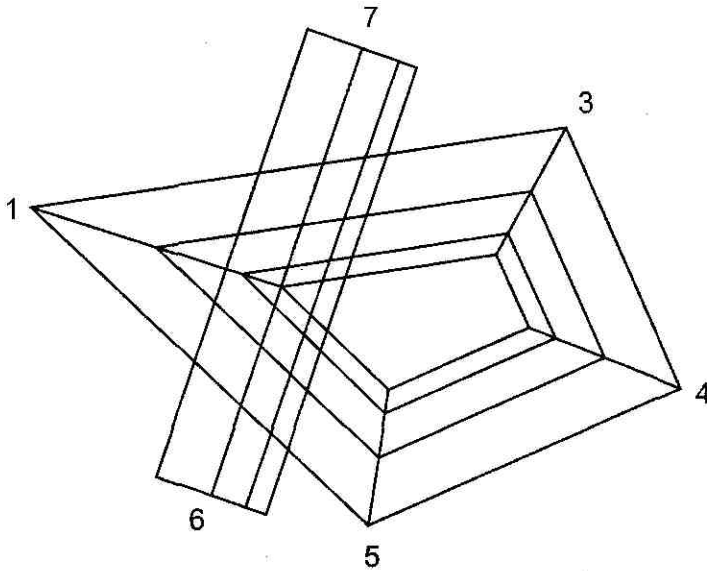
Select mline or [Undo]: [ENTER]

ဒါဆိုရင် ပုံ (၃. ၄၁) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း vertex (2) နေရာကိုဖျက်ပစ်လိုက်ပါပြီ။



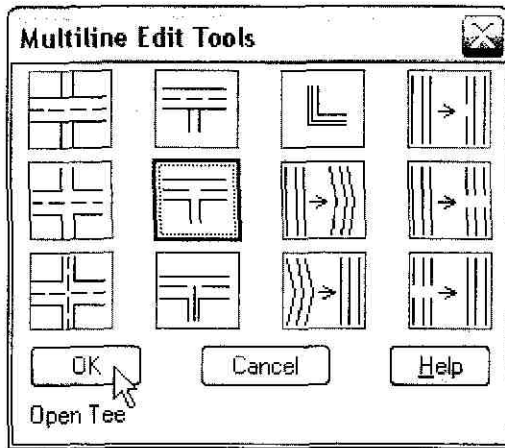
ပုံ (၃. ၄၁)

- ▶ ဒီတစ်ခါ ပုံ (၃. ၄၁) ပေါ်မှာ multiline (6-7) ကိုဖြတ်ဆွဲပြီးတော့ object (2) ခုဖြတ်သွားတဲ့ နေရာတွေမှာ edit လုပ်ကြည့်ရအောင်။ ပုံ (၃. ၄၂) ကိုကြည့်ပါ။



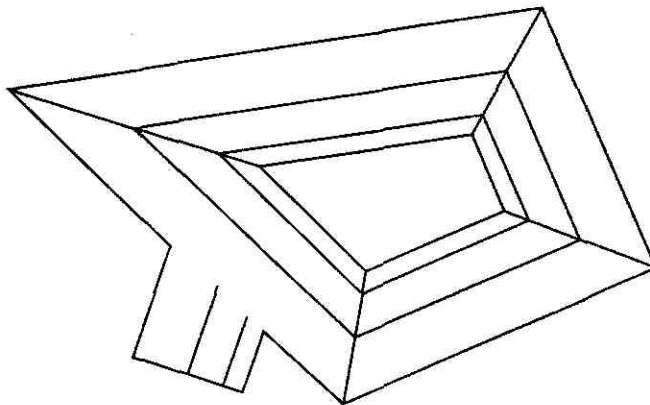
ပုံ (၃. ၄၂)

- ▶ command line မှာ MLEDIT ကိုရိုက်ထည့်ပြီး Multiline Edit Tools dialog box ပေါ်လာတဲ့အခါမှာ Open Tree box ကို select လုပ်ပြီး OK ကို click လုပ်ပါ။ ပုံ (၃. ၄၃) ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ (၃. ၄၃)

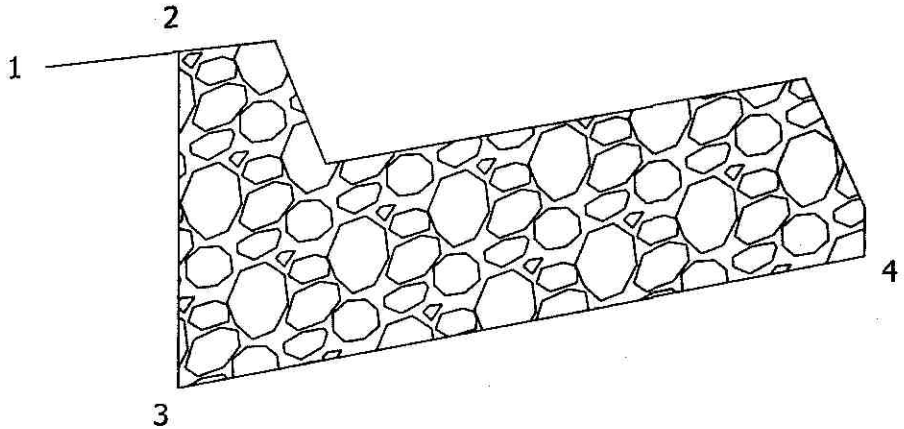
- ▶ မျဉ်းကြောင်း (6-7) နဲ့ (1-5) ကို click လုပ်ပါ။ ပြီးရင် ENTER ပုတ်ပါ။ ဒါဆိုရင် ပုံ (၃. ၄၄) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း multiline edit လုပ်ပြီးသွားပါပြီ။



ပုံ (၃. ၄၄)

၃.၁၀ Create Unbounded Hatches

- ဒီနေရာမှာ နောက်ဆုံးတင်ပြချင်တာတစ်ခုက HATCH command ကိုအသုံးပြုပြီး user စိတ်ကြိုက် click ချပေးတဲ့နေရာတွေမှာ hatch boundary fill တစ်ခုကိုလုပ်ပေးတဲ့နည်းပါပဲ။ ရှေ့ပိုင်းအခန်းတွေမှာ BHATCH command ကိုအသုံးပြုခဲ့ဖူးပါတယ်။ ပုံ (၃. ၄၅) မှာဖော်ပြထားတဲ့ drawing object ရဲ့ အောက်မှာ unbounded hatch တစ်ခုကို Earth pattern နဲ့ fill လုပ်ကြည့်ရအောင်။



ပုံ (၃. ၄၅)

Command: **HATCH**

Unbounded hatch fill လုပ်မယ်လို့ ကြေငြာ တာပါ။

Enter a pattern name or [?/Solid/

User defined] <GRAVEL>: **EARTH**

Earth pattern ကိုအသုံးပြုပါမယ်။

Specify a scale for the pattern <1.0000>: **2**

Specify an angle for the pattern <0>: **25**

Select objects to define hatch boundary or <direct hatch>,

Select objects:

[ENTER]

Retain polyline boundary? [Yes/No] <N>: [ENTER]

Specify start point: **END**

of

<click 1>

Specify next point or [Arc/Length/
Undo]: **INT**

of

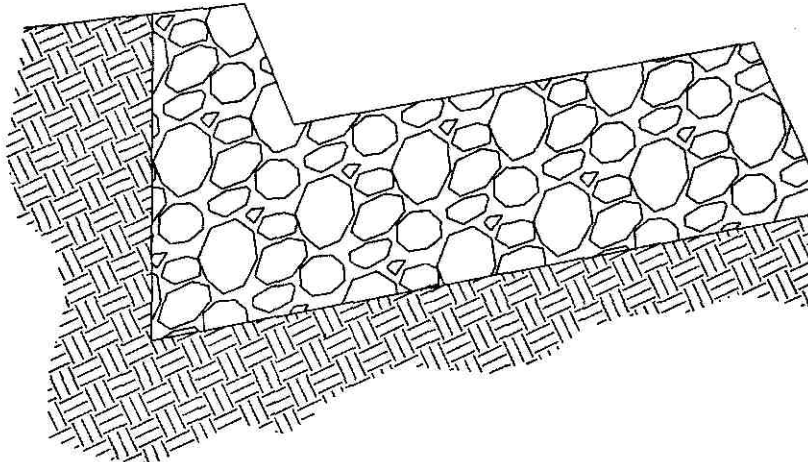
<click 2>

Specify next point or [Arc/Close/
Length/Undo]: **C**

အမှတ် (3) နေရာကနေ အမှတ် (1) နေရာပြန်
ရောက်တဲ့အထိ တစ်ပတ်လည် click ချပြီးတော့
close ပြန်လုပ်ပါမယ်။

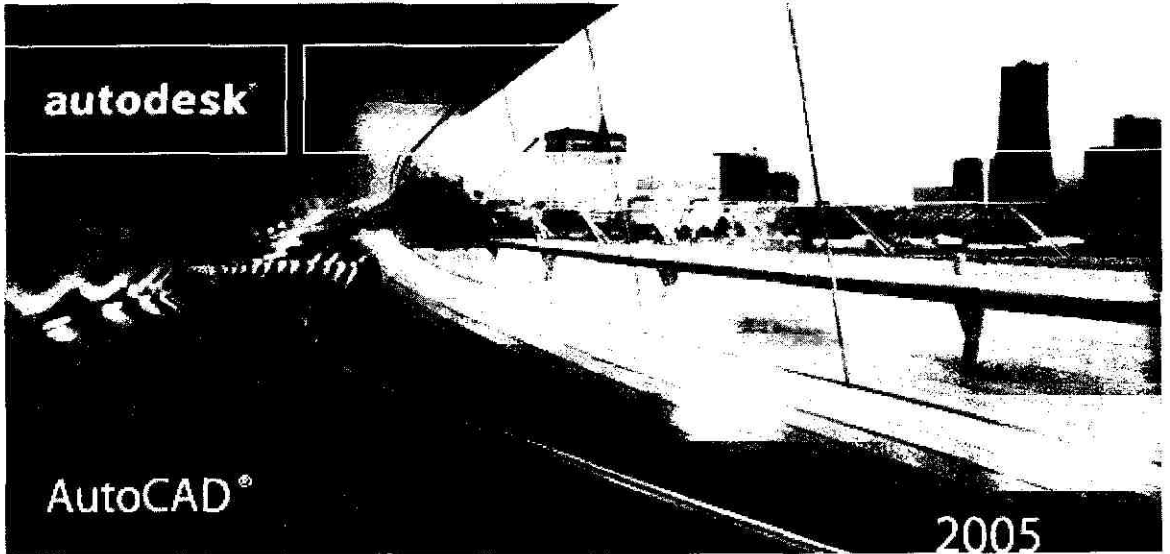
Specify start point for new boundary
or <apply hatch>:

[ENTER] ဒါဆိုရင် unbounded Earth
pattern fill လုပ်ပြီးသွားပါပြီ။ ပုံ (၃. ၄၆) တို့
ကြည့်ပါ။



ပုံ (၃. ၄၆)

CHAPTER 4



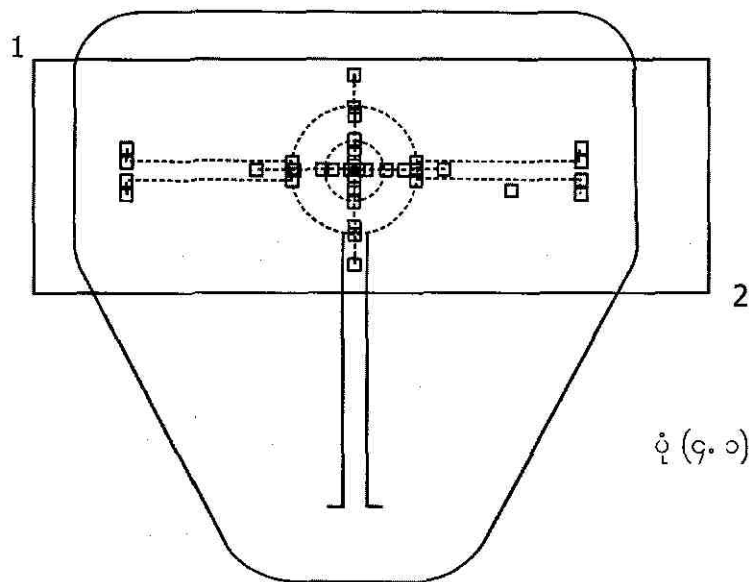
CHANGE EXISTING OBJECTS

AutoCAD နဲ့ပုံဆွဲတာကို သဘောပေါက်ပြီဆိုရင် drawing command တွေကိုအားဖြည့်ဖို့ modifying method တွေကိုလည်း သိသင့်ပါတယ်။ object modify ကို နည်း (2) နည်းနဲ့ လုပ်လို့ရပါတယ်။ command တစ်ခုကိုအရင်စပေးပြီးမှ modify လုပ်ဖို့အတွက် object တွေကို select လုပ် ၊ modify လုပ်မလား။ ဒါမှမဟုတ် object တွေကိုအရင် select လုပ်ပြီးတော့မှ modify လုပ်မလား။ ဘယ်လိုပဲဖြစ်ဖြစ် ဒီနည်း (2) မျိုးလုံးကို အသုံးပြုလို့ရပါတယ်။ object တစ်ခုကို double-click လုပ်မယ်ဆိုလို့ရှိရင် Properties window သို့မဟုတ် dialog box တစ်ခုပေါ်လာမှာပါ။ အဲဒီကနေ object property တွေသတ်မှတ်ပေးလို့ရပါတယ်။ အရေးကြီးတာက object တွေကို modify မလုပ်ခင် object selection နည်းတွေကိုသိထားဖို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။

၄.၁ Select Objects

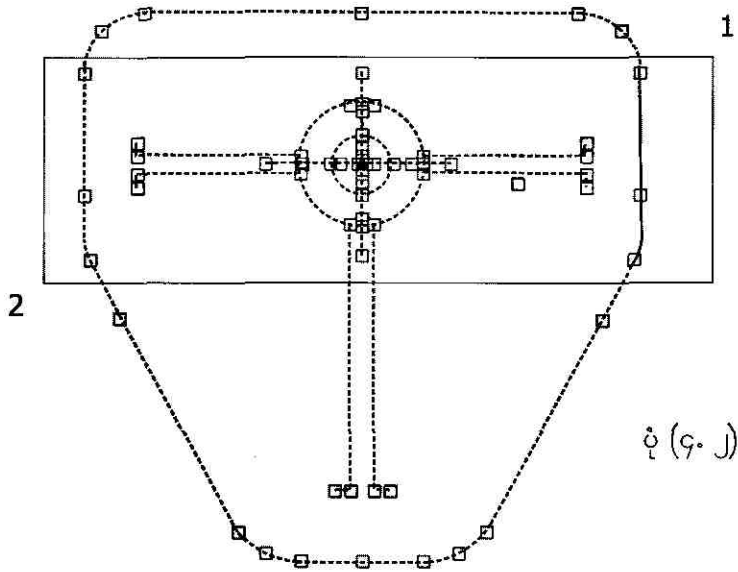
► To use the Window selection method

object selection နည်းတွေကအများကြီးပါပဲ။ PICKDRAG ဆိုတဲ့ system variable ကိုသုညထားပေးရင် window selection area ရဲ့ထောင့် (2) နေရာမှာ click တစ်ချက်စီချပေးတာနဲ့ object တွေကို select ဖြစ်သွားပါပြီ။ တစ်ကယ်လို့ PICKDRAG = 1 လို့ထားပေးရင် pickbox ကိုအမှတ်တစ်ခုကနေ ဒုတိယအမှတ်နေရာဆီ drag ဆွဲချပြီး mouse button ဖိထားတာကို release လုပ်မှ object select ဖြစ်မှာပါ။ ပထမဆုံးတင်ပြချင်တဲ့ selection method က object တွေကို selection window နဲ့ငုံပြီး select လုပ်တဲ့နည်းပါ။ ပုံ (၄. ၁) မှာဖော်ပြထားတဲ့ပုံက object တစ်ချို့ကို select လုပ်ကြည့်ရအောင်။ PICKDRAG = 0 ပဲထားပါမယ်။ ပုံမှာပြထားတဲ့အတိုင်း အမှတ် (1) ၊ အမှတ် (2) နေရာတွေမှာ click ချပြီး selection လုပ်မယ်ဆိုရင် rectangular selection area ထဲမှာ လွတ်လွတ်ကျွတ်ကျွတ် ရောက်ရှိနေတဲ့ object တွေကိုပဲ select လုပ်မှာပါ။ အခုလို left-to-right select နည်းနဲ့လုပ်နည်းကို Window selection method လို့ခေါ်ပါတယ်။ ပုံ (၄. ၁) မှာမြင်နေရတဲ့လေးထောင့်အမှတ်တွေဟာ select ဖြစ်သွားတဲ့ node point တွေပါပဲ။ pickbox က selection object တွေထက်ကြီးနေမယ်ဆိုရင် CTRL နှိပ်ထားပြီး object တွေကိုတစ်လှည့်စီ select သွားလို့ရပါတယ်။ select လုပ်ပြီးရင် ESC key ကိုနှိပ်ပါ။



► To use Crossing selection method

တစ်ကယ်လို့များ စောစောတုန်းကလုပ်ခဲ့တဲ့ selection လုပ်နည်းကို Left-to-right အစား Right-to-left click ချပေးမယ်ဆိုရင် selection area ထဲမှာရောက်နေတဲ့ object တွေအပြင် selection area က cross လုပ်သွားတဲ့ object တွေကိုပါ select လုပ်မှာပါ။ အဲဒီလို right-to-left selection အမျိုးအစားကို Crossing selection လို့ခေါ်ပါတယ်။ ပုံ (၄. ၂) မှာ Crossing selection မိထားတဲ့ node point တွေကိုဖော်ပြထားပါတယ်။ ပုံ (၄. ၁) နဲ့နှိုင်းယှဉ်လေ့လာကြည့်ပါ။



► To use the Window Polygon selection method

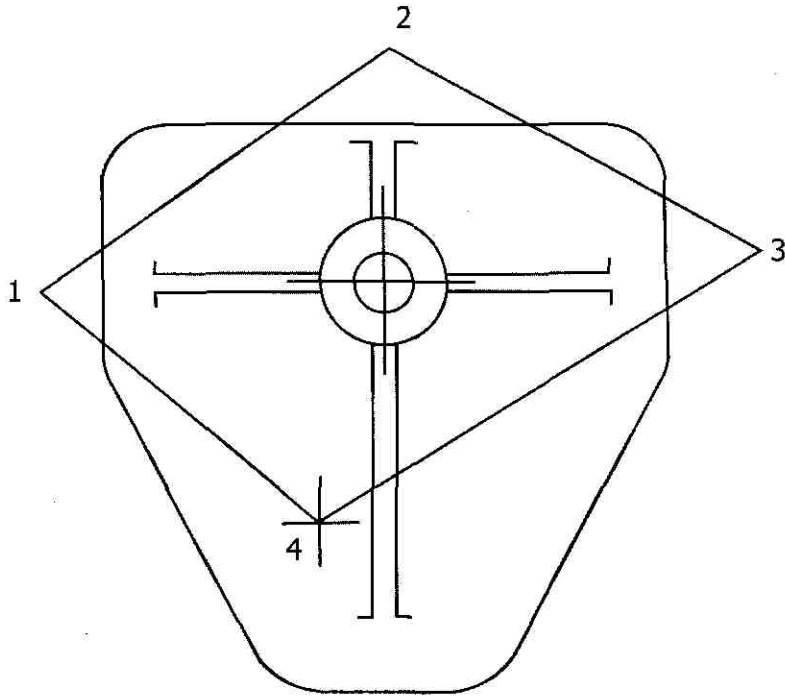
Crossing selection နောက်တစ်မျိုးက ပုံသဏ္ဍာန်မကျတဲ့ selection area မျိုးတွေကို create လုပ်ချင်ရင် အသုံးပြုတဲ့နည်းဖြစ်ပါတယ်။ ဒီနည်းမှာ Window Polygon နဲ့ Crossing Polygon selection ဆိုတဲ့နည်း (2) နည်းရှိပါတယ်။ ပထမနည်းဖြစ်တဲ့ Window Polygon method ကို ပုံ (၄. ၃) မှာလက်တွေ့လုပ်ပြထားပါတယ်။ Status bar ပေါ်က SNAP | GRID | ORTHO | POLAR | OSNAP နဲ့ OTRACK mode တွေကို OFF လုပ်ထားပါ။ ပြီးတော့ရင် Command line မှာ SELECT ကိုရိုက်ထည့်ပါမယ်။

Command: **SELECT**

object select လုပ်မလို့ပါ။

Select objects: **WP**

Window Polygon နည်းကိုအသုံးပြုပါမယ်။



ပုံ (၄.၃)

First polygon point:

<click 1>

Specify endpoint of line or [Undo]:

<click 2>

Specify endpoint of line or [Undo]:

<click 3>

Specify endpoint of line or [Undo]:

<click 4>

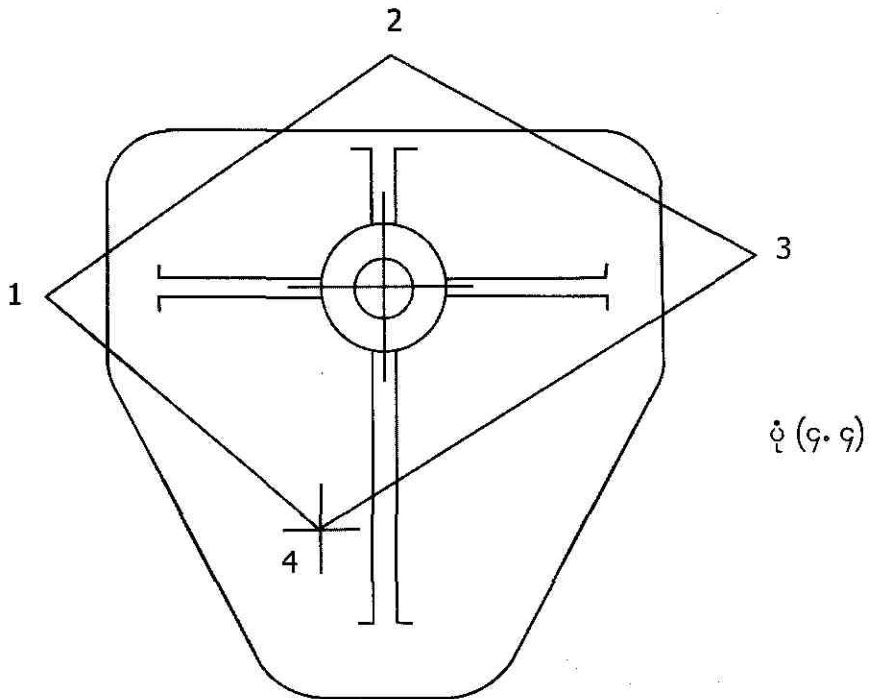
Specify endpoint of line or [Undo]:

16 found

[ENTER] ဒါဆိုရင် ပုံ (၄.၃) မှာပြထားတဲ့ အတိုင်း Window polygon selectio ဝင်နေ တာကိုတွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ object (16) ခု select ဖြစ်နေပါတယ်။

► To use the Crossing Polygon selection method

Crossing polygon method ဟာလည်း Window polygon နည်းနဲ့သဘောအတူတူပါပဲ။ object select လုပ်ပြီးသွားရင် Command prompt မှာ CP(Crossing Polygon) ကိုရိုက်ထည့်ပါ။ ပြီးတော့ရင် ပုံ (၄. ၄) မှာပြထားတဲ့ပုံစံအတိုင်း click ချသွားပါ။ ဒါဆိုရင် polygon selection area ထဲမှာပဲဝင်တဲ့ object တွေတင်မကပဲ cross လုပ်သွားတဲ့ object တွေကိုပါ select လုပ်ပြီးသွားပါပြီ။



► To use the Selection Fence method

ရှုပ်ထွေးတဲ့ AutoCAD drawing တစ်ခုမှာပါဝင်တဲ့ object တွေထဲက ကွက်ကျော်ကွက်ကြား object တွေကို select လုပ်ချင်တယ်ဆိုရင် Selection Fence method ကိုအသုံးပြုရပါမယ်။ Fence ဆိုတာ ကျွန်တော်တို့ select လုပ်ချင်တဲ့ object တစ်ချို့ကို ဖြတ်သွားတဲ့မျဉ်းတစ်ကြောင်းပါပဲ။ ပုံ (၄. ၅) မှာ Fence အသုံးပြုနည်းကို ဖော်ပြထားပါတယ် ၊ လေ့လာကြည့်ပါ။

Command: **SELECT**

or: + တွေကို select လုပ်ပါမယ်။

Select objects: **F**

FENCE command ကိုပေးတာပါ။

First fence point:

အမှတ် (1) နေရာကနေ

Specify endpoint of line or [Undo]:

Specify endpoint of line or [Undo]:

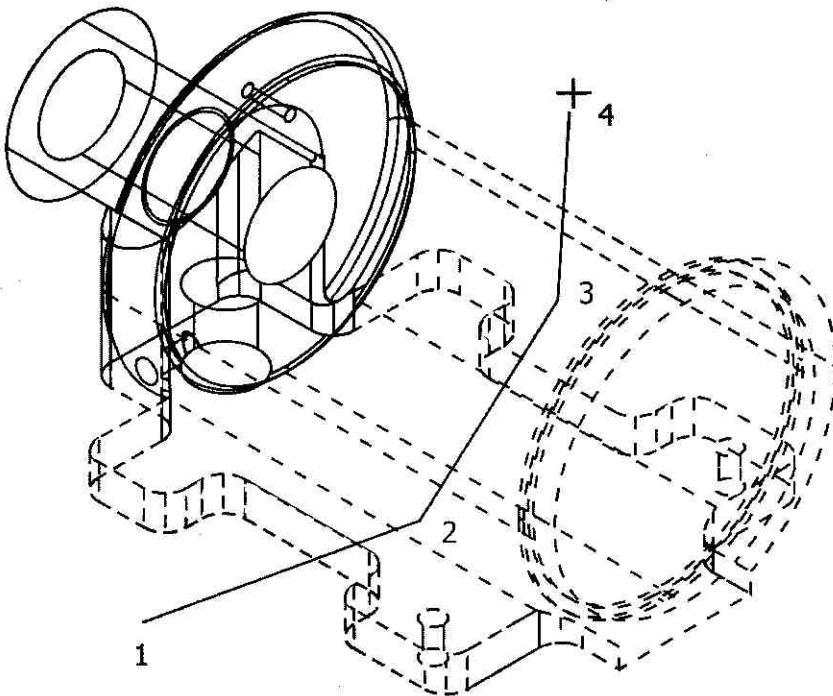
Specify endpoint of line or [Undo]:

အမှတ် (4) နေရာထိ click လုပ်သွားပါ။

Specify endpoint of line or [Undo]:

8 found

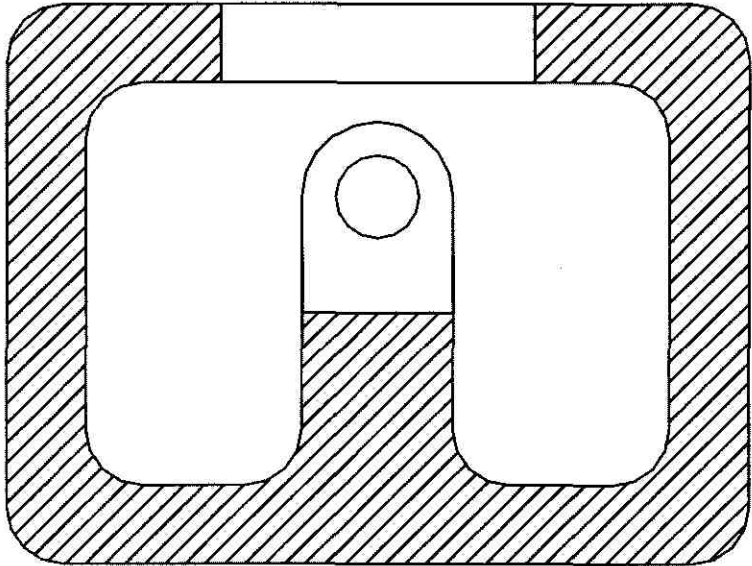
ENTER နှိပ်ပါ။ ဒါဆိုရင် ပုံ (၄.၅) မှာပြထားတဲ့အတိုင်းမျဉ်းကြောင်းတွေနဲ့ isocircle တွေကို select လုပ်ပြီးသွားပါပြီ။



ပုံ (၄.၅)

၄.၂ Remove Objects from a Selection Set

- ကျွန်တော်တို့ object selection set တစ်ခုကိုလုပ်ပြီးမှ selection ထဲမှာ မပါဝင်စေချင်တဲ့ object တွေကို remove လုပ်ချင်ရင် လုပ်လို့ရမလား ၊ ရပါတယ်။ ဥပမာ ပုံ (၄.၆)က object တွေအားလုံးကို Select All လုပ်ပြီး တစ်ချို့ကို remove ပြန်လုပ်ပေးကြည့်ရအောင်။



ပုံ (၄.၆)

Command: **ERASE**

object တွေဖျက်မယ်လို့ command ပေးတာပါ။ E လို့ အတိုရိုက်ထည့်ရင်လည်းရပါတယ်။

Select objects: **ALL**
7 found

ပုံ (၄.၆) က object တွေ အကုန် ဖျက်မယ်လို့ အမိန့်ပေးလိုက်တာပါ။ object (7) ခုကို select လုပ်လိုက်ပါပြီ။

Select objects: **REMOVE**

select လုပ်ပြီးသား object တွေကနေ တစ်ခုခု မဖျက်တော့ဘူးလို့ remove ပြန်လုပ်ခိုင်းပါ။

Remove objects:
1 found, 1 removed, 6 total

ပုံ (၄. ၆) က hatch fill area ကို select လုပ်ပါမယ်။

Remove objects:
Hatch boundary associativity removed.

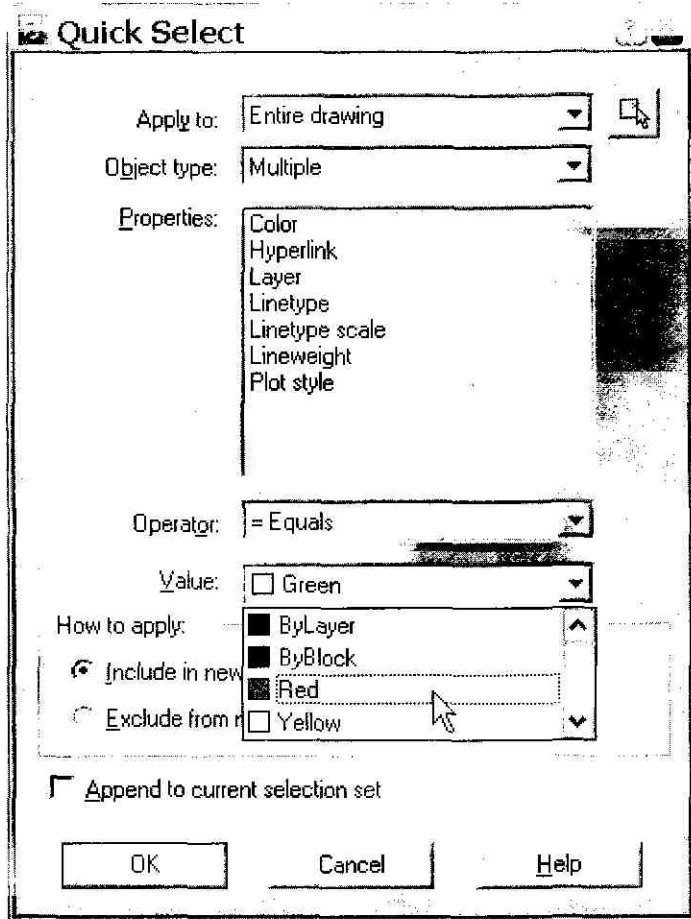
ENTER နှိပ်ပါ။ ဒါဆိုရင် ပုံ (၄. ၆) က hatch fill တစ်ခုပဲ remove မလုပ်ဘဲချွန်ထားပြီး Hatch boundary တစ်ခုလုံးကို ဖျက်ပစ်လိုက်ပြီဖြစ်ပါတယ်။ ပုံ (၄. ၇) ကိုကြည့်ပါ။



► To use the Quick Select

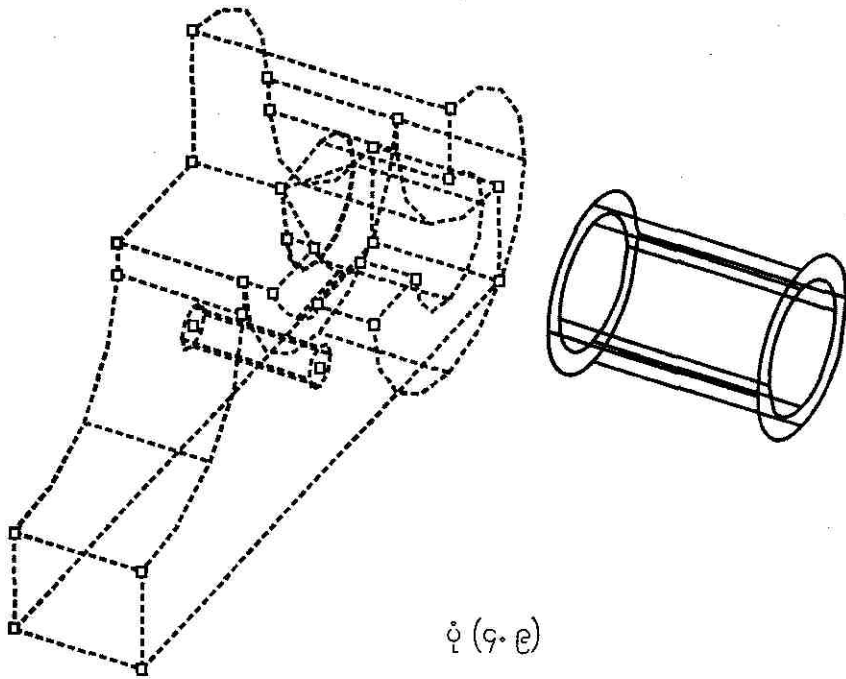
အခုတစ်ခါတင်ပြချင်တာက Quick Select လုပ်နည်းပါ။ drawing object အများကြီးထဲကနေ ကိုယ်လိုချင်တဲ့ selection set တစ်ခုကို filter လုပ်ချင်ရင် Command line မှာ QSELECT ကိုရိုက်ထည့်ပြီး Quick Select window ပေါ်လာတဲ့အခါမှာ Properties box ကနေ filter criteria တစ်ခုကို choose

လုပ်ရပါမယ်။ ကောင်းပြီ ၊ drawing ဖိုင်တစ်ခုကို load လုပ်ပါ။ Command line မှာ QSELECT ရိုက် ထည့်ပြီး Quick Select dialog box ပေါ်လာတဲ့အခါကျရင် Apply to box မှာ Entire drawing ၊ Object type: Multiple ၊ Properties: Color = Red ကို choose လုပ်ပြီး OK ကို click လုပ်ပါ မယ်။ ပုံ (၄. ၈) ကိုကြည့်ပါ။ How to apply အောက်က Include in New Selection Set option ကိုလည်း select လုပ်ထားရပါမယ်။



ပုံ (၄. ၈)

- ▶ ဒါဆိုရင် ပုံ (၄. ၉) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း အနီရောင်မျဉ်းတွေနဲ့ဆွဲထားတဲ့ object တွေအားလုံးကို AutoCAD က select လုပ်ပေးလိုက်ပါပြီ။ ညာဘက်ခြမ်းမှာ အနက်ရောင်မျဉ်းတွေနဲ့ဆွဲထားတဲ့ object တွေကိုတော့ AutoCAD က ချန်ထားခဲ့ပါတယ်။

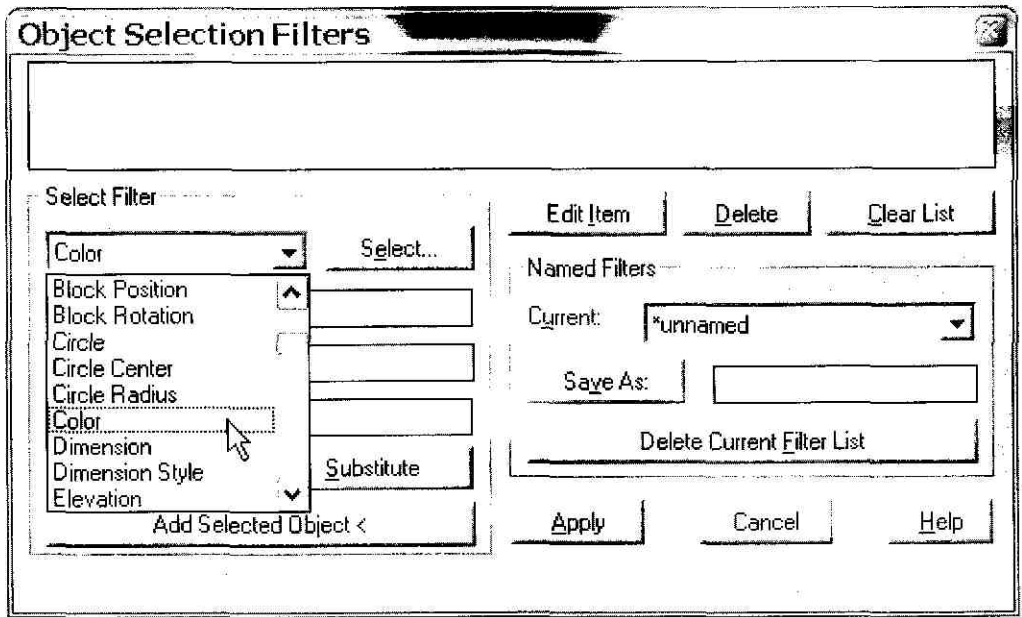


► To use the FILTER command

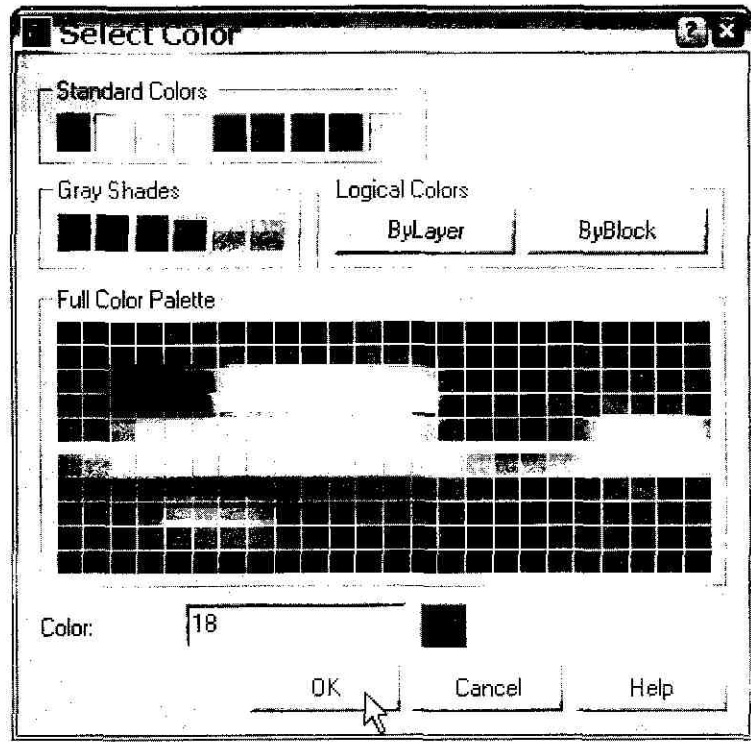
အခုတစ်ခါ FILTER command ကိုအသုံးပြုပြီး ပုံ (၄. ၉) မှာ အနက်ရောင်မျဉ်းတွေနဲ့ဆွဲထားတဲ့ object တွေကို select လုပ်ပြပါမယ်။ Command line မှာ FILTER ကိုရိုက်ထည့်ပါ။ Object Selection Filters dialog box ပေါ်လာပါပြီ။ ပုံ (၄. ၁၀) ကိုကြည့်ပါ။ Select Filter အောက်က Color ကို choose လုပ်ပါမယ်။ နောက်ပြီး Select button ကိုနှိပ်ပါ။

► Select Color dialog box ပေါ်လာပါပြီ။ Full Color Palette အောက်ကအနက်ရောင် လေးထောင့်ကွက် လေးကို click လုပ်မယ်ဆိုရင် Color: box မှာ နံပါတ် (18) ပေါ်နေပါလိမ့်မယ်။ အဲဒါအနက်ရောင်ရဲ့ color number ပါ။ ကောင်းပြီ ၊ OK ကို click လုပ်ပါမယ်။

► Black color ကို select လုပ်ပြီးရင် Add to List button ကို click လုပ်ပါ။ List box ထဲမှာ color = 18 လို့ပေါ်လာပါလိမ့်မယ်။ filter name ကို Colorfilter လို့ရိုက်ထည့်ပြီး Save As→Apply ကို click လုပ်သွားမယ်ဆိုရင် Command line မှာ ALL ကိုရိုက်ထည့်တာနဲ့ အနက်ရောင်မျဉ်းတွေနဲ့ဆွဲထားတဲ့ object တွေအကုန်လုံးကို AutoCAD က select လုပ်ပေးလိုက်ပြီလေ ၊ ပုံ (၄. ၁၁) ကိုကြည့်ပါ။

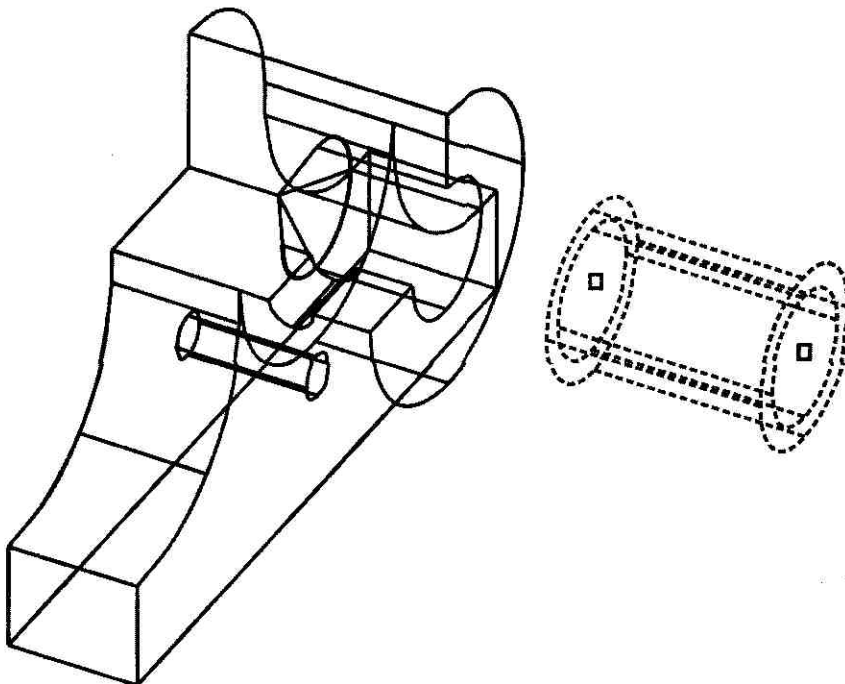
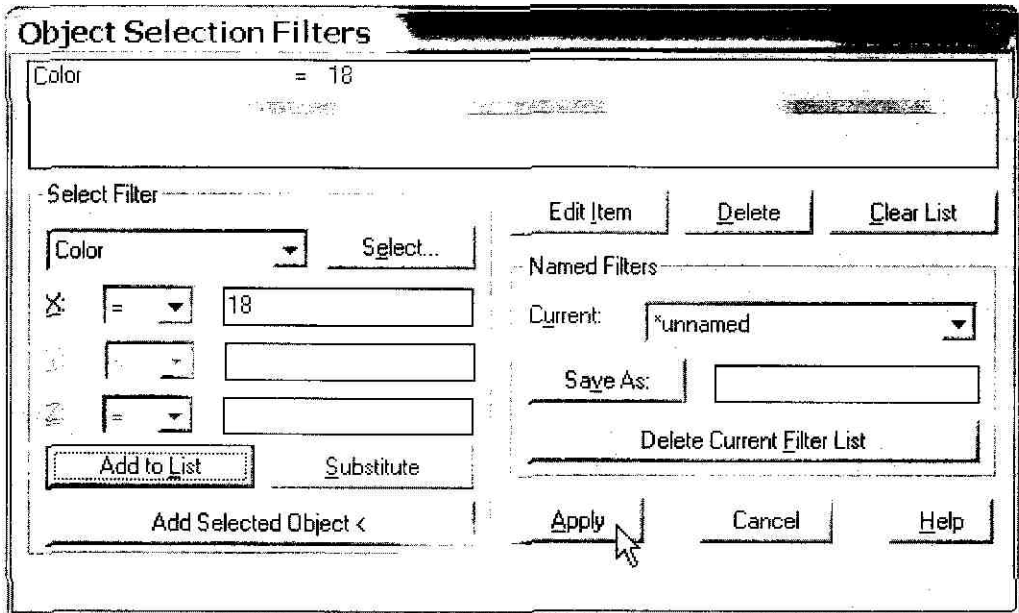


φ (9.00)



ooo

Change Existing Objects

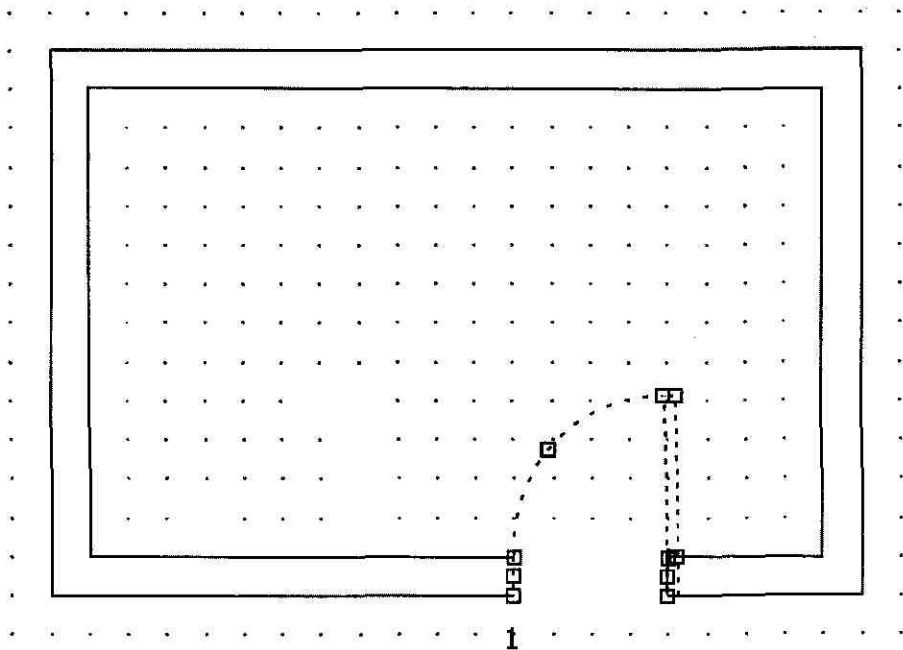


0 (9.00)

၄.၃ Move and Stretch the Objects

► To use the MOVE command

object တွေရဲ့အရွယ်အစားနဲ့ အထားအသိုကိုမပြောင်းလဲပဲနဲ့ နေရာရွှေ့ပေးချင်ရင် MOVE command ကိုအသုံးပြုလို့ရပါတယ်။ ဥပမာ ပုံ (၄. ၁၂) မှာဖော်ပြထားတဲ့ selection တစ်ခုကို ဘယ်ဘက် move လုပ်ကြည့်ရ အောင်။



ပုံ (၄. ၁၂)

Command: **MOVE**

Move object လုပ်ပါမယ်။

Select objects:

object selection လုပ်ပါ။ object (4) ခု

Specify opposite corner:

ကို select ဖြစ်တယ်လို့ကြေငြာပါတယ်။

4 found

Select objects:

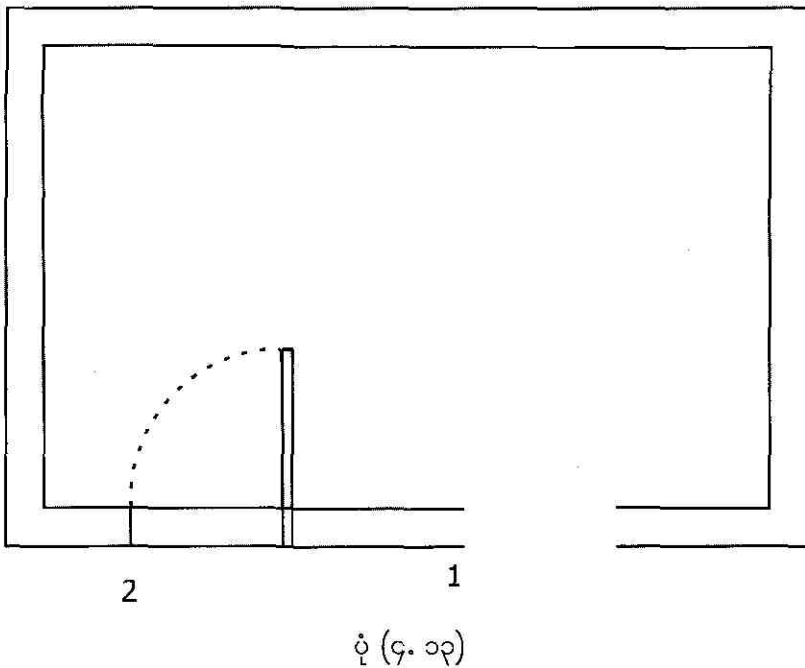
[ENTER]

Specify base point or displacement:

<click 1>

Specify second point of displacement or
<use first point as displacement>:

ဘယ်ဘက်ခြမ်းကို ရွှေ့ချင်တဲ့အကွာအဝေး
တစ်ခု **move** လုပ်ပေးပါ။ အမှတ် (2) နေရာ
click ချရင်ရပါတယ်။ ဒါဆိုရင် ပုံ (၄. ၁၃) မှာ
ပြထားတဲ့အတိုင်း **Move object** လုပ်ပြီးပါပြီ။



► To use the STRETCH command

Command: **U**
MOVE

UNDO ပြန်လုပ်ပါ။ ပုံ (၄. ၁၂) ကအတိုင်း
ပြန်ဖြစ်သွားပါပြီ။ **MOVE** မလုပ်ခင်ကပုံစံပေါ့။

Command: **STRETCH**

Move object လုပ်ရင်း **object** ကို
stretch လုပ်ကြည့်ပါမယ်။

Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...

Select objects:

crossing-window selection လုပ်ပါ။

Specify opposite corner:

ကို select ဖြစ်တယ်လို့ကြေငြာပါတယ်။

8 found

rectangle တွေရဲ့ အနားတွေကိုပါ select ထည့်လုပ်ထားတာဖြစ်ပါတယ်။

Select objects:

[ENTER]

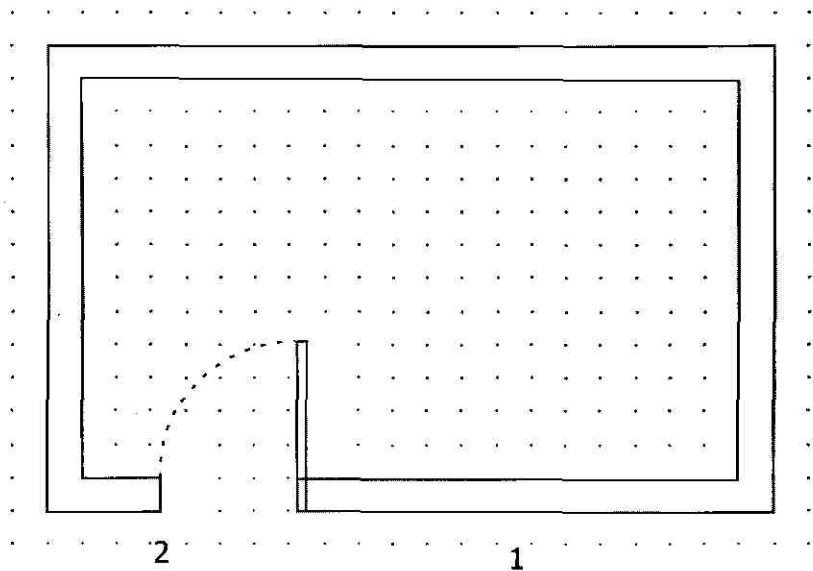
Specify base point or displacement:

<click 1>

Specify second point of displacement
or <use first point as displacement>:

<click 2>

ဒါဆိုရင် ပုံ (၄. ၁၄) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း stretch ဖြစ်သွားတဲ့အတွက်တံခါးပေါက်နေတဲ့ ပြောင်းသွားတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။

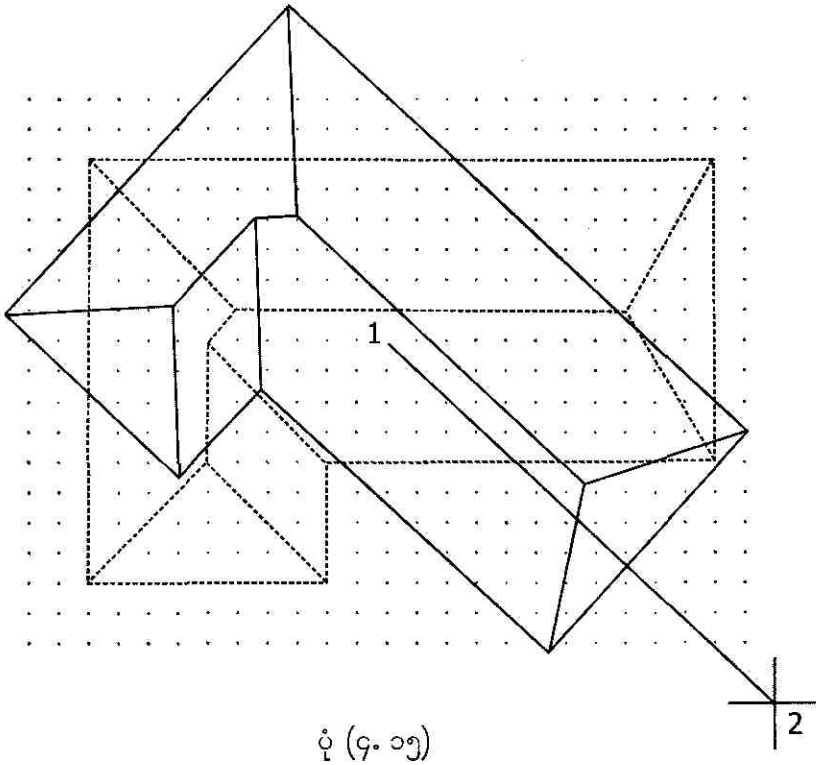


ပုံ (၄. ၁၄)

၄.၄ Rotate the Objects

► To use the ROTATE command

ဒီတစ်ခါ ပုံ (၄. ၁၅) မှာ dotted line နဲ့ဖော်ပြထားတဲ့ selected object ကို rotate လုပ်ကြည့်ရအောင်။
Command line မှာ ROTATE command ကိုရိုက်ထည့်ပါမယ်။



Command: **ROTATE**

Rotate object လုပ်ပါမယ်။

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0

Select objects:

object selection လုပ်ပါ။ object (5) ခု

Specify opposite corner:

ကို select ဖြစ်တယ်လို့ကြေငြာပါတယ်။

5 found

Select objects:

[ENTER]

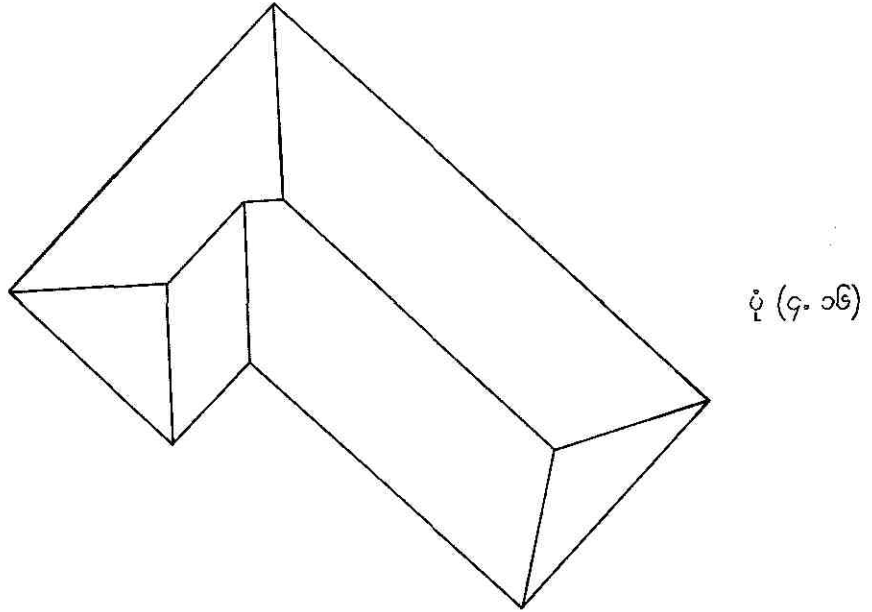
Specify base point:

<click 1>

Specify rotation angle or [Reference]:

<click 2>

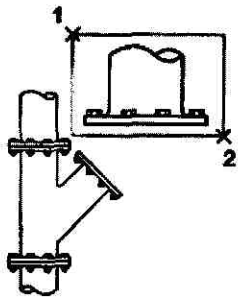
ဒါဆိုရင် ပုံ (၄. ၁၆) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း
object rotate ဖြစ်သွားတာကိုတွေ့ရပါမယ်။



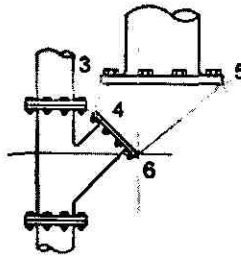
၄.၅ Align the Objects

► To use the ALIGN command

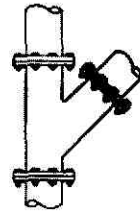
ALIGN command ကို 3D editing command အနေနဲ့သတ်မှတ်ထားပေးမယ့် 2D မှာလည်း အသုံးပြု လို့ရပါတယ်။ ALIGN command ကိုအသုံးပြုချင်တယ်ဆိုရင် Modify→3D Operation→Align ကို select လုပ်ပါ။ ဒါမှမဟုတ် Command line မှာ ALIGN ကို ရိုက်ထည့်ရင်လည်းရပါတယ်။ Align command ဟာ တစ်ကယ်တော့ MOVE ၊ ROTATE နဲ့ SCALE command (3) ခုကိုစုပေါင်းထား တာပါပဲ။ ALIGN နမူနာပုံစံတစ်ခုကို လေ့လာကြည့်ပါ။



object selected with window selection

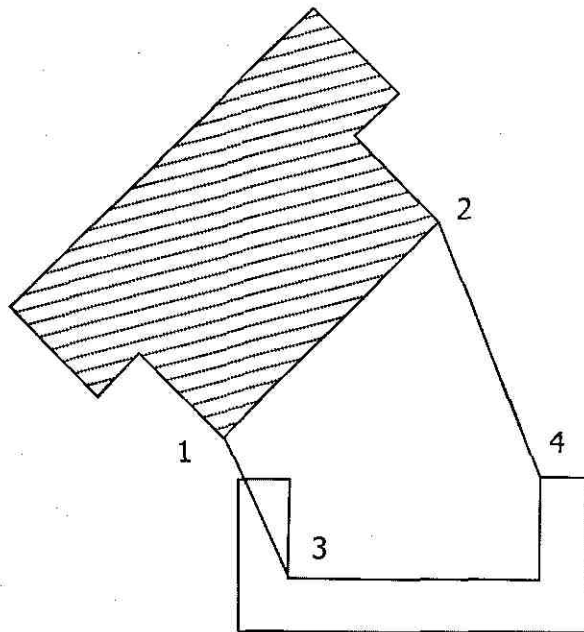


source and destination points



result with the scale option used

► ပုံ (၄. ၁၇) မှာ ALIGN command ကိုအသုံးပြုပြီး object (2) ခုကိုဆက်ပေးထားပါတယ်။



ပုံ (၄. ၁၇)

Command: **ALIGN**

object (2) ခုကို Align-and-Scale လုပ်ပါမယ်။

Select objects:

ပုံ (၄. ၁၇) ကအပေါ်ဘက် object ကို select

Specify opposite corner:

လုပ်ပါမယ်။

2 found

Select objects: [ENTER]

Specify first source point: <click 1>

Specify first destination point: <click 3>

Specify second source point: <click 2>

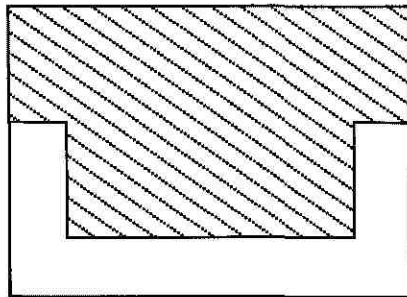
Specify second destination point: <click 4>

Specify third source point

or <continue>: [ENTER]

Scale objects based on alignment points? [Yes/No] <N>: Y

ဒါဆိုရင် အပေါ်ဘက်က object ဟာအောက်က object နဲ့ စရွေးကိုက်ဖြစ်အောင်လို့ အရွယ်အစား သေးသွားပါပြီ။ ပုံ (၄. ၁၈) ကိုလေ့လာကြည့်ပါ။



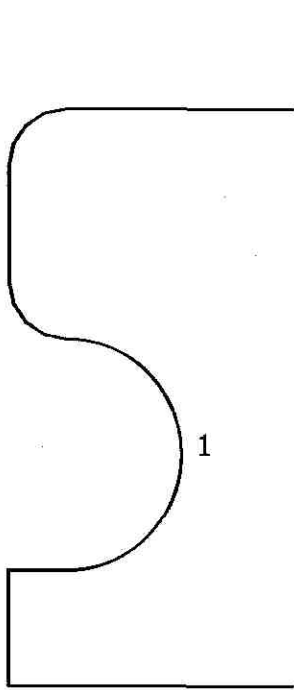
ပုံ (၄. ၁၈)

၄.၆ Offset the Objects

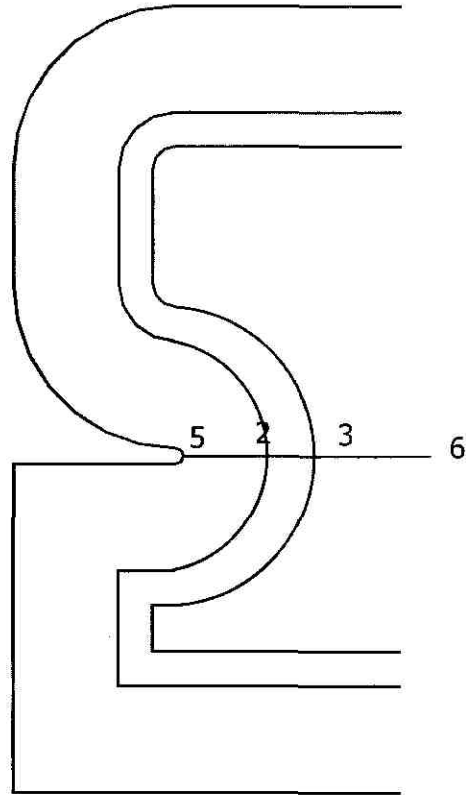
► To use the OFFSET command

အခုတစ်ခါလေ့လာမှာက OFFSET command ပါ။ OFFSET command ဟာဆိုရင် selected object တစ်ခုကနေကော်ပီပွားတစ်ခုကို မူလ object နဲ့အပြိုင် သတ်မှတ်ထားတဲ့အကွာအဝေးတစ်ခု ၊ သတ်မှတ်ထားတဲ့ တည်နေရာဘက်မှာ create လုပ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ ဒါမှမဟုတ် ကော်ပီပွားကို သတ်မှတ် ထားတဲ့အမှတ်တစ်ခုဖြတ်နေ အောင်လည်း ဆွဲခိုင်းလို့ရပါတယ်။ အဲဒါကို Offset လုပ်တယ်လို့ခေါ်ပါတယ်။

offset လုပ်လို့ရတဲ့ object တွေထဲမှာ line ၊ arc ၊ circle ၊ 2D polyline ၊ ellipse ၊ rays ၊ spline အစရှိသည်တို့ပါဝင်ကြပါတယ်။ offset လုပ်ချင်ရင် Command line မှာ OFFSET ကို enter လုပ်ပါ။ ဒါမှမဟုတ် Modify menu ကနေ Offset ကို choose လုပ်ရင်လည်းရပါတယ်။ ပုံ (၄. ၁၉) မှာ polyline object တစ်ခုကိုညာဘက်မှာ offset တွေအများကြီးလုပ်ပြ ထားပါတယ်။ အမှတ်တစ်ခုကို ဖြတ်ပြီးတော့လည်း offset လုပ်ပြထားပါတယ် ၊ လေ့လာကြည့်ပါ။



ပုံ (၄. ၁၉)



Command: **COPY**

Select objects:
1 found

ပုံ (၄. ၁၉) ရဲ့ ဘယ်ဘက်အစွန်ကပုံကို copy လုပ်ပါမယ်။

ဘယ်ဘက်အစွန်က polyline ကို click လုပ်ပါ။ ထောင့်နေရာမှာ click ချပါ။ PLINE command နဲ့ ဆွဲထားတဲ့အတွက် object တစ်ခုတည်း ဖြစ်နေတာပါ။

Select objects:	[ENTER]
Specify base point or displacement, or [Multiple]: <Snap on>	<click 1>
Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:	<click 2>
	ဒါဆိုရင် object copy တစ်ခုဟာ ညာဘက်ကို ရောက်လာပါပြီ။
Command: OFFSET	ညာဘက်က object ကို offset လုပ်ကြည့် ရအောင်။
Specify offset distance or [Through] <1.0000>:	<click 2>
Specify second point:	<click 3>
	offset distance (2-3) ကိုဘယ်နေရာမှာပဲ click ချပေးပေး ရပါတယ်။
Select object to offset or <exit>:	offset လုပ်မယ့် object ကို select လုပ်ပါ မယ်။ အမှတ် (2) polyline ကို click လုပ်ပါ။
Specify point on side to offset:	object ကို ညာဘက်ခြမ်းမှာ offset လုပ်ပေး ချင်တဲ့အတွက် polyline ရဲ့ ညာဘက်တစ်နေရာ မှာ click လုပ်ပါ။ ဒါဆိုရင် offset object ဟာ အမှတ် (3) နေရာမှာပေါ်လာပါပြီ။
Select object to offset or <exit>:	[ENTER]
Command: L	
LINE	
Specify first point:	<click 5>
Specify next point or [Undo]:	<click 6>
Specify next point or [Undo]:	[ENTER]
Command: OFFSET	ညာဘက်အစွန်က object ကို offset လုပ်ပါ။

Specify offset distance or [Through] <0.5000>: T

မျဉ်းကြောင်း (5-6) ပေါ်ကအမှတ်တစ်ခုကို ဖြတ်သွားတဲ့ offset လိုင်းတစ်ခုကို create လုပ်ပါမယ်။

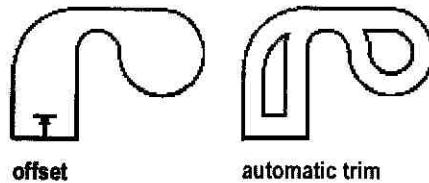
Select object to offset or <exit>:

<click 3>

Specify through point: <Osnap on>

OSNAP mode ကို ON လုပ်ပြီး အမှတ် (5) နေရာ endpoint ကို click လုပ်ပါ။ ဒါဆိုရင် အမှတ် (5) ကိုဖြတ်သွားတဲ့ offset line တစ်ခု ပေါ်လာပြီဖြစ်ပါတယ်။ ပုံ (၄. ၁၉) ကိုကြည့်ပါ။

အောက်ဖော်ပြပါပုံကို စာဖတ်သူကိုယ်တိုင် လက်တွေ့လုပ်ကြည့်ပါဦး။



၄.၇ Mirror the Objects

► To use the MIRROR command

ပုံ (၄. ၂၀) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း D စာလုံး အောက်ဘက်တစ်ခြမ်းကိုဆွဲပြီးထားတယ်ဆိုပါစို့။ object ကို command line ကနေ MIRROR command ကိုရိုက်ထည့်ပြီး ကော်ပီပွားတစ်ခုရအောင် လုပ်လို့ရပါတယ်။အောက်ဘက်က D တစ်ခြမ်းကို mirroring လုပ်ပြီး D စာလုံးဖြစ်အောင်လုပ်ကြည့်ပါ။ mirroring လုပ်ပြီးတဲ့အခါမှာ မူလ object ကိုလည်းချန်ထားပေးမယ်ဆိုရင် D စာလုံးကိုရပြီပေါ့။

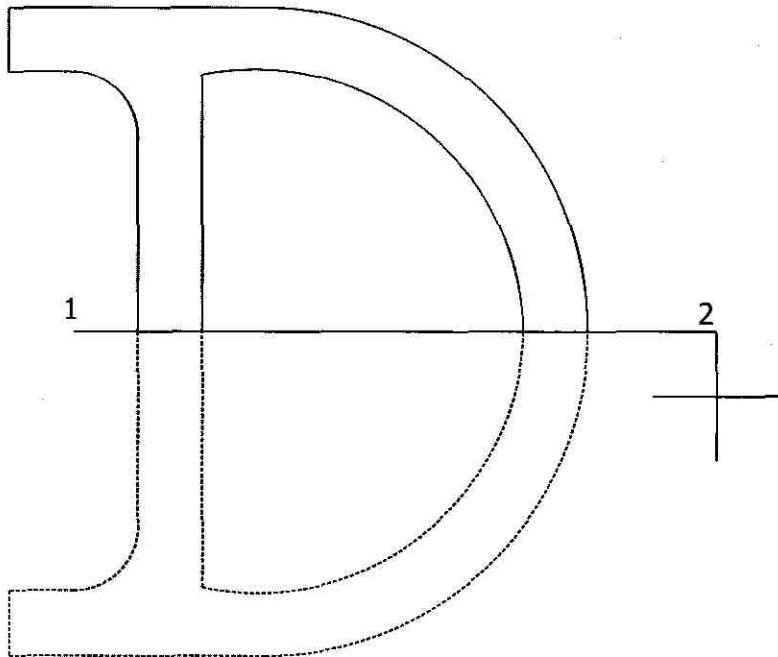
Command: **MIRROR**

Mirror object လုပ်မလို့ပါ။

Select objects:

ပုံ (၄. ၂၀) က D စာလုံးတစ်ခြမ်းကို select လုပ်ပါ။

Specify opposite corner: 3 found



ပုံ (၄. ၂၀)

Select objects:

[ENTER]

Specify first point of mirror line:

ORTHO mode ON လုပ်ပြီး အမှတ် (1)

<Ortho on>

နေရာမှာ click လုပ်ပါ။

Specify second point of mirror line:

<click 2>

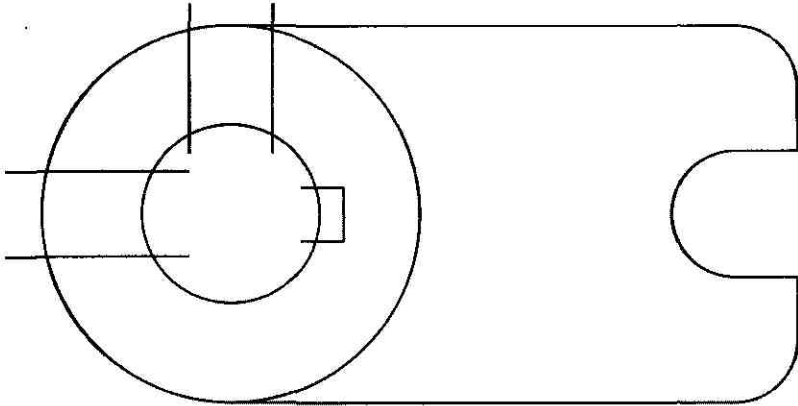
Delete source objects? [Yes/No] <N>:

[ENTER] ဒါဆိုရင် အောက်ဘက်ခြမ်းက D စာလုံးတစ်ဝက်ရဲ့ mirror copy ကိုအပေါ်ဘက်ခြမ်းမှာ ကော်ပီပေးပေးလိုက်ပါပြီ။ တစ်ကယ်လို့ Delete source objects? [Yes/No] <N>: prompt မှာ Y ကိုရိုက် ထည့်ပေးရင် အောက်ဘက်ခြမ်းက D စာလုံးတစ်ခြမ်းကို AutoCAD ကဖျက်ပစ်ခဲ့မှာပါ။

၄.၈ Trim the Objects

► To use the TRIM command

TRIM command ဟာဆိုရင် object တစ်ခုထဲကအလိုမရှိတဲ့ အစိတ်အပိုင်းတစ်ချို့ကို delete လုပ်ချင်တဲ့အခါမှာ အသုံးပြုပါတယ်။ ပုံ (၄. ၂၁) မှာပြထားတဲ့ object ကနေ section တစ်ချို့ကို cut လုပ်ကြည့်ရအောင်။ Command line မှာ TRIM ကိုရိုက်ထည့်ပါ။



ပုံ (၄. ၂၁)

Command: **TRIM**

Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges ...

Select objects: 1 found

Select objects: 1 found, 2 total

Select objects: 1 found, 3 total

Select objects: 1 found, 4 total

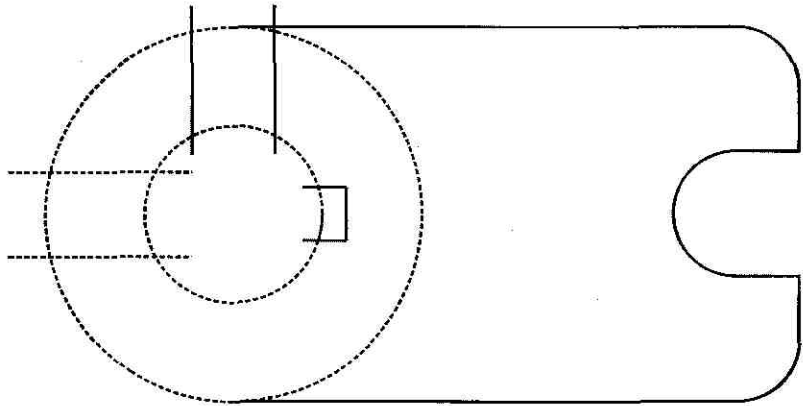
Select objects: 1 found, 5 total

Select objects: 1 found, 6 total

ပုံ (၄. ၂၂) မှာပြထားတဲ့ စက်ပိုင်း (2) ခုနဲ့ မျဉ်းကြောင် (4) ခုကို select လုပ်ပါမယ်။ ဒီဥစ္စာတွေက cutting edge တွေပါပဲ။

Select objects:

[ENTER]



ပုံ (၄. ၂၂)

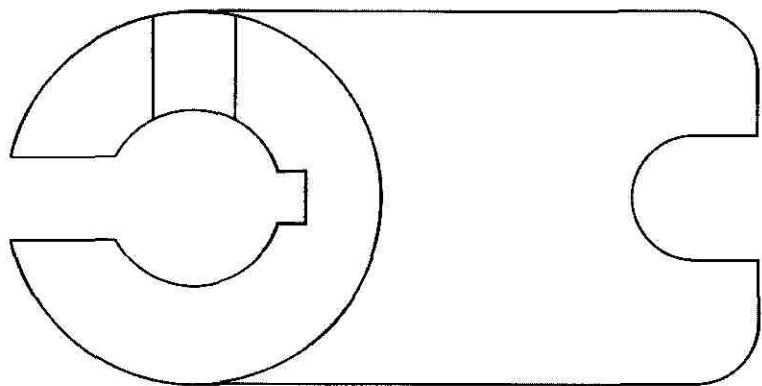
Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

trim လုပ်ပေးရမယ့် section (13) ခုကို တစ်ခုချင်း click လုပ်ပါမယ်။

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

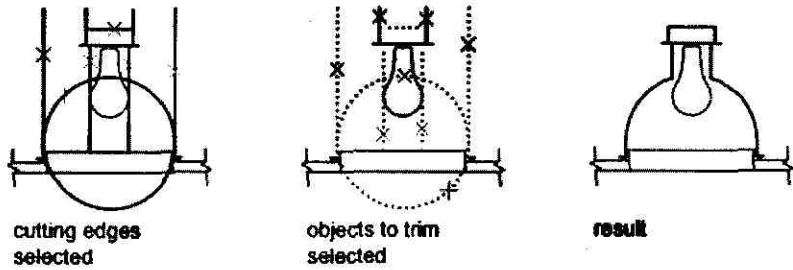
Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

ဒါဆိုရင် ပုံ (၄. ၂၃) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း trim လုပ်တာတွေပြီးသွားပါပြီ။

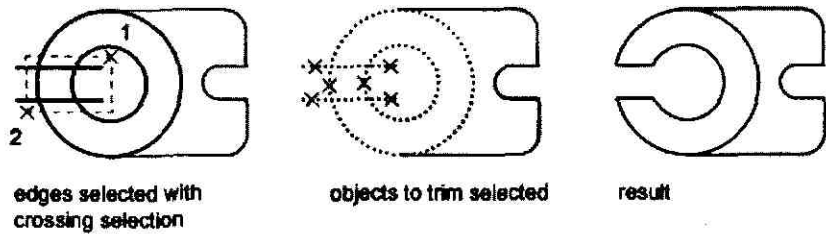


ပုံ (၄. ၂၃)

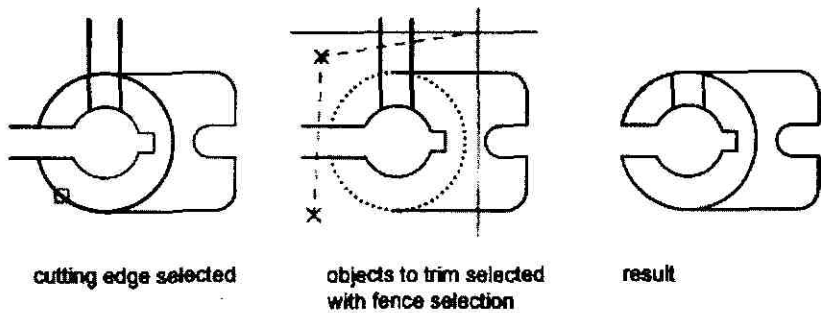
► နမူနာအဖြစ်ဖော်ပြထားတဲ့ အောက်ဖော်ပြပါပုံတွေကို စာဖတ်သူကိုယ်တိုင် လက်တွေ့လုပ်ကြည့်စေချင်ပါတယ်။



Sample (1)



Sample (2)



Sample (3)

၄.၉ Extend the Objects

► To use the EXTEND command

EXTEND command ဟာဆိုရင် object တွေကို တစ်ခြား object တွေရဲ့ boundary edge တွေကို တိတိကျကျထိနေအောင်လုပ်ပေးချင်ရင်အသုံးပြုပါတယ်။ လုပ်ပုံလုပ်နည်းက TRIM လုပ်နည်းနဲ့အတူတူပါပဲ။ ပုံ (၄.၂၄) ဟာဆိုရင် EXTEND မလုပ်ခင်က အနေအထားပါ။

Command: **EXTEND**

Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select boundary edges ...

Select objects:

1 found

boundary edge ဖြစ်တဲ့စက်ဝိုင်းကို select လုပ်ပါ။

Select objects:

[ENTER]

Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]:

FENCE

First fence point:

အမှတ် (1) နေရာကနေ

Specify endpoint of line or [Undo]:

အမှတ် (2)

Specify endpoint of line or [Undo]:

အမှတ် (3)

Specify endpoint of line or [Undo]:

အမှတ် (4)

Specify endpoint of line or [Undo]:

အမှတ် (5)

Specify endpoint of line or [Undo]:

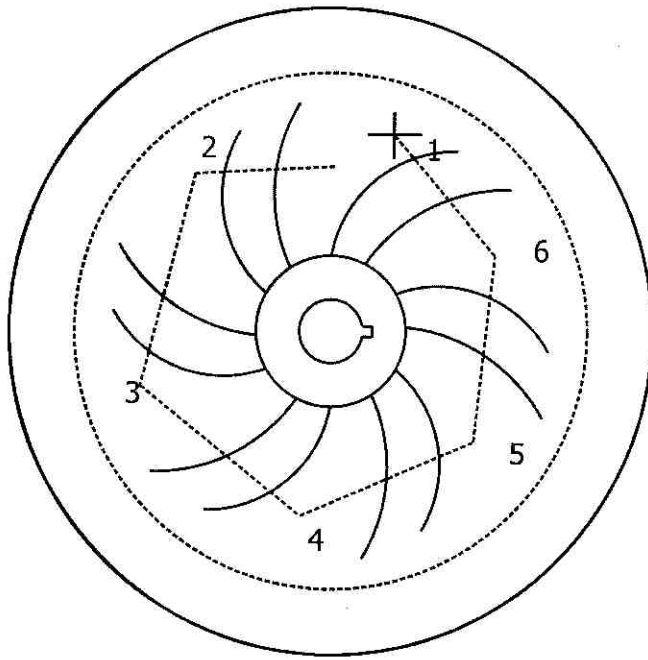
အမှတ် (6) နေရာထိတစ်ခုချင်း click လုပ်ပါ။

Specify endpoint of line or [Undo]:

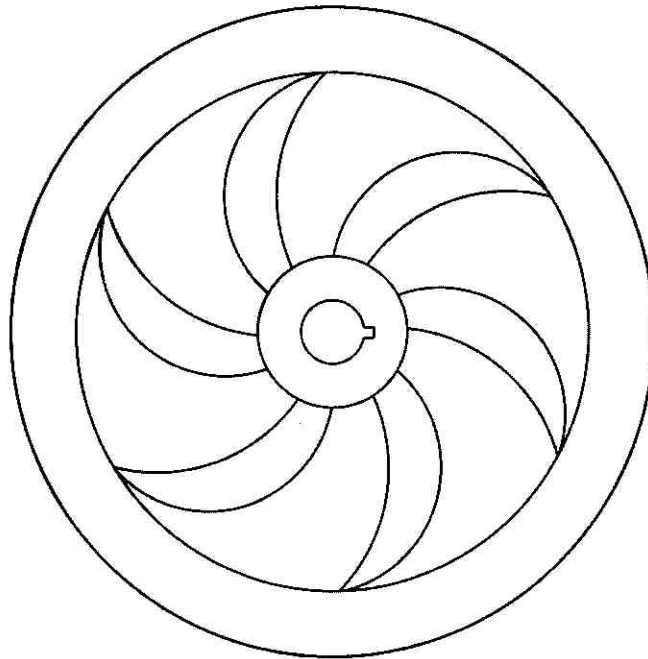
[ENTER]

Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]:

[ENTER] ဒါဆိုရင် ပုံ (၂.၂၅) မှာထားတဲ့ အတိုင်း extend object လုပ်ပြီးသွားပါပြီ။



ပုံ (၄၀၂၅)

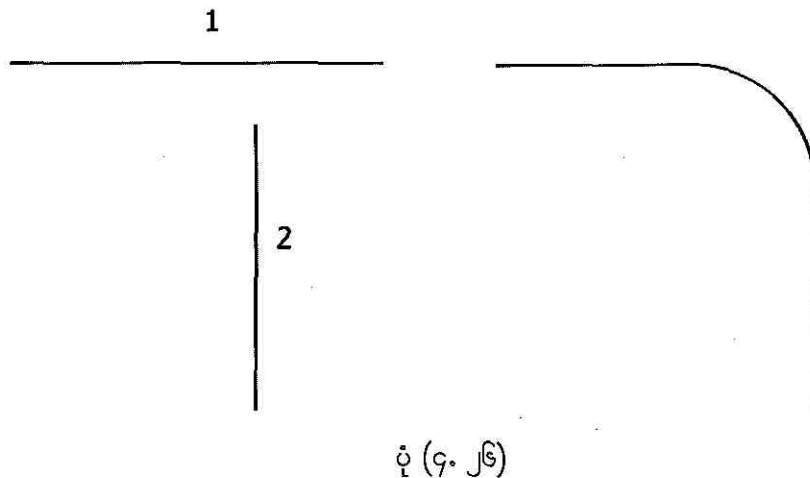


ပုံ (၄၀၂၅)

၄.၁၀ Fillet the Objects

► To use the FILLET command

Filleting ဆိုတာ မျဉ်းပြောင်း သို့မဟုတ် မျဉ်းကွေးလိုမျိုး object (2) ခုကို သတ်မှတ်ထားတဲ့ အချင်းဝက်ရှိတဲ့ arc တစ်ခုနဲ့ချောမွတ်အောင် အနားလုံးပေးတာဖြစ်ပါတယ်။ ပုံ (၄.၂၆) မှာ FILLET command ကို လက်တွေ့သုံး ပြထားပါတယ် ၊ လေ့လာကြည့်ပါ။



Command: **FILLET**

command line အစား Modify menu ကနေ Fillet ကို choose လုပ်ရင်လည်း ရပါတယ်။

Current settings: Mode = TRIM,
Radius = 0.0000

Select first object or
[Polyline/Radius/Trim]: **R**

fillet radius ထည့်ပေးမယ်လို့ ကြေငြာတာပါ။

Specify fillet radius <0.0000>: **1**

fillet radius = 1 ကိုရိုက်ထည့်ပါ။

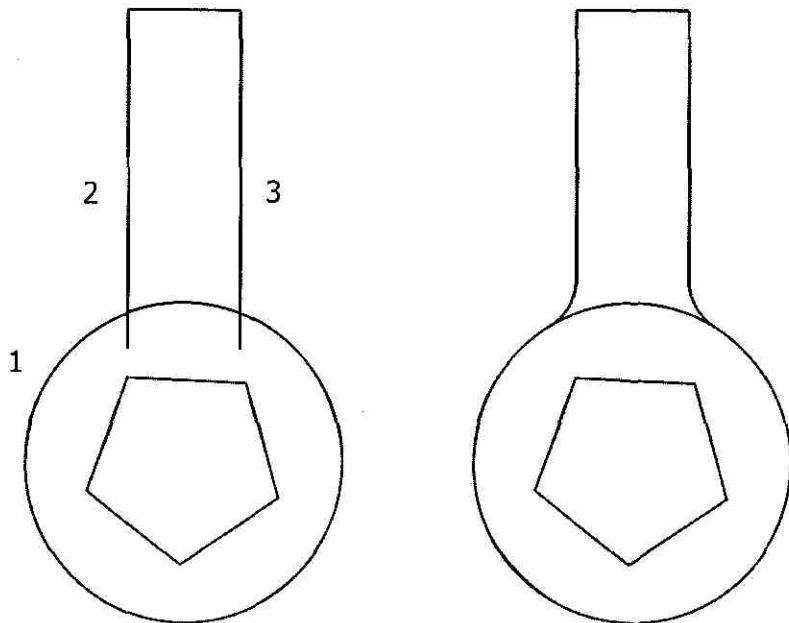
Select first object or
[Polyline/Radius/Trim]:

<click 1>

Select second object:

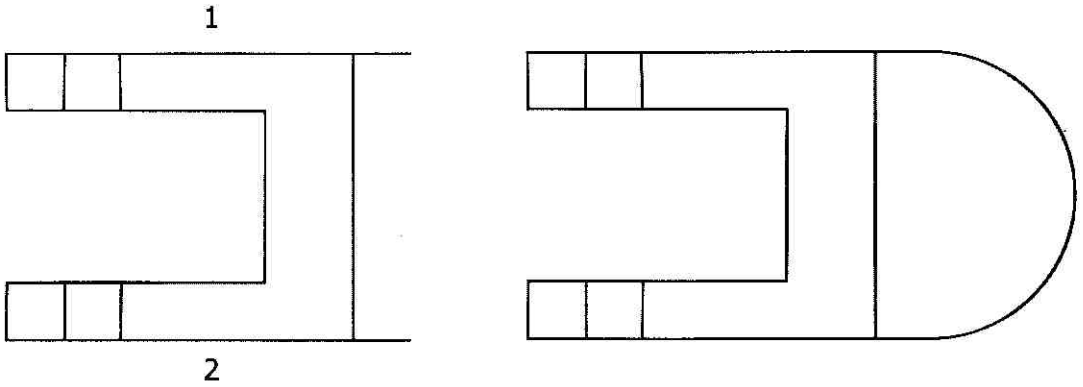
မျဉ်းကြောင်းနံပါတ် (2) ကို click လုပ်ပါ။ ဒါနောက်မှာ ပုံ (၄. ၂၇) ညာဘက်ခြမ်းမှာပြထားတဲ့အတိုင်း မျဉ်းကြောင်းတွေကို အနားလုံးပြီးသွားပါပြီ။ TRIM ကိုအသုံးပြုထားတဲ့အတွက် အပေါ် မျဉ်းမှာပိုနေတဲ့ အစွန်းကို FILLET လုပ်ရင်းနဲ့ အတူ လှီးပစ်လိုက်တာဖြစ်ပါတယ်။

စာဖတ်သူကိုယ်တိုင် လက်တွေ့လုပ်ကြည့်ဖို့အတွက် ပုံ (၄. ၂၇)ကို ဖော်ပြထားပါတယ်။ ဘယ်ဘက်ခြမ်းက ပုံဟာ Fillet မလုပ်ခင်ကပါ။ ညာဘက်ပုံကတော့ Fillet လုပ်ပြီးသားပုံပေါ့။ ဆွဲကြည့်ပါ ၊ လွယ်ပါတယ်။



ပုံ (၄. ၂၇)

- ▶ မျဉ်းပြိုင် (2) ကြောင်းကို fillet လုပ်ပေးမယ်ဆိုရင် fillet radius ဟာ အဲဒီမျဉ်းကြောင်း (2) ခုကြားက အကွာအဝေးရဲ့တစ်ဝက်ပဲဖြစ်ပါတယ်။ fillet radius သီးသန့်ပေးစရာမလိုပါဘူး။ current fillet radius တန်ဖိုးဟာ မပြောင်းလဲပဲ နဂိုအတိုင်းရှိနေပါလိမ့်မယ်။ ပုံ (၄. ၂၈) ကိုလေ့လာကြည့်ပါ။



ပုံ (၄.၂၈)

Command: **FILLET**

Current settings: Mode = TRIM,
Radius = 1.5000

Select first object or
[Polyline/Radius/Trim]:

Select second object:

Filleting လုပ်ပါမယ်။

current fillet radius က (1.5) လူနစ် ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် ဒီတန်ဖိုးကို အသုံးမပြုပါဘူး။

ပုံ (၄.၂၈) ဘယ်ဘက်ခြမ်းက အမှတ် (1) မျဉ်းကြောင်း ကို select လုပ်ပါမယ်။

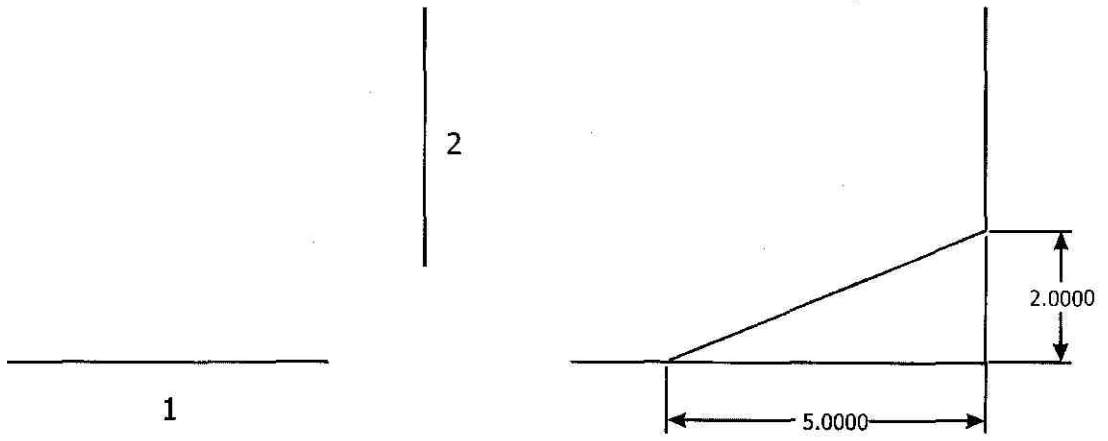
အမှတ် (2) မျဉ်းကြောင်းကို select လုပ်ပါမယ်။ ဒါဆိုရင် ပုံ (၄.၂၈) ညာဘက်ခြမ်းမှာပြထားသလို အတိုင်း Filleting parallel lines လုပ်ပြီးသွားပြီ။

၄.၁၁ Chamfer the Objects

► To use the CHAMFER command

Chamfering ဆိုတာ မျဉ်းပြိုင်မဟုတ်တဲ့ မျဉ်းဖြောင့် (2) ခု ဆုံရာအမှတ်ကနေ အကွာအဝေး (2) ခု သတ်မှတ်ပေးလိုက်ရင် ပိုနေတဲ့အစွန်းကို TRIM လုပ်မယ်။ လိုနေတဲ့အစွန်းကို STRETCH လုပ်ပြီးတော့ အစွန်းတွေကို မျဉ်းဖြောင့်တစ်ကြောင်းနဲ့ ဆက်ပေးတာပါပဲ။ line နဲ့ polyline တွေကို chamfering လုပ်လို့

ရပါတယ်။ chamfering မှာ distance method နဲ့ angle method ဆိုပြီး နည်း (2) နည်းရှိပါတယ်။ distance method မှာ line တွေကို trim သို့မဟုတ် extend လုပ်ရမယ့် chamfer length တွေကို သတ်မှတ်ပေးရမှာပါ။ angle method ကျတော့ ပထမမျဉ်းကြောင်းအတွက် chamfer length နဲ့ angle တို့ကိုထည့်ပေးဖို့လိုပါတယ်။ ကောင်းပြီ ၊ Command line မှာ CHAMFER လို့ရိုက်ထည့်ပြီး ပုံ (၄. ၂၉) ကိုဆွဲကြည့်ရအောင်။



ပုံ (၄. ၂၉)

Command: **CHAMFER**

chamfering ကို Modify→Chamfer တို့ choose လုပ်ရင်လည်းရပါတယ်။

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 2.0000, Dist2 = 3.0000

Select first line or [Polyline/Distance/
Angle/Trim/Method]: **D**

Chamfer length တွေကို enter လုပ်မယ်လို့ ကြေငြာတာပါ။

Select first chamfer distance
<2.000>: **5**

ပုံ (၄. ၂၉) က လိုင်းနံပါတ် (1) အတွက် chamfer length ပါ။

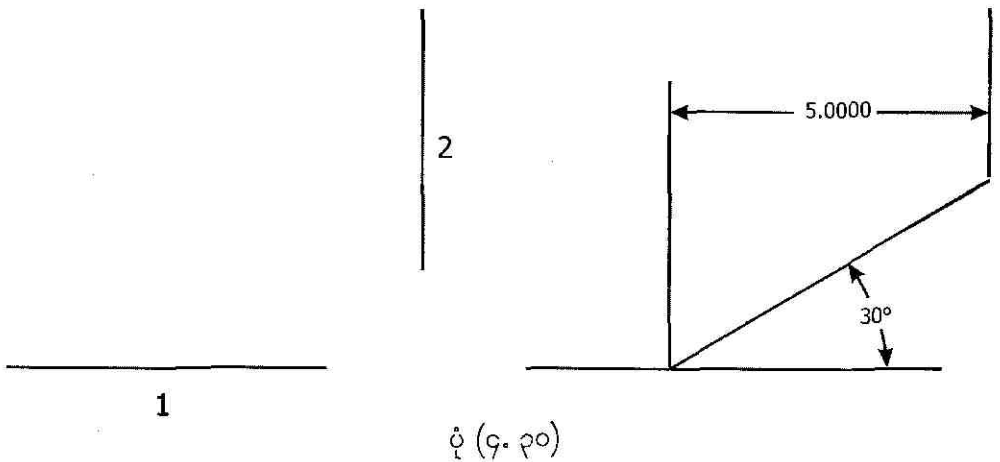
Select first chamfer distance
<5.000>: **2**

လိုင်းနံပါတ် (2) အတွက် chamfer length ပါ။

Command: [ENTER]
 CHAMFER
 (TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 5.0000, Dist2 = 2.0000
 Select first line or [Polyline/Distance/
 Angle/Trim/Method]: <click 1>

Select second line: လိုင်းနံပါတ် (2) ကို select လုပ်ပါမယ်။ ဒါဆိုရင်
 ပုံ (၄.၂၉) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း Chamfering
 (distance method) ကိုလုပ်ပြီးသွားပါပြီ။

► Command: **CHAMFER**
 (TRIM mode) Current chamfer Length = 1.0000, Angle = 0
 Select first line or [Polyline/Distance/
 Angle/Trim/Method]: **A**
 Specify chamfer length on the first line <1.0000>: **5**
 Specify chamfer angle from the first line <0>: **30**



Command:

CHAMFER

(TRIM mode) Current chamfer Length = 5.0000, Angle = 30

Select first line or [Polyline/Distance/
Angle/Trim/Method]:

<click 1>

Select second line:

<click 2>

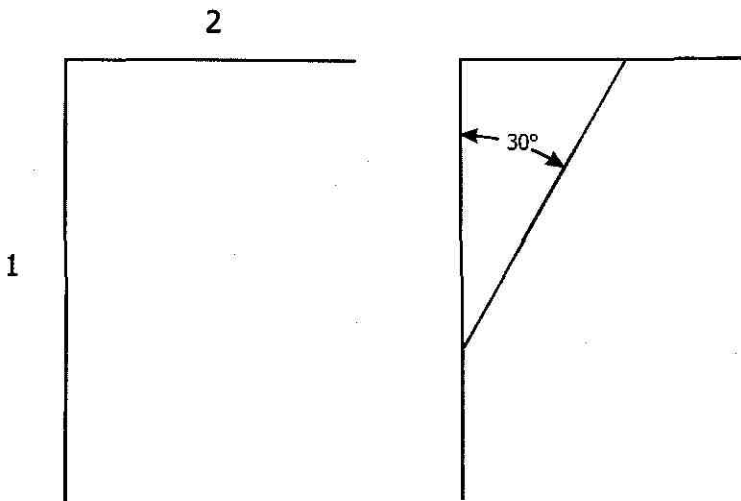
ဒါဆိုရင် ပုံ (၄. ၃၀) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း
Chamfering (Angle method) ကို လုပ်ပြီး
သွားပါပြီ။

► Command: _chamfer

Modify → Chamfer ကို choose လုပ်ပါ။

(TRIM mode) Current chamfer
Length = 5.0000, Angle = 30

Chamfer length နဲ့ angle တို့ကကျွန်တော်တို့
နောက်ဆုံးအသုံးပြုခဲ့တဲ့ ပုံ (၄. ၃၀) က အတိုင်း
ပါပဲ။



ပုံ (၄. ၃၀)

Select first line or [Polyline/Distance/
Angle/Trim/Method]: **T**

Trim mode ထဲဝင်မယ်လို့ ကြေငြာတာပါ။

Enter Trim mode option
[Trim/No Trim] <Trim>: **N**

No Trim mode ထဲ ဝင်ပါမယ်။

Select first line or [Polyline/Distance/
Angle/Trim/Method]:

<click 1>

Select second line:

<click 2>

ဒါဆိုရင် ပုံ (၄. ၃၁) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း ပိုနေဝ
အစွန်းတွေကို Trim မလုပ်တဲ့ Chamfering
မျိုးကိုလုပ်ပြီးသွားပါပြီ။

၄.၁၂ Break the Objects

► To use the BREAK command

object တစ်ခုမှာ gap တစ်ခုဖော် က်ပေးပြီး object (2) ခုဖြစ်အောင် BREAK command နဲ့လုပ်ပေးလို့
ပါတယ်။ ပုံ (၄. ၃၂) မှာပြထားတဲ့တံခါးပေါက်ကို အပေါက်ဖောက်ကြည့်ရအောင်။

Command: **BREAK**

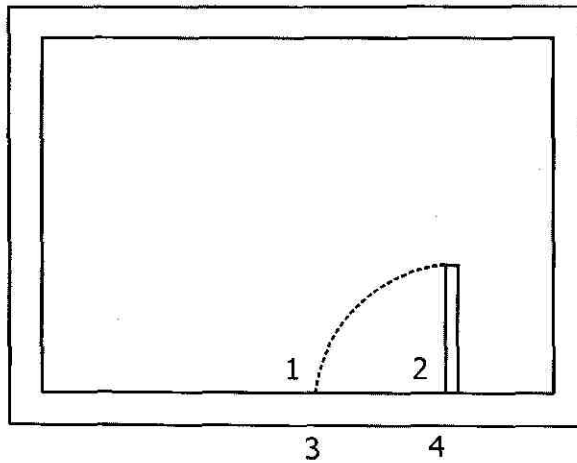
Select object:

section (1-2) ကို click လုပ်ပါ။

Specify second break point or [First point]: **F**

Specify first break point:

<click 1>



ပုံ (၄. ၃၂)

Specify second break point:

အမှတ် (2) နေရာမှာ click လုပ်ပါ။

Command:

[ENTER]

BREAK Select object:

section (3-4) ကို click လုပ်ပါ။

Specify second break point or [First point]:

F

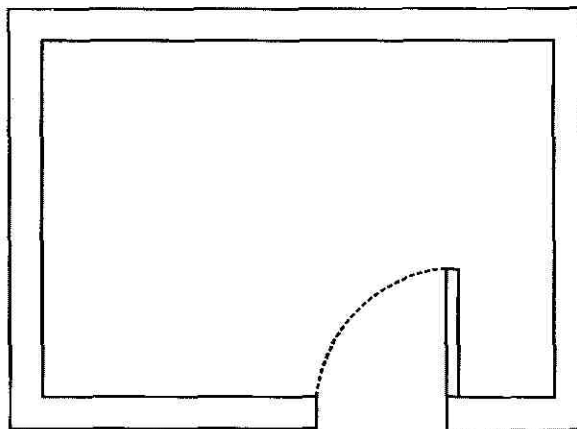
Specify first break point:

<click 3>

Specify second break point:

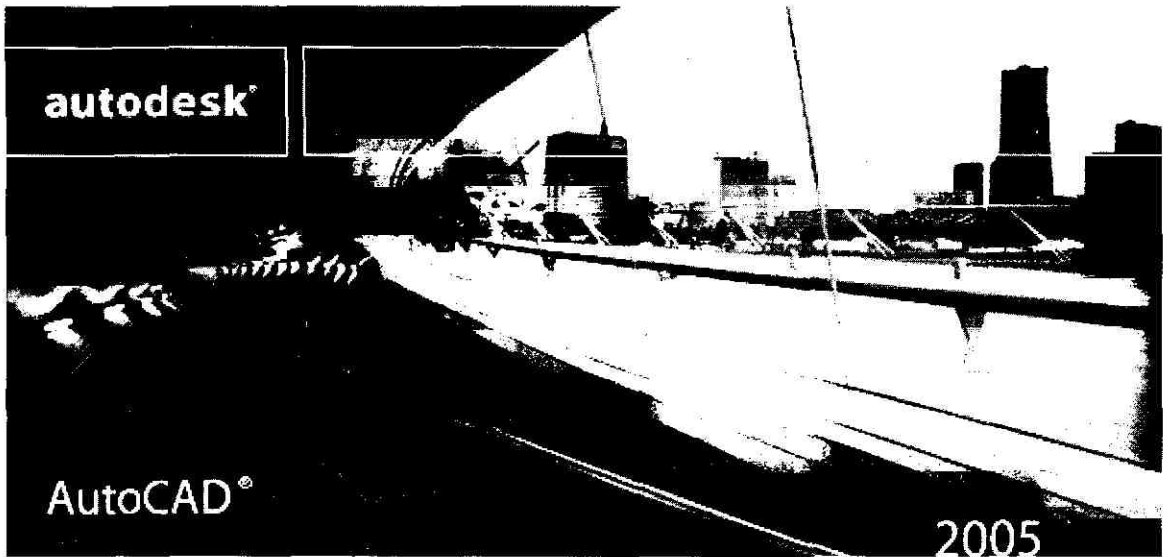
<click 4>

ဒါဆိုရင် ပုံ (၄. ၃၃) ကလို မြင်ရမှာပါ။



ပုံ (၄. ၃၃)

CHAPTER 5



CREATE 3D OBJECTS

AutoCAD နဲ့ 3D model တွေကို create လုပ်တာဟာ 2D object တွေကနေ 3D view ဆွဲရအောင်လုပ်တာထက် ပိုခက်ပြီး အချိန်လည်းကုန်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် 3D model ကို create လုပ်လို့ရပြီ ဆိုရင်တော့ ကောင်းကွက်တွေအများကြီးကို တွေ့ရပါမယ်။ (၁) 3D model တစ်ခုကို view အမျိုးမျိုးကနေ လှည့်ကြည့် လို့ရပါတယ်။ (၂) 3D ကနေ 2D profile တွေကို ပြန်ထုတ်ယူလို့ရပါတယ်။ (၃) 3D model က hidden line တွေကိုဖျောက်ပြီး rendering လုပ်ပေးရင် real life object တစ်ခုလို အလင်းအမှောင်တွေကွဲပြီး ပေါ်လာပါမယ်။ (၄) model ကို တစ်ခြား application တွေဆီ export လုပ်ပြီး animation တစ်ခုဖြစ်အောင် create လုပ်တဲ့အခါမှာ အသုံးဝင်ပါတယ်။ (၅) 3D model ကိုအခြေခံပြီး engineering analysis တို့၊ manufacturing data တို့ကို ထုတ်ယူလို့ရပါတယ်။ AutoCAD အနေနဲ့ support လုပ်တဲ့ 3D model type တွေက (၁) Wireframe

model (၂) Surfaces model နဲ့ (၃) Solids model တို့ပါ။ ဒီ model (3) မျိုးလုံးကို AutoCAD နဲ့ ရေးဆွဲ လို့ရပါတယ်။ Wireframe ဆိုတာအရှင်းဆုံးပြောရရင် မျက်နှာပြင်မရှိသော (point၊ line၊ curve တွေပဲ ပါဝင်တဲ့) skeletal model ကိုခေါ်တာပါ။ ဒီ model မှာမျက်နှာပြင်မရှိဘူးဆိုတော့ drawing ကို ဖောက်မြင်လို့ရမှာပါ။ Surface modeling မှာကျတော့ object edge တွေပါတဲ့အပြင် surface တွေလည်း ပါပါတယ်။ Surfaces modeling မှာ drawing object တစ်ခုကိုနောက်တစ်ခုက ကွယ်ထားနိုင်တဲ့အတွက် ဖောက်မြင်ရမှာမဟုတ်ပါဘူး။ မျက်နှာပြင်အားလုံးအပိတ်တွေနဲ့ပဲ တည်ဆောက်ထားပြီး အတွင်းနဲ့အပြင်ရယ်လို့ ကွဲပြားစွာရှိနေပါတယ်။ Surfaces modeling နဲ့ဆွဲထားတဲ့ အဆောက်အဦတစ်ခုကို တစ်ကယ့်အပြင်မှာလို အထဲအပြင် ဝင်ထွက်လို့ရပါတယ်။ Solids model ကျတော့ solid ထုထည်နေရာတစ်ခုကို ပိုင်ဆိုင်တဲ့သဘောပေါ့။ solid ထဲကို ဝင်ကြည့်လို့မရပါဘူး။ အတွင်း ပိုင်းကအစိတ်အပိုင်းတွေကို လီးကြည့်ရင်တော့ မြင်တွေ့နိုင်ပါတယ်။

၅.၁ Add 3D Thickness to Objects

► To set the 3D thickness of new objects

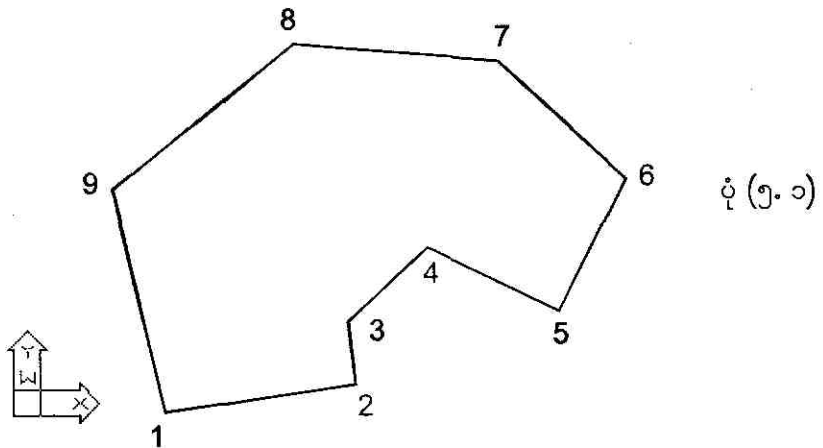
THICKNESS system variable ကို value တစ်ခုနဲ့ အရင်သတ်မှတ်ပေးထားရင် new object တွေ ကို create လုပ်တဲ့အခါမှာ အဲဒီတန်ဖိုးကို default thickness property အနေနဲ့ AutoCAD ကအသုံးပြု သွားမှာပါ။ နောက်တစ်နည်းက Properties palette ကိုအသုံးပြုပြီး thickness property ကိုပြောင်းပေး လို့ရပါတယ်။ object တစ်ခုတည်းမှာ thickness အမျိုးမျိုးရှိလို့မရပါဘူး။ ပုံ (၅. ၁) က object ဟာဆိုရင် top view ကနေကြည့်ထားတဲ့အတွက် object thicness ကိုမတွေ့ရပါဘူး။

```

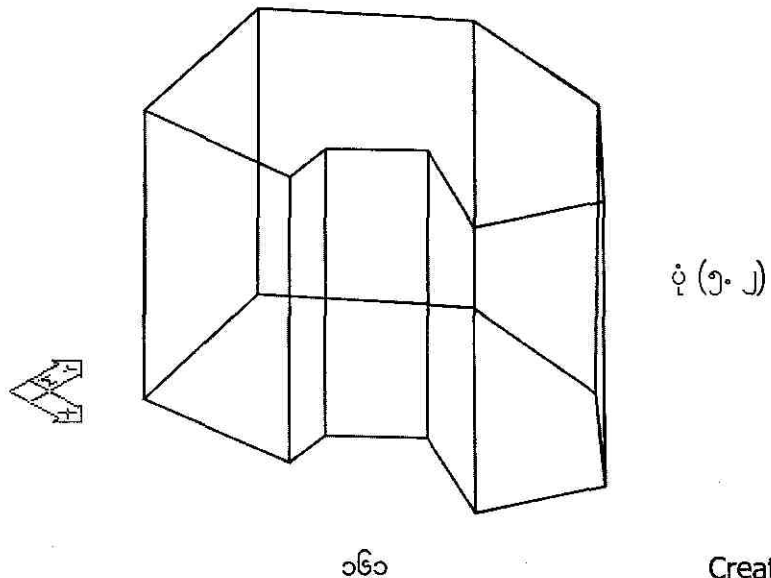
Command: THICKNESS
Enter new value for THICKNESS <0.0000>: 7
Command: LINE
Specify first point: <click 1>
Specify next point or [Undo]: <click 2>
Specify next point or [Undo]: <click 3>
Specify next point or [Close/Undo]: <click 4>
Specify next point or [Close/Undo]: <click 5>
Specify next point or [Close/Undo]: <click 6>

```

Specify next point or [Close/Undo]: <click 7>
 Specify next point or [Close/Undo]: <click 8>
 Specify next point or [Close/Undo]: <click 9>
 Specify next point or [Close/Undo]: C

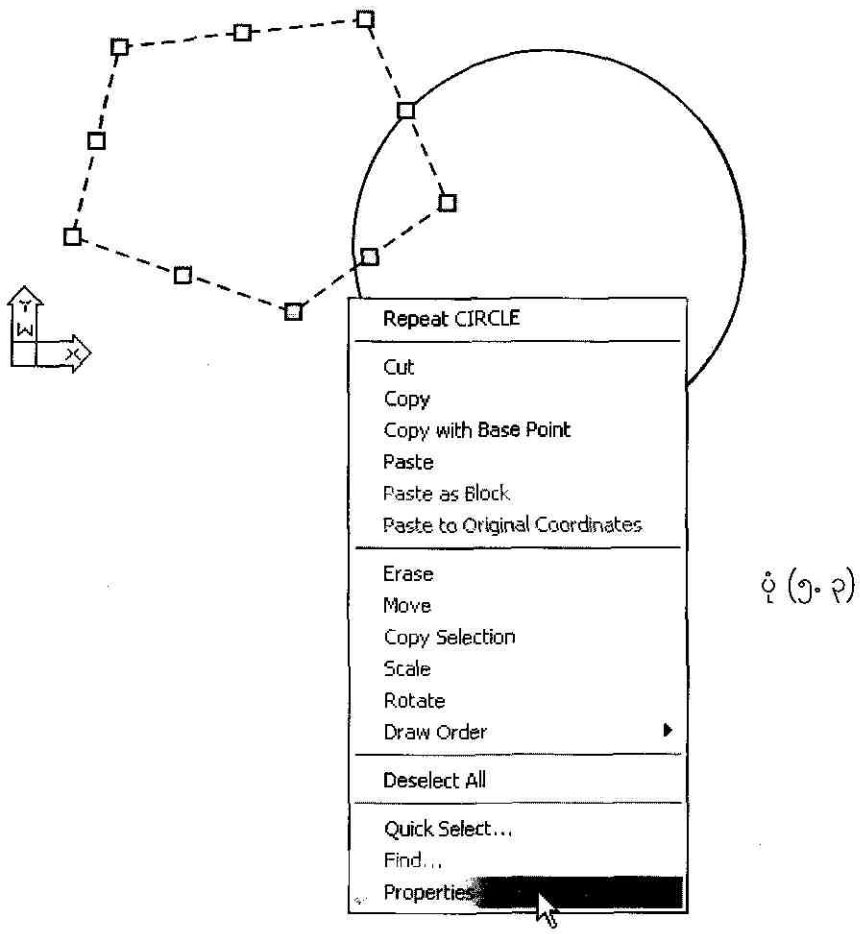


Command:
 Command: <choose View→3D Views→SE Isometric>
 Command: _view
 Enter an option [?/Categorize/Layer state/
 Orthographic/Delete/Restore/Save/Ucs/Window]: _seiso
 Regenerating model.

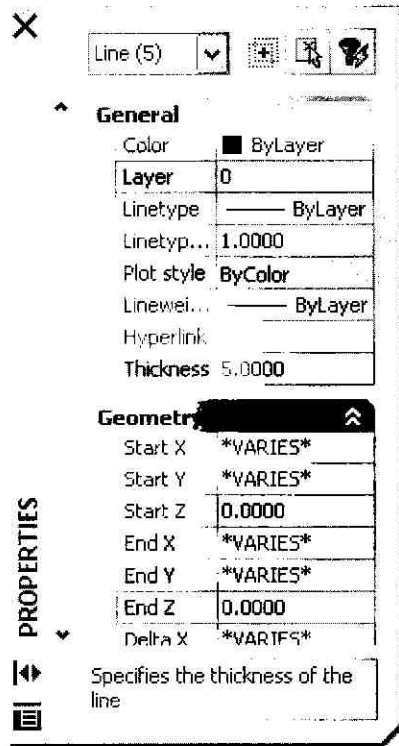


► To change the 3D thickness of existing objects

ဆွဲထားပြီးသား drawing object တွေရဲ့ 3D thickness တွေကိုပြောင်းပေးချင်ရင် အခုလို ပြင်ပေးလို့ ရပါတယ်။ ပုံ (၅. ၃) မှာဆွဲထားတဲ့ object တွေရဲ့ default thickness က 0.0 ပါ။ object တစ်ခုကို 5 units ၊ နောက်တစ်ခုကို 7 units ဖြစ်အောင်ပြောင်းပေးချင်တယ်ဆိုပါစို့။ ဘယ်ဘက်က object ကို select လုပ်ပြီး right-click လုပ်ပါ။ shortcut menu ပေါ်လာရင် Properties ကို choose လုပ်ပါမယ်။ ပုံ (၄. ၃) ကိုကြည့်ပါ။

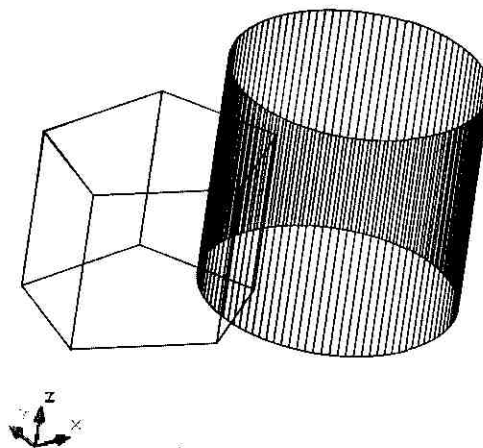


► Properties palette ပေါ်လာရင် General အောက်က Thickness: 0.0000 အစား 5.0000 ကို ပြင်ရေးပြီး ENTER နှိပ်ပါမယ်။ ပုံ (၅. ၄) ကိုကြည့်ပါ။ ထိုနည်းတူ circle object အတွက် thickness ကိုလည်း 7.0000 ကို change ပေးပါမယ်။



ပုံ (၄.၄)

- ▶ အခုနေ thickness တွေ ပြင်ပြီးသွားတဲ့ object တွေကို View 3D Orbit ကနေ လှည့်ကြည့်ရင် ပုံ (၅.၅) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း မြင်ရမှာပါ။



ပုံ (၅.၅)

► To change the 3D elevation of existing objects using CHANGE command

ဆွဲထားပြီးသား drawing object တစ်ခုရဲ့ 3D elevation တွေကိုပြောင်းပေးချင်ရင် အခုလို လုပ်လို့ရပါတယ်။ ပုံ (၅.၆) မှာဆွဲထားတဲ့ object တွေရဲ့ default elevation က 0.0 ပါ။ outer circle object ရဲ့ elevation ကိုပြောင်းပေးချင်တယ် ဆိုပါစို့။ inner circle object ရဲ့ thickness က 4 units ဖြစ်ပြီး outer circle object ရဲ့ thickness က 7 units ဖြစ်ပါတယ်။

Command: **RECTANG**

Specify first corner point or [Chamfer/

Elevation/Fillet/Thickness/Width]: <click 1>

Specify other corner point or [Dimensions]: <click 2>

Command: **THICKNESS**

Enter new value for THICKNESS <0.0000>: 4

Command: **CIRCLE**

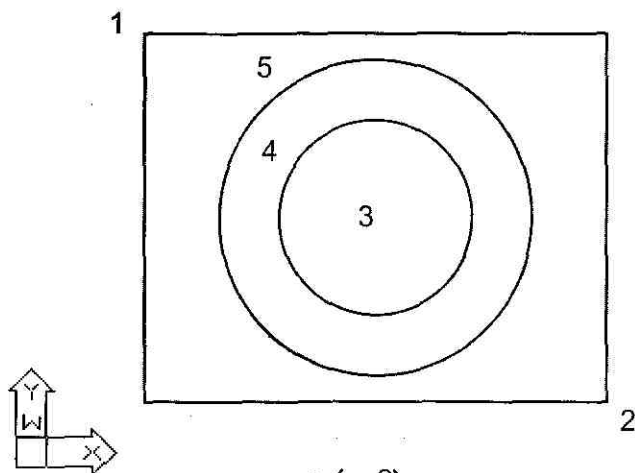
Specify center point for circle or

[3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: <click 3>

Specify radius of circle or [Diameter]: <click 4>

Command: **THICKNESS**

Enter new value for THICKNESS <4.0000>: 7



ပုံ (၅.၆)

Command: **CIRCLE**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **CEN**
of <click inner circle>

Specify radius of circle or [Diameter] <1.8460>: <click 5>

- ▶ ပုံ (၅. ၆) မှာဆွဲပြီးသွားတဲ့ object တွေကို NE Isometric view ကနေပြောင်းကြည့်ပြီး outer circle object ကို select လုပ်ပါ။ နောက်ပြီး CHANGE command ကိုအသုံးပြုပြီး elevation ကိုပြောင်းကြည့်ရအောင်။ ပုံ (၅. ၇) ကိုကြည့်ပါ။

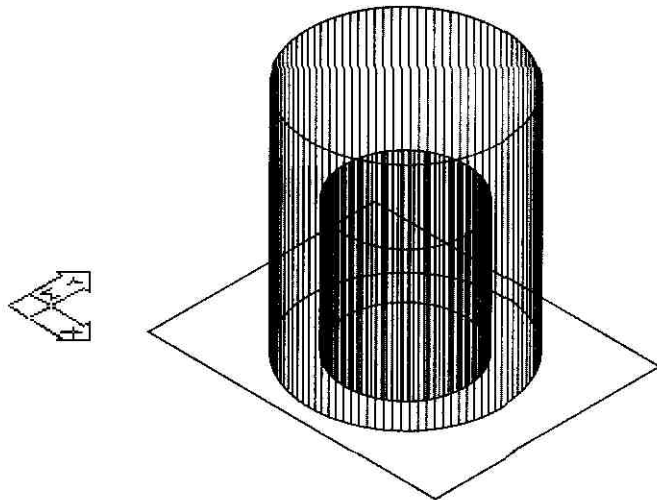
Command: <choose View→3D Views→SE Isometric>

Command: `_-view`

Enter an option [?/Categorize/IAyer state/

Orthographic/Delete/Restore/Save/Ucs/Window]: `_seiso`

Regenerating model.



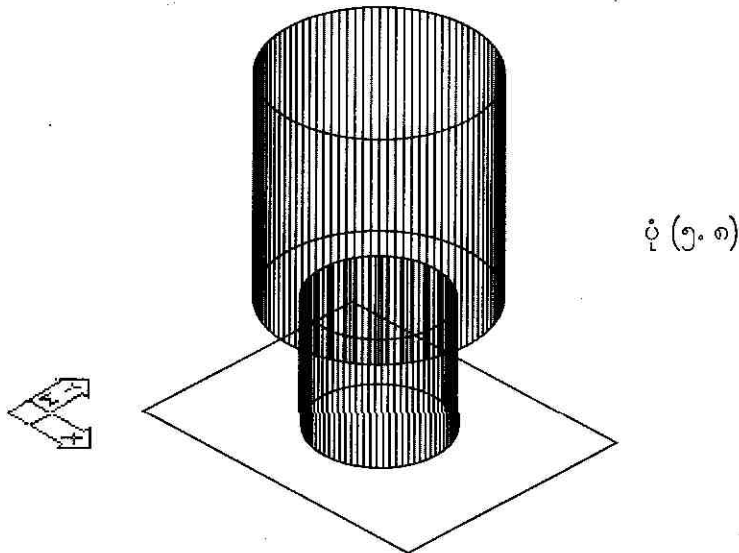
ပုံ (၅. ၇)

Command: **CHANGE**

Select objects: <click outer circle>

1 found

Select objects: [ENTER]
 Specify change point or [Properties]: P
 Enter property to change [Color/Elev/
 LAYER/LType/LtScale/LWeight/Thickness]: E
 Specify new elevation <0.0000>: 4
 Enter property to change [Color/Elev/
 LAYER/LType/LtScale/LWeight/Thickness]: [ENTER]



- To drop a perpendicular line from a 3D point down to the XY plane

Command: **PLINE**
 Specify start point: <click 1>
 Current line-width is 0.0000
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 2>
 Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 3>
 Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 4>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 5>
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 6>
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **C**

Command: **ELEVATION**

Enter new value for ELEVATION <0.0000>: **5**

Command: **PLINE**

Specify start point: <click 7>

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 8>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 9>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 10>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **C**

Command:

Command: <choose View→3D Views→SE Isometric>

Command: **_view**

Enter an option [?/Classify/Isolate/Save/Undo/Viewports/Window]:

Orthographic/Delete/Restore/Save/Ucs/Window]: **_seiso**

Regenerating model.

Command: **LINE**

Specify first point: <Osnap on> <click 7>

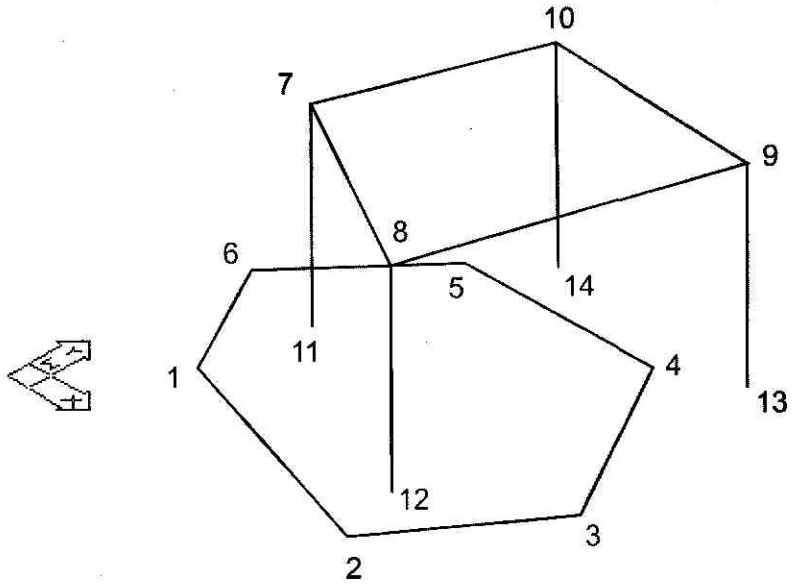
Specify next point or [Undo]: **.XY**

of @

(need Z): **0**

Specify next point or [Undo]: [ENTER]

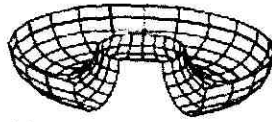
ဒါဆိုရင် line 7-11 ကိုဆွဲပြီးသွားပါပြီ။ ကျန်တဲ့ line 8-12 ၊ line 9-13 ၊ line 10-14 တို့ကိုလည်း ဒီနည်းအတိုင်း ဆွဲသွားလို့ရပါတယ်။ ပုံ (၅. ၉) ကိုကြည့်ပါ။



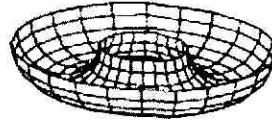
ပုံ (၅.၉)

၅.၂ Create Surfaces

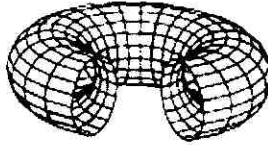
- 3D surfaces ဆိုတာကို အနီးစပ်ဆုံး ဥပမာပေးရရင် သီတင်းကျွတ် ၊ တန်ဆောင်တိုင်မီးထွန်းပွဲတွေမှာ ရောင်းတဲ့ မီးပုံးလှလှလေးတွေဟာ 3D surface တွေပဲပေါ့။ wireframe နဲ့ပုံစံတူတဲ့ အောက်ခံ ဝါးဘောင် ပေါ်မှာ အနီအဝါရောင်စုံ စက္ကူပါးပါးတွေ ကပ်ထားတာဟာ surface တွေပဲမဟုတ်လား။ ဒီစက္ကူတွေ ကပ် မထားခဲ့ရင် မီးပုံးကို wireframe လို ဖောက်မြင်ရမယ်လေ။ အခုတော့ စက္ကူ surface တွေ ကပ်ထားတဲ့ အတွက် wireframe ပျောက်သွားပါပြီ။ hide လုပ်လိုက်တာနဲ့ဆင်တူပါတယ်။ surface ရှိတဲ့နေရာတိုင်းဟာ ကွယ်နေမှာပါပဲ။ တစ်ကယ်တော့ mesh တစ်ခုကနေ planar facet တွေအသုံးပြုပြီး object တစ်ခုရဲ့ မျက်နှာပြင်ကို ဖော်ပြပေးနေတာပါ။ mesh density (facet အရေအတွက်) ကို M x N vertices array တစ်ခုနဲ့သတ်မှတ်ပါတယ်။ mesh တွေကို 2D ဖြစ်ဖြစ်၊ 3D မှာဖြစ်ဖြစ်အသုံးပြုလို့ရပါတယ်။ ဒါပေ မယ့် အဓိကအသုံးပြုဖို့ ရည်ရွယ်တာက 3D အတွက်ပဲဖြစ်ပါတယ်။ 3D mesh နမူနာပုံစံတွေကို ပုံ (၅. ၁၀) မှာဖော်ပြထားပါတယ် ၊ လေ့လာကြည့်ပါ။



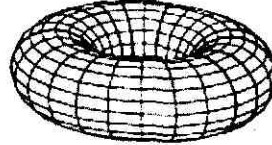
M open
N open



M closed
N open



M open
N closed



M closed
N closed

ပုံ (၅. ၁၀)

► To create a rectangular mesh

rectangular mesh တစ်ခုကိုဆွဲချင်ရင် Draw→Surfaces→3D Mesh ကို click လုပ်ပြီး mesh size အတွက် M နဲ့ N value တွေကိုထည့်ပေးပါ။ command prompt ပေါ်လာရင် vertex point တွေကို ထည့်ပေးရင် 3D mesh တစ်ခုကို ဆွဲလို့ရပါပြီ။ ပုံ (၅. ၁၀) ကိုလေ့လာကြည့်ပါ။ M နဲ့ N တန်ဖိုး တွေက 2 ကနေ 256 အတွင်းဖြစ်ရပါမယ်။

Command: **GRID**

Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Aspect] <0.5000>: [ENTER]

Command:

Command: <choose Draw→Surfaces→3D Mesh>

Command: _3dmesh

Enter size of mesh in M direction: **3**

Enter size of mesh in N direction: **3**

Specify location for vertex (0, 0): <Snap on>

<click 0,0>

Specify location for vertex (0, 1):

<click 0,1>

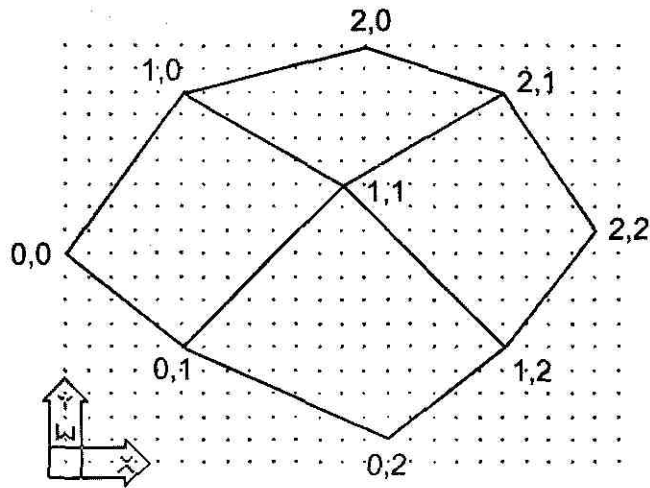
Specify location for vertex (0, 2):

<click 0,2>

Specify location for vertex (1, 0):

<click 1,0>

- Specify location for vertex (1, 1): <click 1,1>
- Specify location for vertex (1, 2): <click 1,2>
- Specify location for vertex (2, 0): <click 2,0>
- Specify location for vertex (2, 1): <click 2,1>
- Specify location for vertex (2, 2): <click 2,2>



ပုံ (၅. ၁၁)

► To create a free-form polygon mesh

3D polygon mesh တစ်ခုကိုဆွဲမယ်ဆိုရင် Z axis value ကိုထပ်ပေးရပါမယ်။ ဆွဲနည်းကတော့ စောစောကအတိုင်းပါပဲ။ ပုံ (၅. ၁၂) ကိုကြည့်ပါ။

Command:

Command: <choose View→3D Views→SE Isometric>

Command: `_-view`

Enter an option [?/Categorize/layer state/

Orthographic/Delete/Restore/Save/Ucs/Window]: `_seiso`

Regenerating model.

Command:

Command: <choose Draw→Surfaces→3D Mesh>

Command: `_3dmesh`

Enter size of mesh in M direction: **4**

Enter size of mesh in N direction: **4**

Specify location for vertex (0, 0): **0,0,0**

Specify location for vertex (0, 1): **1,0,2**

Specify location for vertex (0, 2): **2,0,2**

Specify location for vertex (0, 3): **3,0,0**

Specify location for vertex (1, 0): **0,1,0**

Specify location for vertex (1, 1): **1,1,2**

Specify location for vertex (1, 2): **2,1,2**

Specify location for vertex (1, 3): **3,1,0**

Specify location for vertex (2, 0): **0,2,0**

Specify location for vertex (2, 1): **1,2,2**

Specify location for vertex (2, 2): **2,2,2**

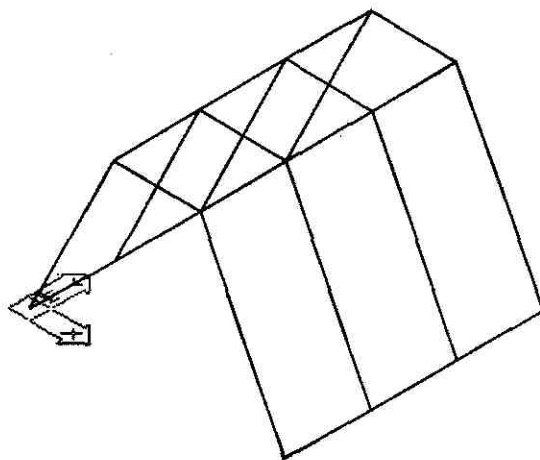
Specify location for vertex (2, 3): **3,2,0**

Specify location for vertex (3, 0): **0,3,0**

Specify location for vertex (3, 1): **1,3,2**

Specify location for vertex (3, 2): **2,3,2**

Specify location for vertex (3, 3): **3,3,0**



ပုံ (၅.၁၂)

► To use the 3DFACE tool

Command:

Command: <choose View→3D Views→SE Isometric>

Command: `_view`

Enter an option [?/Categorize/Layer state/

Orthographic/Delete/Restore/Save/Ucs/Window]: `_swiso`

Regenerating model.

Command: **THICKNESS**

Enter new value for THICKNESS <0.0000>: **2.5**

Command:

Command: <click Polygon tool>

Command: `_polygon`

Enter number of sides <4>: **5**

Specify center of polygon or [Edge]: **0,0,0**

<point 1>

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed
about circle] <I>:

[ENTER]

Specify radius of circle: **1.55**

<length 1-2>

Command: **CHANGE**

Select objects: <click polygon>

1 found

Select objects:

[ENTER]

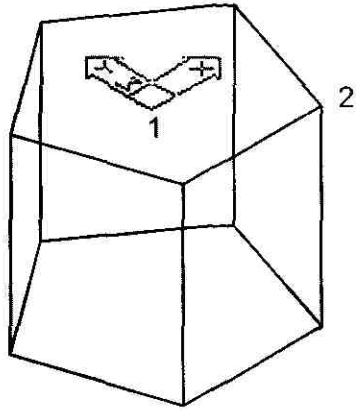
Specify change point or [Properties]: **P**

Enter property to change [Color/Elev/
LAYER/LType/LtScale/LWeight/Thickness]: **E**

Specify new elevation <0.0000>: **-2.5** <move polygon down -2.5 units>

Enter property to change [Color/Elev/LAYER
/LType/LtScale/LWeight/Thickness]:

[ENTER]



ပုံ (၅.၁၃)

Command: **3DFACE**

Specify first point or [Invisible]: **0,0,0**

<point 1>

Specify second point or [Invisible]: **0,0,1.25**

<point 2>

Specify third point or [Invisible] <exit>: **0,1.5,1.25**

<point 3>

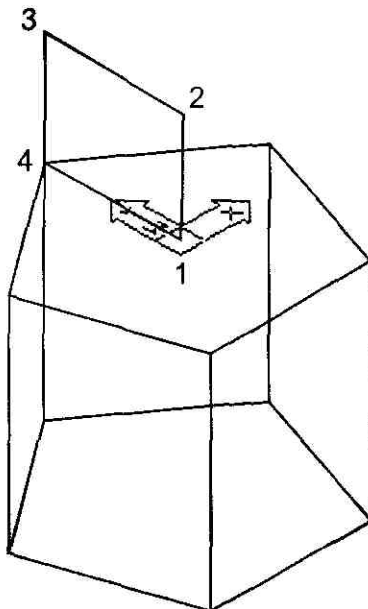
Specify fourth point or [Invisible] <create

three-sided face>: **0,1.5,0**

<point 4>

Specify third point or [Invisible] <exit>:

[ENTER]



ပုံ (၅.၁၄)

၁၇၃

Command: **MOVE**

Select objects: <select face 1234 in fig 5.14>

1 found

Select objects: [ENTER]

Specify base point or displacement: **0,0,0**

Specify second point of displacement or

<use first point as displacement>: **@-12.5,-0.75,-2** <face 1234 moves to new position as face 1485>

Command: **3DFACE**

Specify first point or [Invisible]: <click 1>

Specify second point or [Invisible]: <click 2>

Specify third point or [Invisible] <exit>: <click 3>

Specify fourth point or [Invisible] <create three-sided face>: <click 4>

Specify third point or [Invisible] <exit>: [ENTER]

Command: [ENTER]

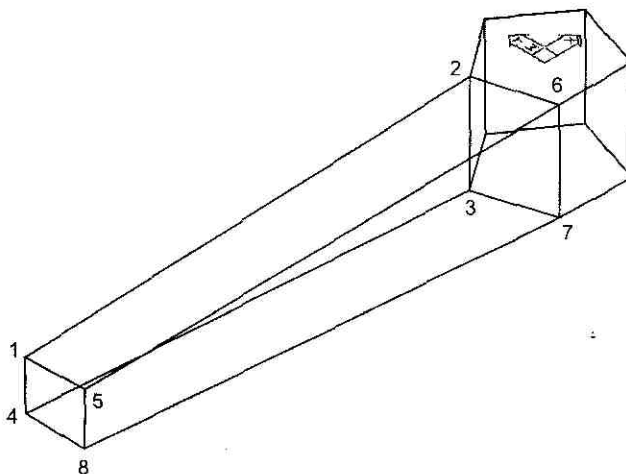
3DFACE Specify first point or [Invisible]: <click 5>

Specify second point or [Invisible]: <click 6>

Specify third point or [Invisible] <exit>: <click 7>

Specify fourth point or [Invisible] <create three-sided face>: <click 8>

Specify third point or [Invisible] <exit>: [ENTER]



ပုံ (၅.၁၅)

► To use the Ruled Surface tool

Ruled Surface tool ဟာဆိုရင် curve (2) ခုကို ruled surface တစ်ခုနဲ့ ဆက်ပေးမှာပဲ။ ဒီလိုဆို အသုံးပြုချင်တယ်ဆိုရင် Surfaces toolbar က Ruled Surface tool ကို select လုပ်ရပါမယ်။ ပုံ ၅-၁၆ မဟုတ် command line မှာ RULESURF command ကို ရိုက်ထည့်ရင်လည်း အတူတူပါပဲ။ ပုံ (၅-၁၆) မှာဆွဲထားတဲ့ ပုံကိုလေ့လာကြည့်ပါ။

Command: **THICKNESS**

Enter new value for THICKNESS <2.5000>: 0

Command: **LINE**

Specify first point:

<click 1>

Specify next point or [Undo]:

<click 2>

Specify next point or [Undo]:

[ENTER]

Command: **UCS**

Current ucs name: *WORLD*

Enter an option [New/Move/orthoGraphic/

Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World] <World>: **E**

Select object to align UCS: **MID**

of

<click 3>

Command: **PDMODE**

Enter new value for PDMODE <0>: **66**

Regenerating model.

Command: **POINT**

Current point modes: PDMODE=66 PDSIZE=0.0000

Specify a point: **MID**

of

<click 4>

Command: **ARC**

Specify start point of arc or [Center]: **CE**

Specify center point of arc: **NODE**

of

<click 4>

Specify start point of arc:

<click 5>

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:

<click 6>

Command: **RULESURF**

Current wire frame density: SURFTAB1=6

Select first defining curve: <click on the right section of the curve>

Select second defining curve: <click line 1-2 nearest to point 2>

Command: **OOPS**

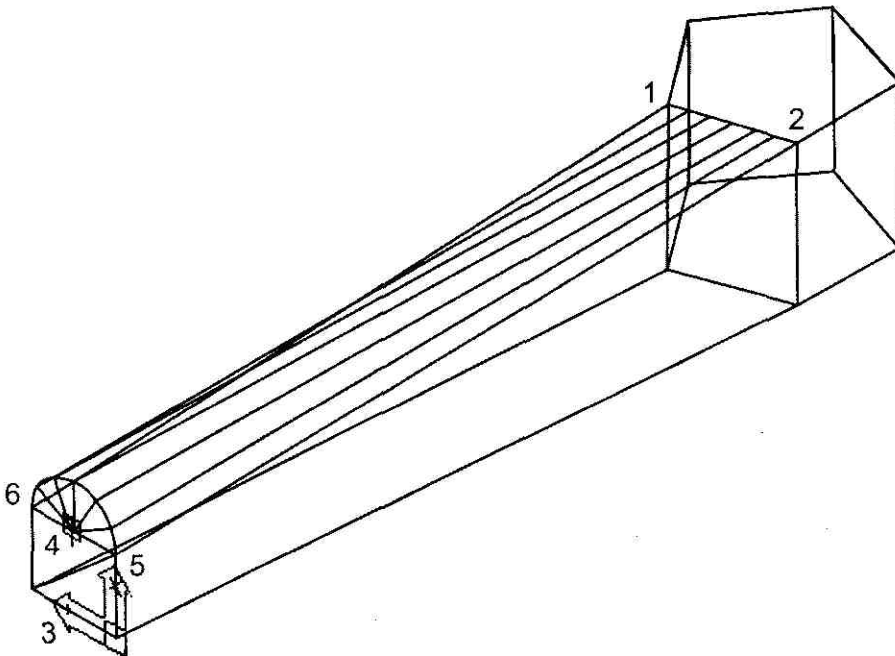


Figure 10.15

► To use the Sphere tool

Command: **UCS**

Current ucs name: *NO NAME*

Enter an option [New/Move/orthoGraphic/

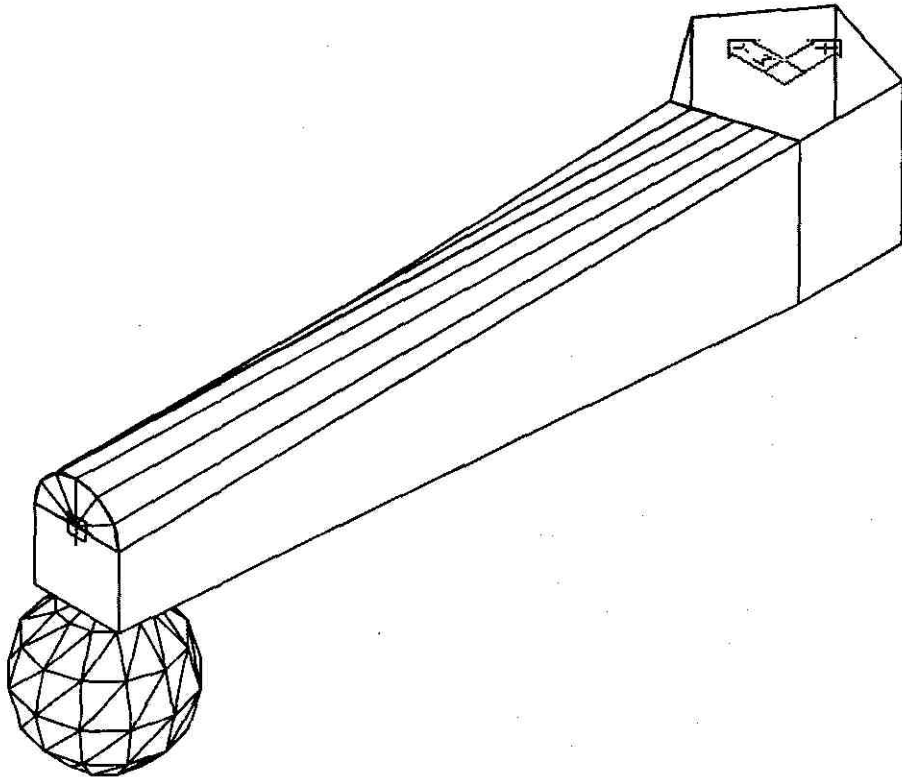
Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World] <World>: [ENTER]

Command: **SPHERE**

Current wire frame density: ISOLINES=4

Specify center of sphere <0,0,0>: [ENTER]

Specify radius of sphere or [Diameter]: **1.25**



0 (9.02)

000

Command: **MOVE**

Select objects: <select sphere object>

1 found

Select objects: [ENTER]

Specify base point or displacement: **0,0,0**

Specify second point of displacement or

<use first point as displacement>: **-12,0,-3.25**

Command: **HIDE**

Regenerating model.

၅.၃ Use the 3DARRAY Command

- အခုတစ်ခါးတင်ပြမှာကတော့ ကျွန်တော်တို့ ရှေ့ပိုင်းမှာသိပြီးခဲ့တဲ့ THICKNESS ၊ ELEVATION ၊ 2D Solid command ၊ Grips editing နဲ့ Rotation လုပ်နည်းတွေကို 3D ARRAY command နဲ့တွဲဖက် အသုံးပြုနည်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

Command: **THICKNESS**

Enter new value for THICKNESS <0.0000>: **72**

Command:

Command: <choose Draw→Surfaces→2D Solid>

Command: **_solid**

Specify first point: **6,18**

Specify second point: **@1<0**

Specify third point: **@-1,9**

Specify fourth point or <exit>: **@1<0**

Specify third point: [ENTER]

Command:

Command: <select 2D solid and click sa grip point>

**** STRETCH ****

Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: [ENTER]

**** MOVE ****

Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: **C**

**** MOVE (multiple) ****

Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: **@31<0**

**** MOVE (multiple) ****

Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]: ***Cancel*** <press ESC>

Command: ***Cancel***

Command: **THICKNESS**

Enter new value for THICKNESS <72.0000>: **1**

Command:

Command: <choose Draw→Surfaces→2D Solid>

Command: **_solid**

Specify first point: **7,19**

Specify second point: **@30<0**

Specify third point: **@-30,6**

Specify fourth point or <exit>: **@30,0**

Specify third point: [ENTER]

Command: **THICKNESS**

Enter new value for THICKNESS <1.0000>: **6**

Command:

Command: <choose Draw→Surfaces→2D Solid>

Command: **_solid**

Specify first point: **7,25**

Specify second point: @30<0

Specify third point: @-30,1

Specify fourth point or <exit>: @30<0

Command: **ROTATE3D**

Current positive angle: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0

Select objects: <click 1>

1 found

Select objects: <click 2>

1 found, 2 total

Select objects: [ENTER]

Specify first point on axis or define axis by

[Object/Last/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis/2points]: <click 3>

Specify second point on axis: <click 4>

Specify rotation angle or [Reference]: -10

Command: **MOVE**

Select objects: P

2 found

Select objects: [ENTER]

Specify base point or displacement: 0,0,3

Specify second point of displacement or

<use first point as displacement>: [ENTER]

Command: **3DARRAY**

Initializing... 3DARRAY loaded.

Select objects: P

2 found

Select objects: [ENTER]

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: **R**

Enter the number of rows (---) <1>:

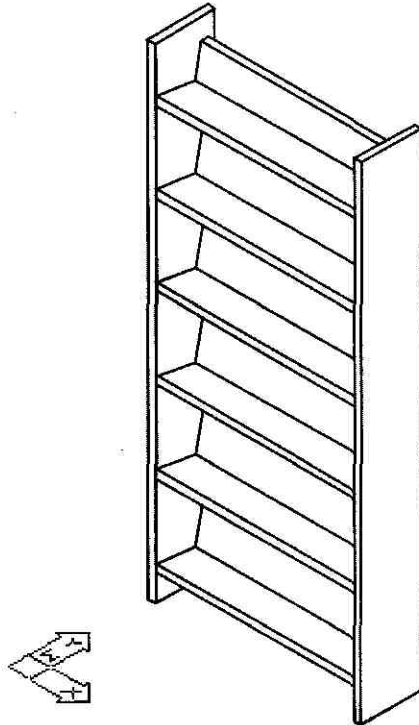
[ENTER]

Enter the number of columns (|||) <1>:

[ENTER]

Enter the number of levels (...) <1>: **6**

Specify the distance between levels (...): **12**



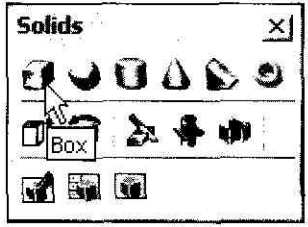
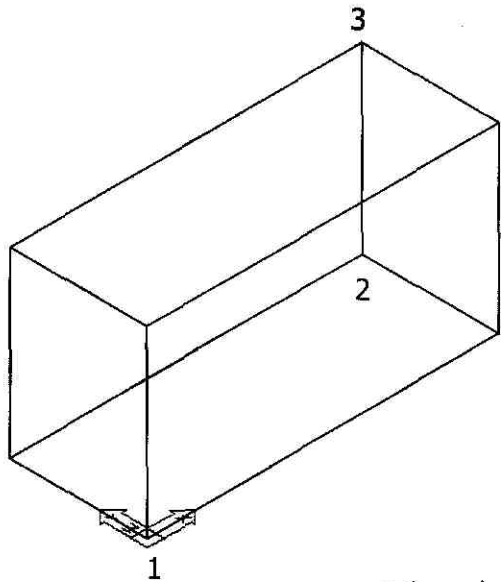
ပုံ (၅.၁၈)

၅.၄ Create 3D Solids

► To create a solid box

solid box တစ်ခုကို create လုပ်မယ်ဆိုရင် Draw→Solids→Box ကို choose လုပ်ရင်ရပါတယ်။ ဒါမှမဟုတ် command line မှာ BOX command ကိုရိုက်ထည့်ရင်လည်းရပါတယ်။ Solids toolbar

က BOX tool ကို select လုပ်ရင်လည်းရပါတယ်။ box ရဲ့ အောက်ခံမျက်နှာပြင်ဟာ current UCS မှာရှိတဲ့ XY plane နဲ့အပြိုင်ဖြစ်မှာပါ။ command line မှာ အခုလိုရိုက်ထည့်ပြီး ပုံ (၅. ၁၉) နဲ့တိုက်ကြည့်ပါ။



ပုံ (၅. ၁၉)

```

Command: _view Enter an option [?/Classify/Isolate/
state/Orthographic/Delete/Restore/Save/Ucs/Window]: _swiso
Regenerating model.                               <View→3D Views→SW Isometric>
Command:
Command:
Command: _box
Specify corner of box or [Center] <0,0,0>:        [ENTER] <This is point 1>

Specify corner or [Cube/Length]: 10,5            <This is point 2>

Specify height: 3                                  <This is point 3>
    
```

► ဒါဆိုရင် ပုံ (၅. ၁၉) မှာပြထားတဲ့အတိုင်း ပေါ်နေပါပြီ။ ဒီနည်းကို BOX (Corner method) လို့ခေါ်ပါတယ်။ ဒီတစ်ခါ BOX (Center method) ကိုအသုံးပြုပြီး ပုံ (၅. ၂၀) ကိုဆွဲကြည့်ရအောင်။

Command: `_box`

Specify corner of box or [Center] <0,0,0>: **CE**

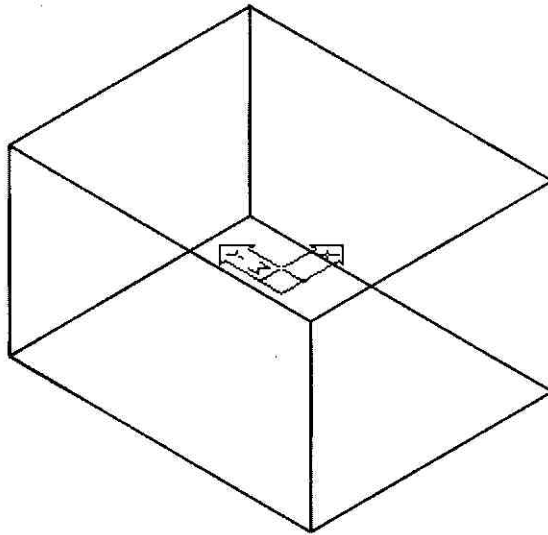
Specify center of box <0,0,0>: [ENTER]

Specify corner or [Cube/Length]: **L**

Specify length: **4**

Specify width: **5**

Specify height: **3**



ပုံ (၅. ၂၀)

- ▶ နောက်တစ်နည်းက surface တစ်ခုကို extrude နည်းနဲ့ ဆွဲရင်လည်းရပါတယ်။ ပုံ (၅. ၂၁) ကို အခုလို ဆွဲကြည့်ပါ။

Command: **RECTANG**

rectangle တစ်ခုဆွဲပါမယ်။

Specify first corner point or [Chamfer/
Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **0,0**

<This is point 1>

Specify other corner point or [Dimensions]: **3,4**

<This is point 2>

Command: **EXTRUDE**

Current wire frame density: ISOLINES=4

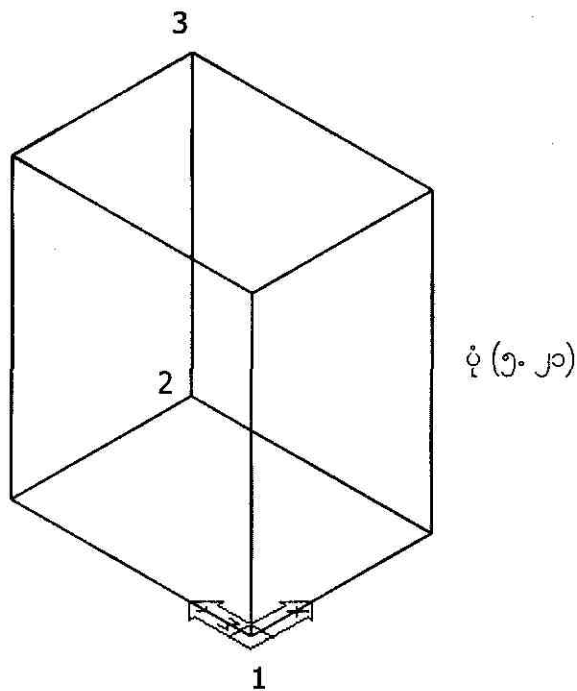
Select objects: <Pick rectangle>

1 found

Select objects: [ENTER]

Specify height of extrusion or [Path]: 5 <Height of the box>

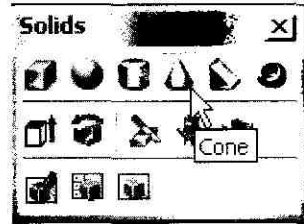
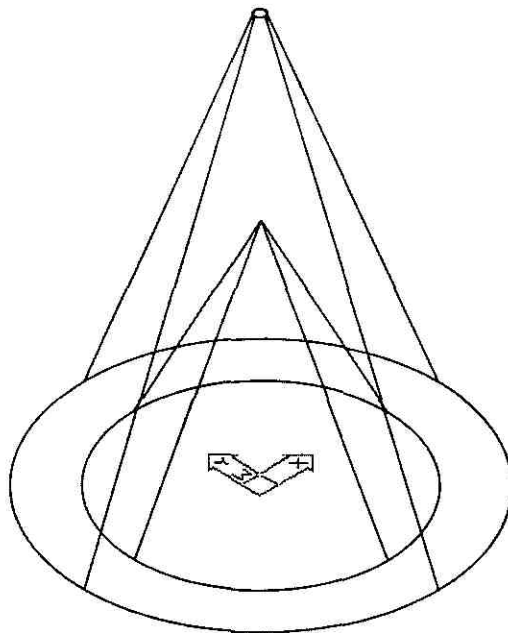
Specify angle of taper for extrusion <0>: [ENTER]



► To create a solid cone

solid cone တစ်ခုကို create လုပ်မယ်ဆိုရင် Draw→Solids→Cone ကို choose လုပ်ရင်ရပ်တန့် ဒါမှမဟုတ် command line မှာ CONE command ကိုရိုက်ထည့်ရင်လည်းရပါတယ်။ Solids tool က CONE tool ကို select လုပ်ရင်လည်းရပါတယ်။ cone ရဲ့ အောက်ခံမျက်နှာပြင်ဟာ current U

မှာရှိတဲ့ XY plane နဲ့အပြိုင်ဖြစ်မှာပါ။ နောက်တစ်နည်းက circle ကို extrude နည်းနဲ့ဆွဲရင်လည်း solid cone ကိုဆွဲလို့ရပါတယ်။ command line မှာ အခုလိုရိုက်ထည့်ပြီး ပုံ (၅. ၂၂) ကိုဆွဲကြည့်ပါ။



ပုံ (၅. ၂၂)

Command: `_cone`

Current wire frame density: `ISOLINES=4`

Specify center point for base of cone or

`[Elliptical] <0,0,0>`:

`[ENTER]`

Specify radius for base of cone or `[Diameter]: 5`

`<Radius of inner cone>`

Specify height of cone or `[Apex]: 9`

`<Height of inner cone>`

Command: **CIRCLE**

Specify center point for circle or `[3P/2P/`

`Ttr (tan tan radius)]: 0,0,0`

`<Center of outer cone>`

Specify radius of circle or `[Diameter]: 7`

`<Radius of outer cone>`

Command: **EXTRUDE**

Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects: <Select outer circle>

1 found

Select objects: [ENTER]

Specify height of extrusion or [Path]: **16** <Height of outer cone>

Specify angle of taper for extrusion <0>: **23**

► To create a solid cylinder

solid cylinder တစ်ခုကို create လုပ်မယ်ဆိုရင် Draw→Solids→Cylinder ကို choose လုပ်ရင်ရပါတယ်။ ဒါမှမဟုတ် command line မှာ CYLINDER command ကိုရိုက်ထည့်ရင်လည်းရပါတယ်။ Solids toolbar က CYLINDER tool ကို select လုပ်ရင်လည်းရပါတယ်။ နောက်တစ်နည်းက closed PLINE တစ်ခုကို extrude လုပ်ရင်လည်း solid cylinder ကိုဆွဲလို့ရပါတယ်။ command line မှာ အခုလိုရိုက်ထည့်ပြီး ပုံ (၅. ၂၃) ကိုဆွဲကြည့်ပါ။

Command: **CYLINDER**

Current wire frame density: ISOLINES=10

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

Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: **5**

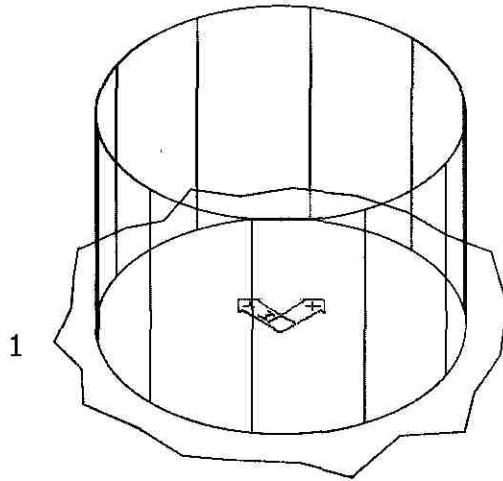
Specify height of cylinder or [Center of other end]: **7**

Command: **PLINE**

Specify start point: <click 1>

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click>
 Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click>
 <click>
 Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: C



ပုံ (၅. ၂၃)

► ပုံ (၅. ၂၃) ကို ဆက်ဆွဲပါမယ်။ **command** တွေကို အခုလိုရိုက်ထည့်ပြီးဆွဲကြည့်ပါ။ ပုံ (၅. ၂၄) ကိုကြည့်ပါ။
hide လုပ်ခဲ့ရင် ပုံ (၅. ၂၄) က ညာဘက်ပုံအတိုင်း မြင်ရမှာပါ။

Command: **EXTRUDE**

Current wire frame density: ISOLINES=10

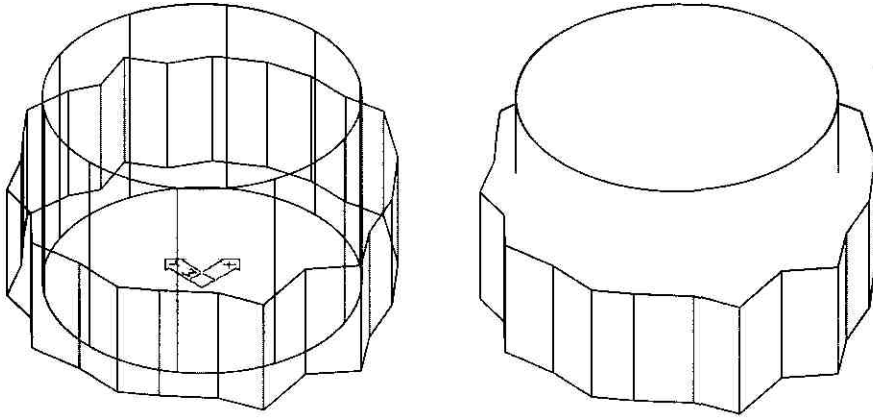
Select objects: <Select pline>

1 found

Select objects: [ENTER]

Specify height of extrusion or [Path]: 4

Specify angle of taper for extrusion <0>: [ENTER]



ပုံ (၅. ၂၄)

► To create a solid torus

solid torus တစ်ခုကို create လုပ်မယ်ဆိုရင် Draw→Solids→Torus ကို choose လုပ်ရင်ရပါတယ်။ ဒါမှမဟုတ် command line မှာ TORUS command ကိုရိုက်ထည့်ရင်လည်းရပါတယ်။ Solids toolbar က TORUS tool ကို select လုပ်ရင်လည်းရပါတယ်။ ကောင်းပြီ ၊ command line မှာ အခုလိုရိုက်ထည့်ပြီး ပုံ (၅. ၂၅) က torus တစ်ခုကိုဆွဲကြည့်ရအောင်။

Command: **TORUS**

Current wire frame density: ISOLINES=10

Specify center of torus <0,0,0>: [ENTER]

Specify radius of torus or [Diameter]: **7**

Specify radius of tube or [Diameter]: **1**

Command: [ENTER]

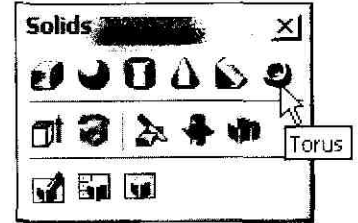
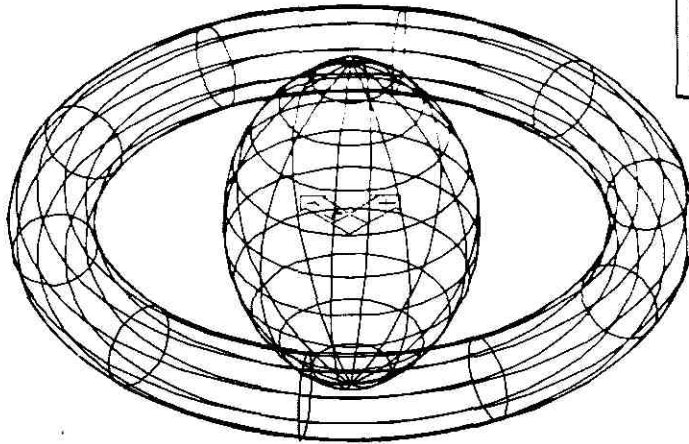
TORUS

Current wire frame density: ISOLINES=10

Specify center of torus <0,0,0>: [ENTER]

Specify radius of torus or [Diameter]: -2

Specify radius of tube or [Diameter]: 5



ပုံ (၅.၂၅)

► To create a solid wedge

solid wedge တစ်ခုကို create လုပ်မယ်ဆိုရင် Draw→Solids→Wedge ကို choose လုပ်ရင်ရပါတယ်။ ဒါမှမဟုတ် command line မှာ WEDGE command ကိုရိုက်ထည့်ရင်လည်းရပါတယ်။ Solids toolbar က WEDGE tool ကို select လုပ်ရင်လည်းရပါတယ်။ ကောင်းပြီ ၊ command line မှာ အခုလိုရိုက်ထည့်ပြီး ပုံ (၅.၂၆) မှာပြထားတဲ့ wedge တစ်ခုကိုဆွဲကြည့်ရအောင်။

Command: **WEDGE**

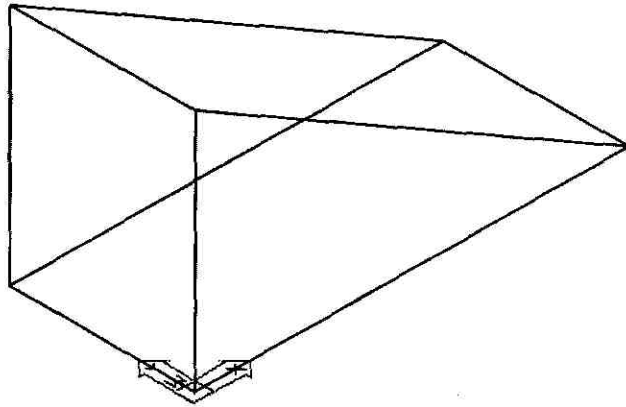
Specify first corner of wedge or [CEnter] <0,0,0>: [ENTER]

Specify corner or [Cube/Length]: **L**

Specify length: **7**

Specify width: **3**

Specify height: **4**



ပုံ (၅.၂၆)

၅.၅ Create a Composite Solid

► To combine two or more solids with UNION

solid box တစ်ခုကို create လုပ်မယ်ဆိုရင် Draw→Solids→Box ကို choose လုပ်ရင်ရပါတယ်။ ဒါမှမဟုတ် command line မှာ BOX command ကိုရိုက်ထည့်ရင်လည်းရပါတယ်။

Command: **GRID**

Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Aspect] <0.5000>: [ENTER]

Command: **PLINE**

Specify start point: <Snap on> <click 1>

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 2>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 3>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <click 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]:

<click 1>

Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/Close/Direction/
Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]:

[ENTER]

Command: **EXTRUDE**

Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects:

<click pline>

1 found

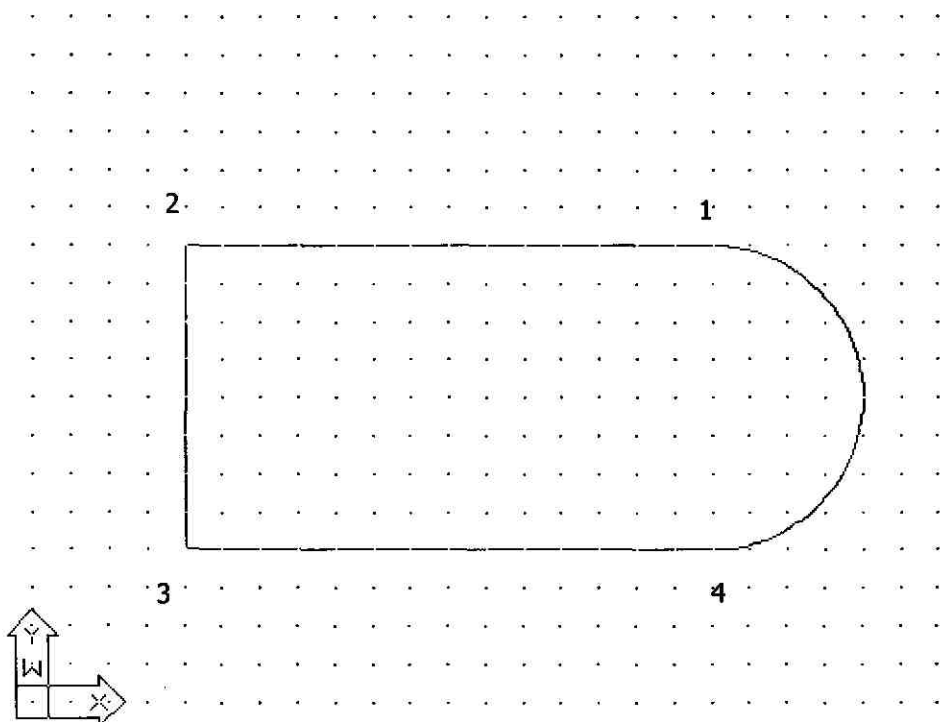
Select objects:

[ENTER]

Specify height of extrusion or [Path]: **1**

Specify angle of taper for extrusion <0>:

[ENTER]



0 (0 0)

Command:

Command: `_view` <click View→3D Views→SW Isometric>

Enter an option [?/Categorize/IAyer state/Orthographic/

Delete/Restore/Save/Ucs/Window]: `_swiso` Regenerating model.

Command: **Z**

ZOOM

Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or

[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window/Object] <real time>: **.6**

Command: <Grid off>

Command:

Command:

Command: **UCS**

Current ucs name: *WORLD*

Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/

Save/Del/Apply/?/World] <World>: **M**

Specify new origin point or [Zdepth] <0,0,0>: <click 1>

Command:

Command:

Command: **UCS**

Current ucs name: *NO NAME*

Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/

Save/Del/Apply/?/World] <World>: **.X**

Specify rotation angle about X axis <90>: [ENTER]

Command: **CIRCLE**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **MID**

of <click mid of 1-2>

Specify radius of circle or [Diameter]: 2

Command: **EXTRUDE**

Current wire frame density: ISOLINES=4

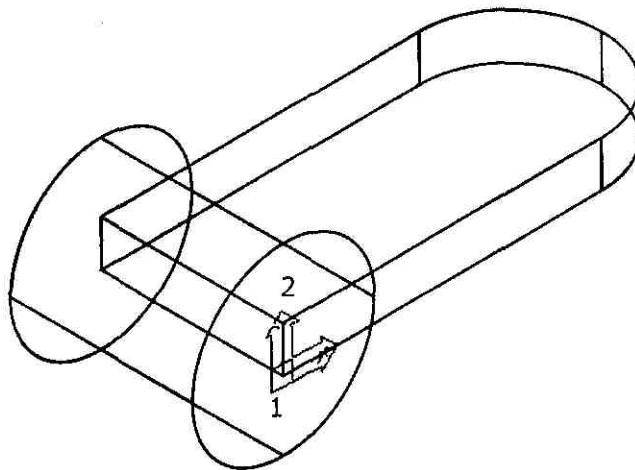
Select objects: <click right circle>

1 found

Select objects: [ENTER]

Specify height of extrusion or [Path]: -4

Specify angle of taper for extrusion <0>: [ENTER]



0 (9. 30)

Command: **UNION**

Select objects: **ALL**

2 found

Select objects: [ENTER]

Command: **HIDE**

Regenerating model.

000

Create 3D Objects

Command: **DISPSILH**

Enter new value for DISPSILH <0>: **1**

Command: **REGEN**

Regenerating model.

Command: **HIDE**

Regenerating model.

Command: **FACETRES**

Enter new value for FACETRES <0.5000>: **5**

Command: **REGEN**

Regenerating model.

Command: **HIDE**

Regenerating model.

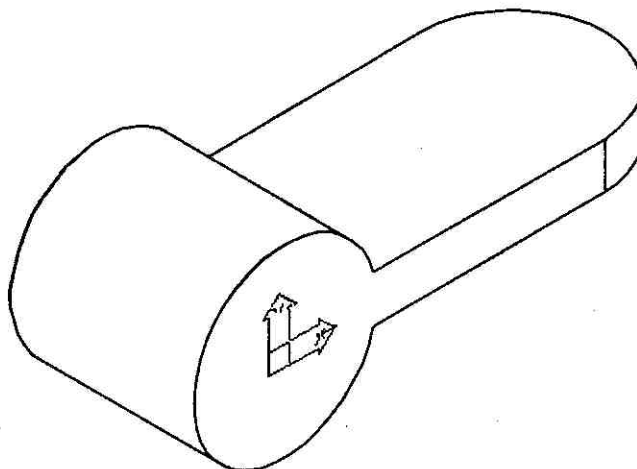
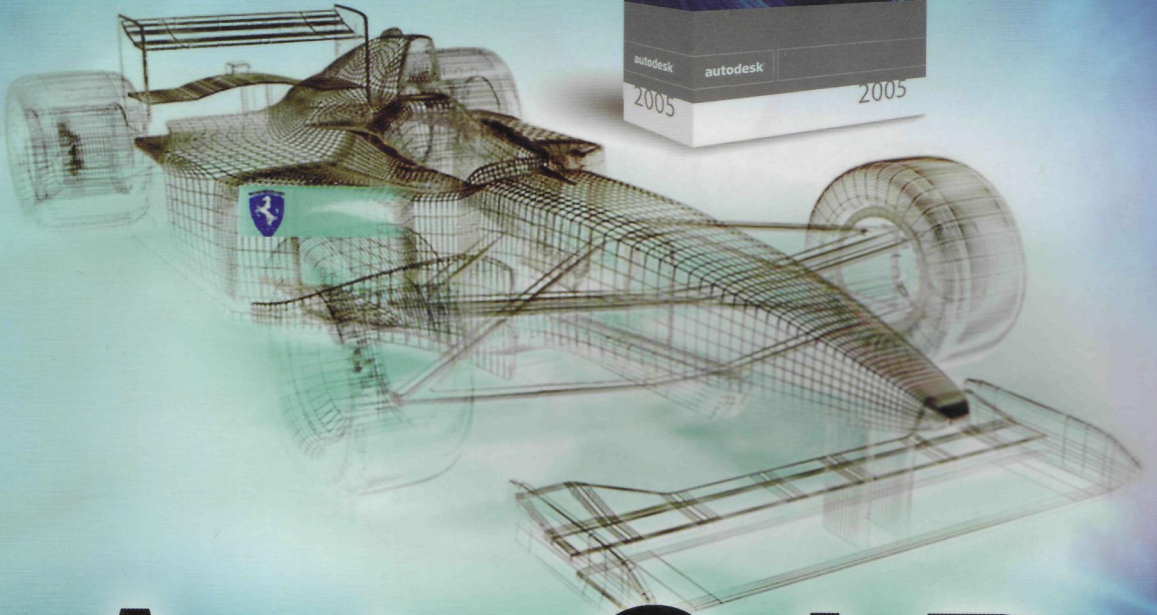
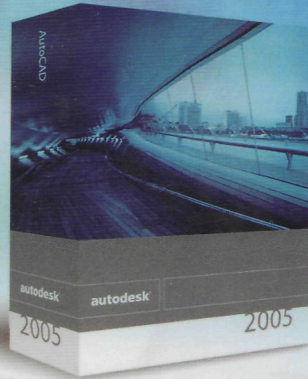


Figure 1.1



autodesk



AutoCAD

2005