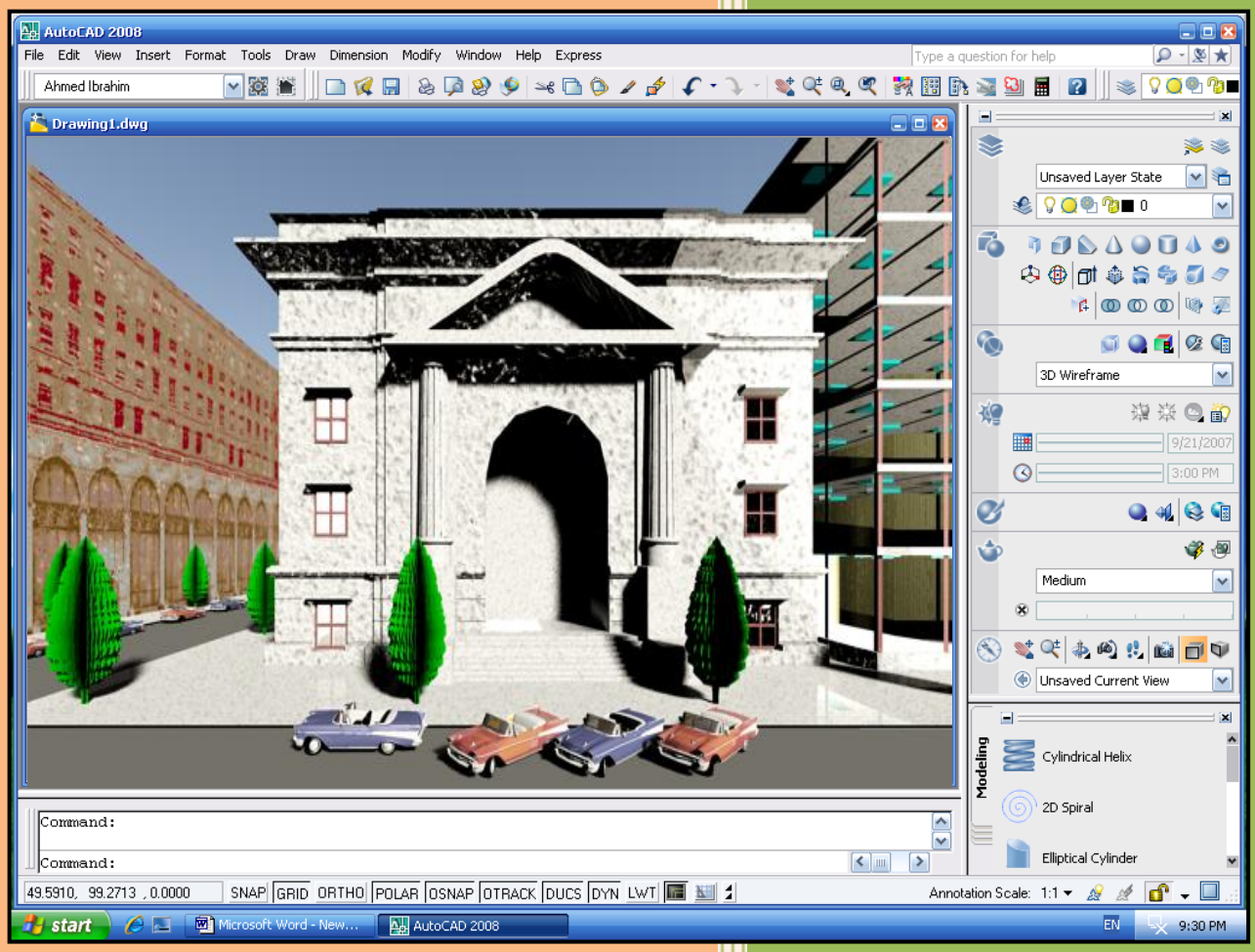
الرسم المندسي بمعونة الحاسب

في الأبعاد الثلاثة

AutoCAD2008(3D)



إعداد

مهندس/ أحمد ابراهيم مدبولي الطناني

المحتـــــــــــــــــــويات

الموضوع	الصفحة
المحتـــــــــــــــــــويات	1
ملامـــــــــــــــح التدريب	6
مقدمة الرسم بمعونة الحاسب	7
مقدمةالرسم في الأبعاد الثلاثة	7
تهيئة واجهة استخدام البرنامج وإعداد صفحة العمل	8
رسم الأيزومتري المتساوي المقاييس	15
فهم الأسطح المتساوية المقاييس	15
رسم الأيزومتري	16
النماذج الثلاثية الأبعاد 3D modeling	18
البعد الثالث Z coordinate	18
أنواع نظم محاور الإحداثيات	19
الإحداثيات الكرتيزية في الأبعاد الثلاثة 3D Cartesian Coordinates	19
الإحداثيات الاسطوانية والكروية Cylindrical & Spherical	20
المجسمات والأسطح الثلاثية الأبعاد 3D Solids and Surface	21
إنشاء المجسمات الأولية 3D Solid Primitives	22
الصندوق Solid Box	22
المنشور Solid Wedge	23
المخروط Solid Cone	24
الاسطوانة Solid Cylinder	25
الكرة Solid Sphere	27
الهرم Solid Pyramid	28
الحلقة Solid Torus	29
الخط المجسم المتعدد Polysolid	29
تحويل الخطوط والمنحنيات إلى مجسمات أو أسطح	31
مد المكونات Extrude Objects	31
المد بالإزاحة Sweeping	33
المد الانسيابي بين مجموعة مقاطع Lofting	35
الدوران حول محور Revolve	37
طرق أخرى لإنشاء المجسمات والأسطح	39
أمر Convert to Surface	39
أمر Planar Surface	39
أمر Convtosolid	40
تحويل الأسطح Surfaces إلى مجسمات Solids	41

المجسمات المركبة Composite Solids	42
تشريح المجسمات (Slicing)	44
اختبار التداخلات Interference في النماذج المجسمة	47
الشبكات Meshes	48
أنواع الشبكات	48
بناء الشبكة	48
الوجه الثلاثي الأبعاد 3D Face	49
الشبكة المسطرة Ruled Mesh	53
الشبكة المجدولة Tabulated mesh	54
الشبكة الدورانية Revolved mesh	55
الشبكة المحددة بالحواف Edge-defined mesh	56
الشبكة المُعَرّفة Predefined 3D mesh	57
الشبكة المضلعة 3D Mesh	58
الشبكة المتعددة الأوجه Polyface Mesh	59
نماذج الإطارات السلكية Wireframe Models	62
الغرض من استخدام نموذج الإطار السلكي	62
طرق إنشاء نماذج الإطارات السلكية	62
إسقاط خط عمودي من نقطة في الفراغ على المستوى XY plane	63
تكوين إطارات سلكية Wireframe باستخلاص الحواف Edges	63
رسم إطارات سلكية Wireframe وتعديلها في 3D	63
إضافة الارتفاع والسمك للمكونات	64
تعديل النماذج الثلاثية الأبعاد	67
تعديل أبعاد المجسمات والأسطح الأولية	67
تعديل أبعاد المجسمات والأسطح الناتجة عن المد Extruded	68
تعديل أبعاد المجسمات المتعددة Polysolids	68
تعديل أبعاد المجسمات والأسطح الناتجة عن المد بالإزاحة Swept Solids and Surfaces	68
تعديل أبعاد المجسمات والأسطح الدورانية Revolved Solids and Surfaces	69
تعديل أبعاد المجسمات والأسطح الناتجة عن المد بالانسياب Lofted Solids and Surfaces	69
العمل مع المجسمات المركبة Composite Solids	70
عرض المكونات الأصلية للمجسمات المركبة	70
تعديل المجسمات المركبة Composite Solids	71
الدفع أو السحب Press or Pull للمساحات المحدودة Bounded Areas	71
استخدام أدوات المقابض grip tools في تعديل المكونات	72
فهم أدوات المقابض grip tools	72
تغيير موضع أداة المقابض grip tool	73
تغيير نوع أداة المقابض grip tool عند تحريك أو دوران المكونات	73

استخدام أداة مقابض التحريك Move grip tool في تعديل المكونات	73
ارتباط اتجاه التحريك بمحور	73
ارتباط اتجاه التحريك بمستوى	74
استخدام أداة مقابض الدوران Rotate grip tool في تعديل المكونات	74
ارتباط اتجاه الدوران بمحور	74
استخدام أوامر التعديل في الأبعاد الثلاثة	75
الانعكاس في الأبعاد الثلاثة Mirroring in 3D	76
المصفوفات في الأبعاد الثلاثة Arraying in 3D	76
المحاذاة في الأبعاد الثلاثة Aligning	78
القص والامتداد في الأبعاد الثلاثة Trimming and extending in 3D	79
تدوير حواف المجسمات Filleting in 3D	81
شطف حواف المجسمات Chamfering in 3D	82
تفكيك المكونات الثلاثية الأبعاد Exploding 3D objects	83
استخراج حواف النماذج الثلاثية الأبعاد Extract Edges	83
استخدام أمر تعديل المجسمات SOLIDEDIT	84
أولا : تعديل الأوجه Editing faces	84
مد الأوجه Extruding faces	84
تحريك الأوجه Moving faces	85
إزاحة الأوجه Offsetting faces	85
إزالة الأوجه Deleting faces	86
تدوير الأوجه Rotating faces	86
إمالة الأوجه Tapering faces	87
نسخ الأوجه Copying faces	88
تلوين الأوجه Coloring faces	88
إلحاق المادة بوجه Attaching a material to a face	88
ثانيا :تعديل الحواف Editing edges	88
نسخ الحواف Copying edges	88
تلوين الحواف Coloring edges	89
ثالثا :تعديل المجسمات الكاملة Editing bodies	89
إضافة الحواف والأوجه إلى المجسمات Imprinting	89
إزالة الأوجه أو الحواف الزائدة cleaning	90
فصل المجسمات Separate	90
تجويف المجسمات Shell 3D Solids	90
اختبار المجسمات Checking	91
إنشاء القطاعات من النماذج الثلاثية الأبعاد	92
قطع المجسمات Sectioning 3D Solids	92

إنشاء مستويات القطع	93
حالات مستوى القطع	95
استخدام مقابض تحكم مستوى القطع	96
القائمة المختصرة لمستوى القطع	97
تغيير صفات مستوى القطع	97
فهم خاصية Live Sectioning	98
سمات استخدام خاصية Live Sectioning	98
توليد المقاطع الثنائية والثلاثية الأبعاد	99
بعض الاعتبارات الإضافية لتوليد المقاطع	99
إنشاء منظور سطحي Flattened 2D View	100
إضافة المواد للنماذج الثلاثية الأبعاد	101
إظهار تفاصيل المواد Mapping Materials	102
عرض أنماط الرؤية Visual Styles	106
استخدام مغيرات النظام في عرض أنماط الرؤية للنماذج	108
التدريب العملي	113
تدريب 1 التغيير الديناميكي للمنظور	115
تدريب 2 التحكم في خواص العرض للنماذج المجسمة	118
تدريب 3 توصيف المناظر القياسية	120
تدريب 4 استخدام نافذة التحكم Dashboard	122
تدريب 5 التحكم في مستوى التشغيل	123
تدريب 6 العمل مع خيارات أخرى لأيقونة UCS	126
تدريب 7 استخدام خاصية Dynamic UCS للتعجيل	128
تدريب 8 مد المكونات الثنائية الأبعاد Extrude 2D Objects	130
تدريب 9 دوران مكونات 2D حول محور	134
تدريب 10 المد بالإزاحة للمكونات الثنائية خلال مسار	137
تدريب 11 استخدام المجسمات الأولية Primitives	139
تدريب 12 إنشاء المناظر الطبيعية Landscaping	139
تدريب 13 دمج وطرح المجسمات	142
تدريب 14 تقاطع المكونات الممتدة Extruded Profiles	148
تدريب 15 التحكم في مستوى التفاصيل	153
تدريب 16 استخدام التفاصيل للتحكم في المظهر	155
تدريب 17 تعديل المكونات الفرعية والرئيسية	157
تدريب 18 إنشاء القطاعات Sections	158
تدريب 19 تسطيح المناظر 3D (Flatten 3D Views)	159
تدريب 20 حساب خواص الكتل Calculate Mass Properties	161
تدريب 21 التجوال خلال أو الطيران أعلى النماذج	162

تدريب 22 اختبار التداخلات Check for Interferences	163
تدريب 23 إنشاء وتعديل المواد	165
تدريب 24 إضافة المواد الشفافة للنماذج المجسمة	168
تدريب 25 إنشاء صور واقعية Realistic Images للعرض	167
تدريب 26 إنشاء ملفات للتصنيع Create Files for Manufacturing	170
تدريب 27 الطباعة الحجرية في الأوتوكاد Stereolithography	171
تدريب 28 تنفيذ مشروع معماري	172
أوامر الرسم في الأبعاد الثلاثة Commands for 3D Modeling	204
مغيرات النظام System Variables for 3D Modeling	205
مفاتيح الوظائف Shortcut Keys	205
إختبار التقييم الذاتي	206
الإجابة النموذجية لاختبار التقييم الذاتي	213
تمارين عامة	215
التمرين الأول	217
التمرين الثاني	219
التمرين الثالث	221
التمرين الرابع	223
التمرين الخامس	226
خاتمـــــــة	229

نسخة أصلية

ملامـــــــــــــــــح التدريب

الأهداف التدريبية :

بعد التدريب على هذه الوحدة يكون المتدرب قادرا على :

١. تهيئة واجهة استخدام البرنامج وإعداد صفحة العمل
٢. فهم نظام الإحداثيات في المحاور الثلاثة X,Y,Z
٣. تمثيل النماذج الهندسية بالمجسمات Solids
٤. تمثيل النماذج الهندسية بالأسطح Surfaces
٥. تمثيل النماذج الهندسية بالإطارات السلكية Wireframes
٦. تعديل النماذج الهندسية
٧. عرض النماذج الهندسية على الشاشة

الخبرات السابقة :

يجب أن يكون المتدرب متقنا للمهارات التالية :

١. إدخال النقاط بالإحداثيات الكرتيزية في البعدين 2D Cartesian Coordinates
٢. التقاط النقاط من مكونات الرسم باستخدام أوامر Object Snap
٣. كيفية تبعيد وتقريب الرسم بأمر Zoom ، وتحريك الشاشة بأمر Pan
٤. الرسم والتعديل للمكونات الثنائية الأبعاد 2D Objects
٥. العمل مع طبقات الرسم Layers
٦. إنشاء البلوكات وإدراجها بالرسم Make Block , Insert Block
٧. معرفة أوامر متغيرات النظام System Variables وإدخالها بسطر الأوامر

ملخص المحتويات :

١. معارف نظرية
٢. تدريبات عملية
٣. اختبار التقييم الذاتي والإجابة النموذجية
٤. تمارين عامة

مستوى الأداء المطلوب :

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة 100%

الوقت المتوقع للتدريب : 90 ساعة

الوسائل المساعدة :

١. جهاز حاسب آلي مزود ببرنامج AutoCAD2008
٢. جهاز عرض بيانات Data show
٣. استخدام المعلومات في هذه الوحدة وتطبيقاتها العملية

المراجع العلمية :

1. Autodesk AutoCAD 2008 documentation
2. AutoCAD 2008 Bible - by Ellen Finkelstein
3. AutoCAD 2008 For Dummies by David Byrnes and Mark Middlebrook
4. Mastering AutoCAD 2008 by George Omura

مقدمة الرسم بمعونة الحاسب

يعتبر التفكير في ظهور برنامج AutoCAD (الخاص بالرسم الهندسي بمعونة الحاسب) منذ أكثر من عقدين أمرا مذهلا ، في الوقت الذي كان يعتقد فيه معظم الناس أن الحاسبات الشخصية لم تكن قادرة على إنجاز العمليات الخاصة بالأنشطة الصناعية المختلفة ، والتي تحققها برامج CAD (هذا الاختصار يعني الرسم والتصميم بمعونة الحاسب).

وإذا تتبعنا تاريخ برنامج AutoCAD ، نجد أن أول إصدار له (Version 1) ظهر في ديسمبر عام 1982 ، ومنذ إطلاق هذه النسخة من برنامج AutoCAD ، فقد اندلعت الثورة العارمة في عالمي الرسم والتصميم الهندسي .

واليوم نجد أن برنامج AutoCAD قد أصبح منتشرا في العديد من دول العالم لدرجة أنه أصبح موجودا الآن بأكثر من 18 لغة مما أدى إلى زيادة عدد مستخدميه إلى مئات الملايين على مستوى العالم

مقدمة الرسم في الأبعاد الثلاثة

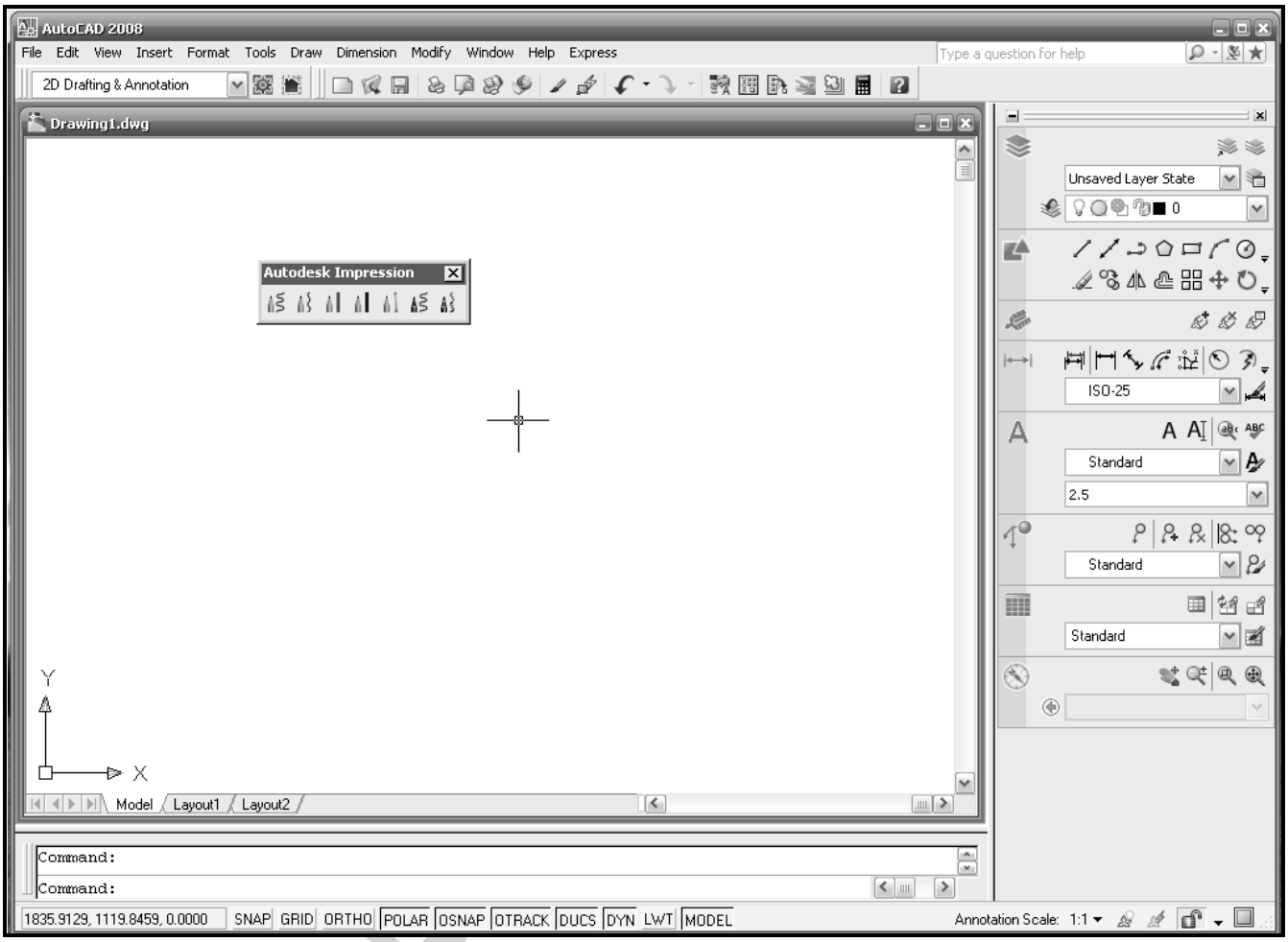
إن عرض الرسومات باستخدام الأبعاد الثلاثة يساعد في رؤية المجسمات في شكلها الحقيقي مما يساعدك في تحقيق تصميم أفضل ويمكنك من توصيل أفكارك إلى الأشخاص الغير متآلفين مع المساقط الهندسية .

ويمكن تقسيم أنواع الرسومات التي يتم تصميمها في الأبعاد الثلاثة إلى قسمين :

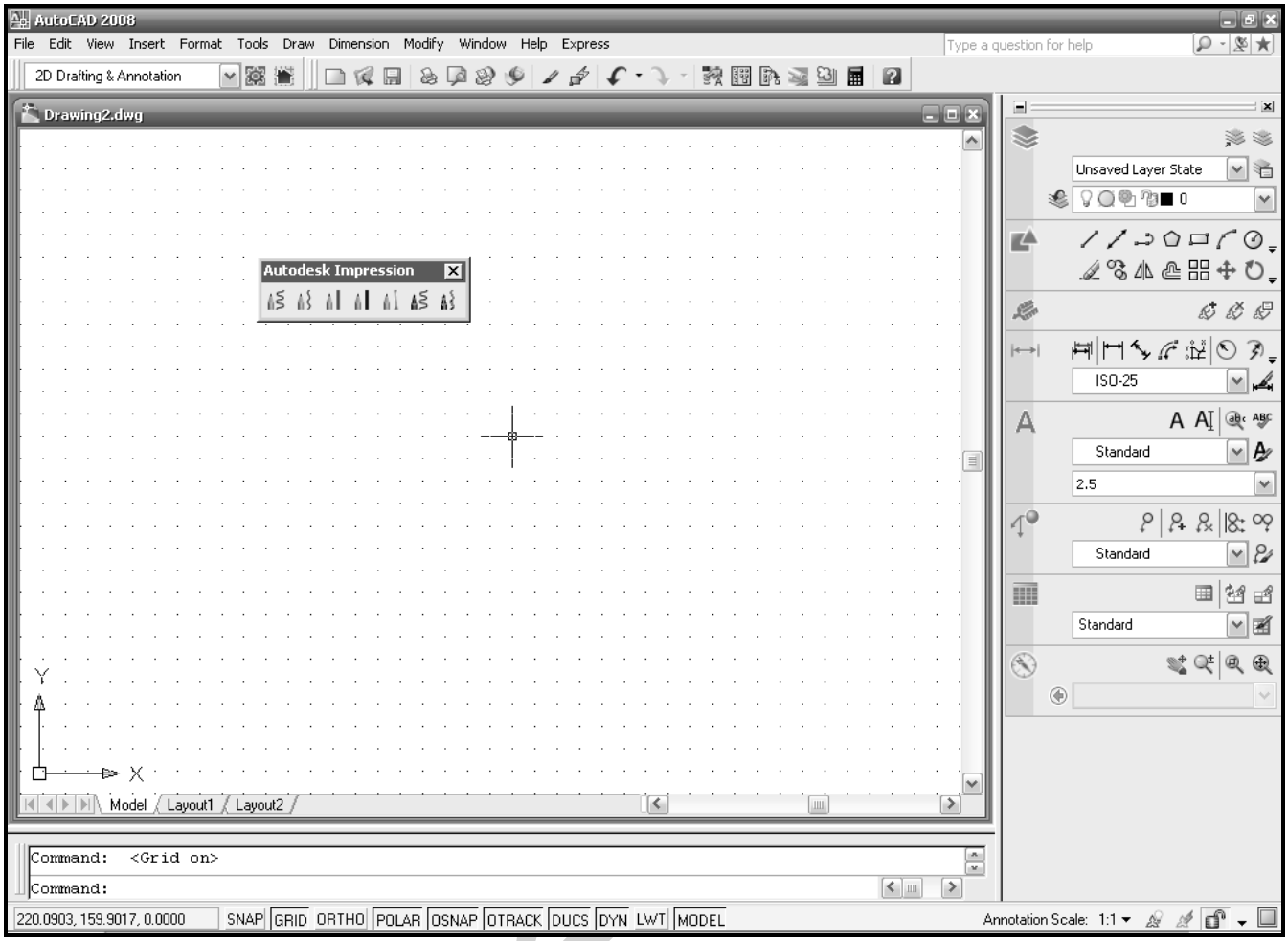
١. رسم الأيزومتري بدون تفعيل محور Z ، أي رسم الأيزومتري في المستوى الواحد ، ويطلق على هذا النوع من الرسومات 2½D ، ويستخدم في إنتاج لوحات الرسومات الهندسية فقط .
٢. رسم النماذج الثلاثية الأبعاد (3D modeling) بتفعيل محور Z ، حيث يتم عرض النموذج ودورانه على الشاشة لرؤيته في مناظر ثلاثية الأبعاد 3D Views بزوايا مختلفة ومعرفة التفاصيل الهندسية واستنتاج المساقط والقطاعات ، وأيضا استخدام بيانات النموذج عند التعامل مع برامج التصميم والتصنيع CAD/CAM، بالإضافة إلى إمكانية إنتاج اللوحات الفنية للرسومات الهندسية اللازمة.

تهيئة واجهة استخدام البرنامج وإعداد صفحة العمل

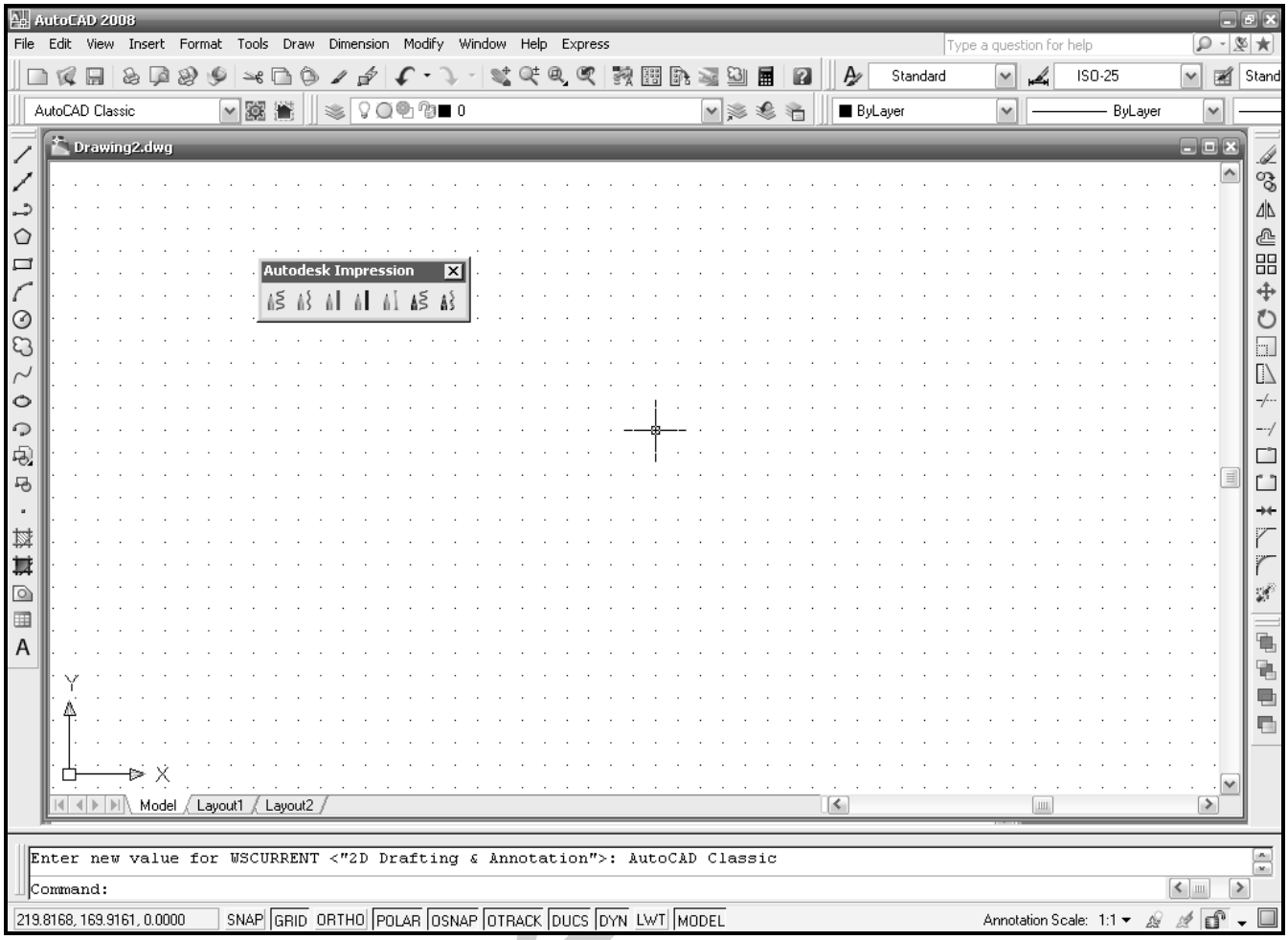
١. عند بداية تشغيل برنامج AutoCAD2008 يتم فتح الملف الافتراضي للبرنامج Acadiso.dwt وتظهر الشاشة الافتتاحية بنظام صفحة العمل 2D Drafting & Annotation



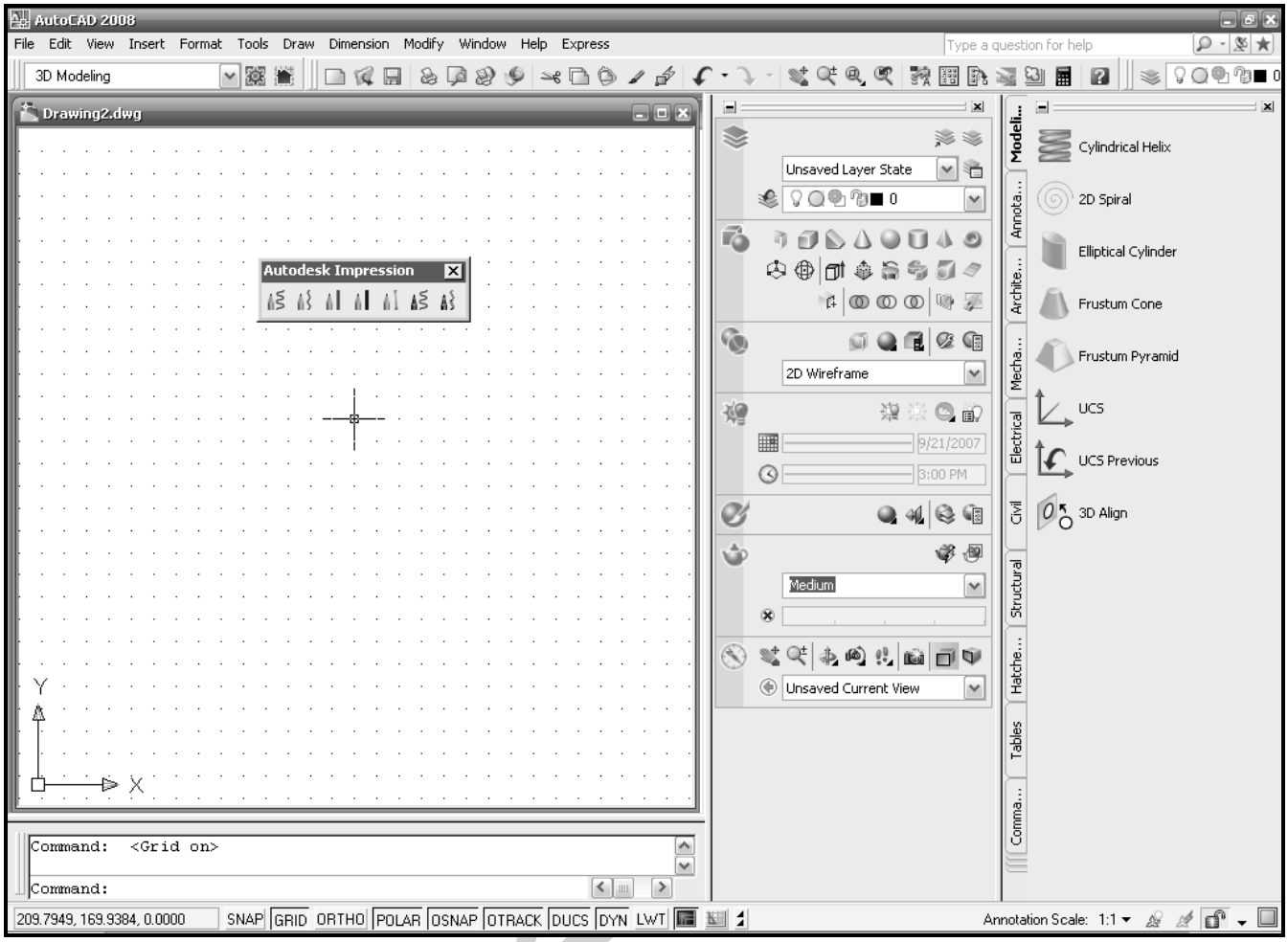
٢. لفتح ملف جديد من نوع Start from Scratch، انقر زرQNew- تفتح نافذة Select Template – انقر المثلث يمين زر Open ، ثم اختر Open with no Template – Metric ، يتم فتح ملف بإعدادات Start from Scratch كالموضح بالمنظر التالي :



٣. من النافذة Workspaces ، انقر صفحة العمل AutoCAD Classic ، تتحول صفحة العمل إلى الهيئة المفضلة في نظام الرسم الثنائي الأبعاد Start from Scratch
أغلق نافذة لوحات الأدوات Tool Palettes - يظهر الملف بالمنظر التالي :

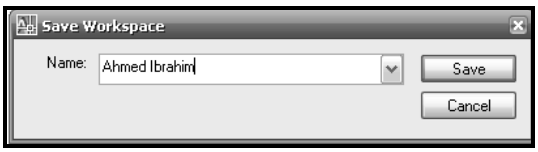


٤. من النافذة Workspaces ، انقر صفحة العمل 3D Modeling - يظهر الملف بالمنظر التالي :



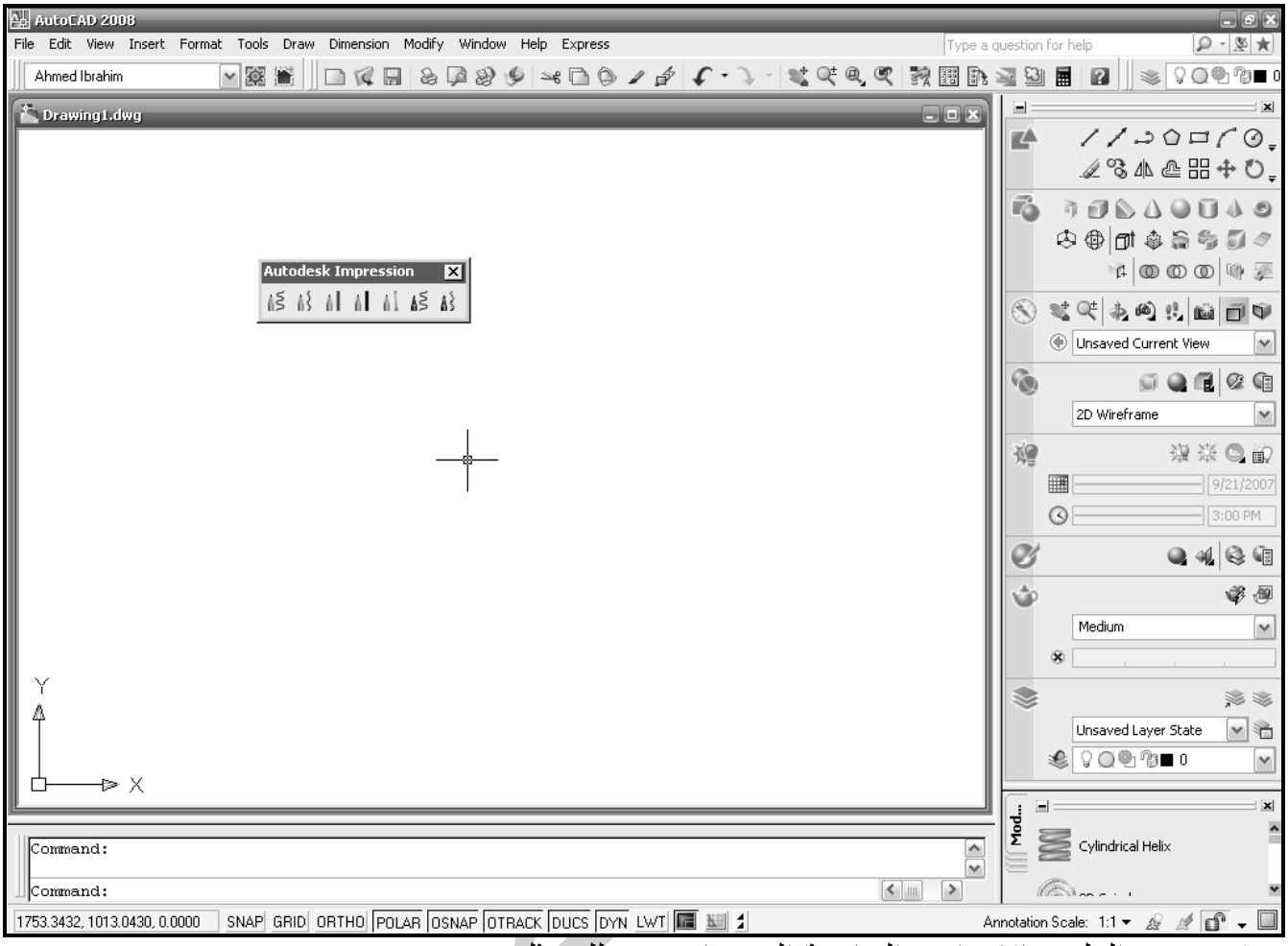
٥. قم بتهيئة واجهة استخدام صفحة العمل بسحب نافذة التحكم Dashboard يمينا لتستقر Docked في أقصى يمين الشاشة أعلى نافذة لوحات الأدوات Tool Palettes – انقر بالزر الأيمن للفأرة في أي مكان بداخل نافذة التحكم Dashboard ، ثم اختر أي لوحات تحكم Control Panels ترغب في عرضها مثل لوحة التحكم 2D Draw

٦. من نافذة Workspaces ، انقر Save current as – يفتح صندوق حوار Save Workspace – ادخل اسم لصفحة العمل، وليكن Ahmed Ibrahim

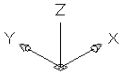


٧. أغلق البرنامج ثم استأنف عملية التشغيل ، يتم فتح الملف الافتراضي Acadiso.dwt ، وتظهر الشاشة الافتتاحية بنظام صفحة العمل الثنائية الأبعاد التي قمت بإعدادها وتسميتها

في الخطوتين السابقتين 5&6 كما هو موضح بالمنظر التالي :

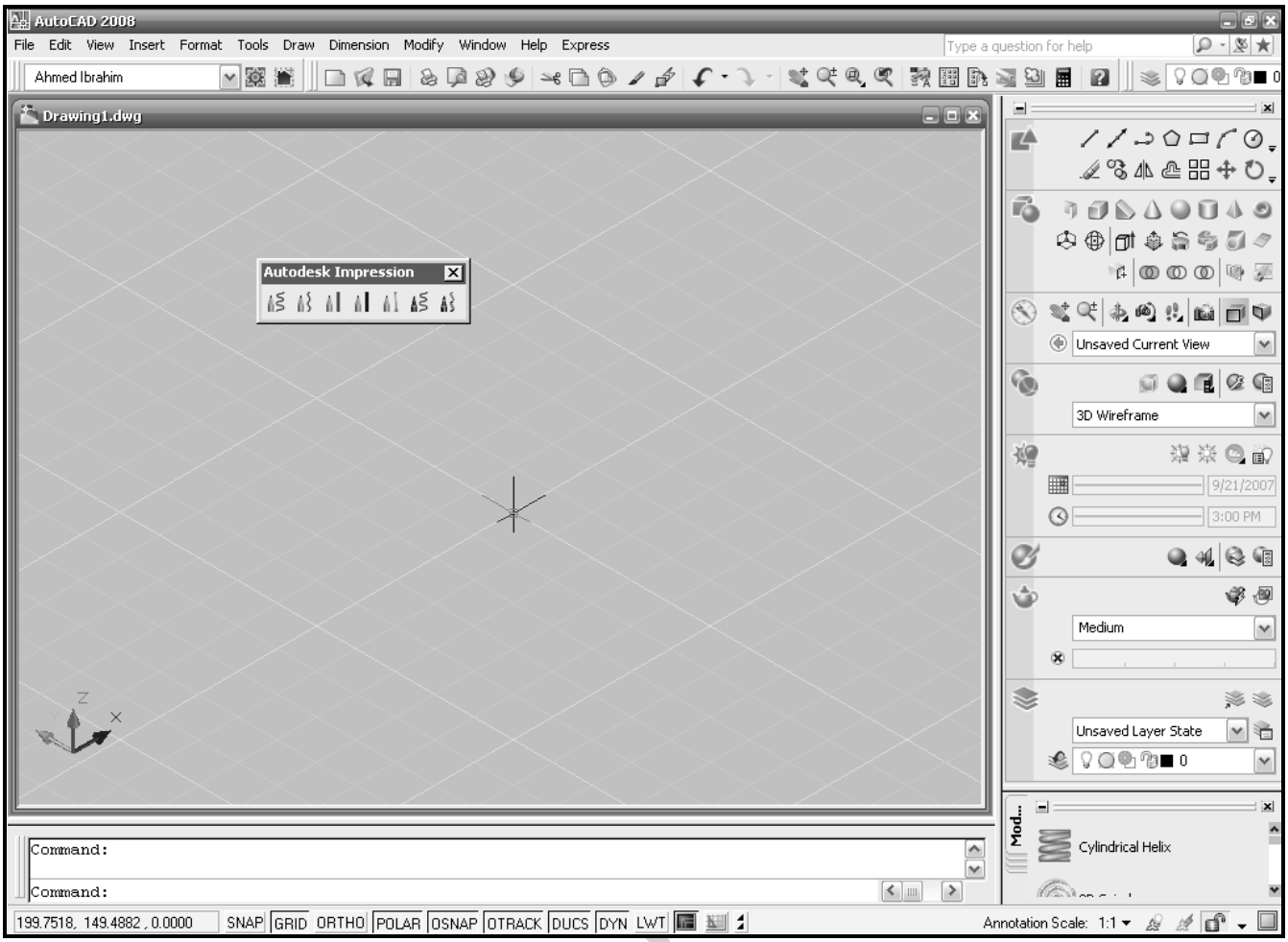


٨. جهز الملف بالإعدادت الخاصة التي تناسب عملك مثل Layers – Linetypes – Line weights – Dim. style – Text style – Table style – Units – Layouts

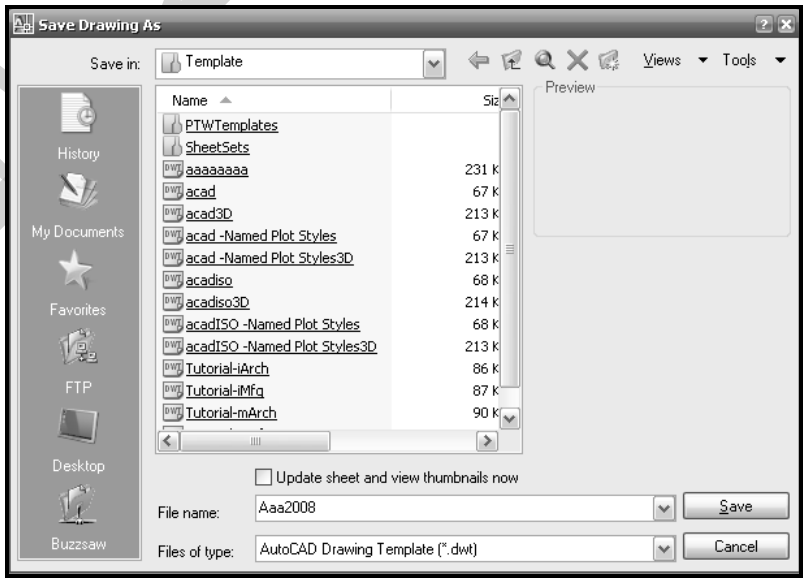
٩. اختر Southwest Isometric View ، من لوحة التحكم 3D Navigate بنافذة التحكم Dashboard– تتحول صفحة العمل إلى بيئة رسم ثلاثية الأبعاد 3D ، حيث يتغير شكل محاور الإحداثيات ليصبح في الأبعاد الثلاثة X,Y,Z  كما يتغير شكل مؤشر الفأرة إلى محث ثلاثي الأبعاد 3D Cursor

١٠. اختر 3D Wire Frame من لوحة التحكم Visual Styles بنافذة التحكم Dashboard– يتغير لون الخلفية وكذلك لون وشكل محاور الإحداثيات

يجب أن تظهر صفحة العمل للملف كالمنظر التالي :



١١. انقر القائمة File > save as – تفتح نافذة Save Drawing As

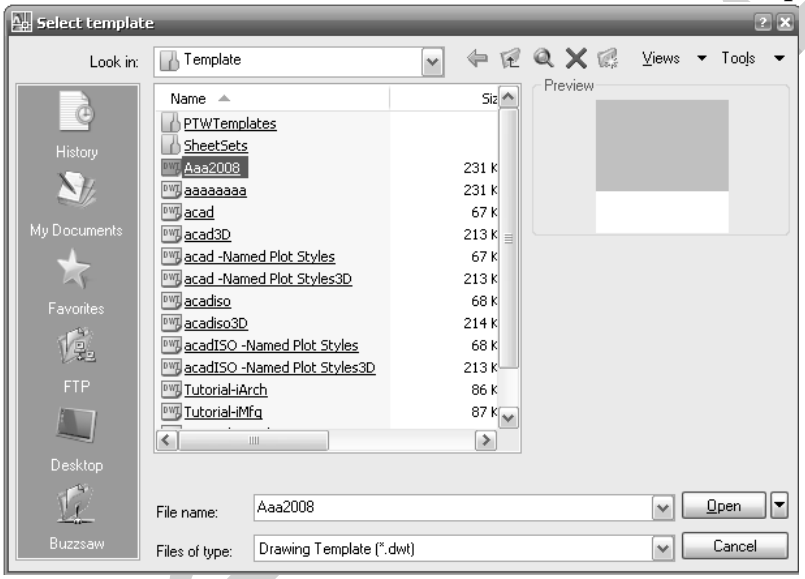


١٢. اختر نوع الملف *.dwt - أدخل اسم مناسب للملف القالب Template file ، ثم انقر Save – يتم حفظ الملف

١٣. أغلق البرنامج ثم استأنف عملية التشغيل لفتح ملف جديد ، يتم فتح الملف الابتدائي Acadiso.dwt وتظهر الشاشة الافتتاحية بنظام صفحة العمل الثنائية الأبعاد التي قمت بإعدادها وتسميتها في الخطوتين 5&6

١٤. من نافذة Workspace يمكنك اختيار أي نوع من أنواع الملفات المتاحة لصفحة العمل AutoCAD Clasic أو 3D Modeling أو 2D Drafting & Annotation ، وفي جميع الحالات يتم العمل بإعدادات الملف الابتدائي Acadiso.dwt

١٥. للعمل بإعدادات الملف القالب الذي تم إعداده مسبقا – انقر QNew لفتح ملف جديد – تفتح نافذة Select template



١٦. من نافذة Select template ، قم باختيار الملف القالب الذي تم إعداده مسبقا – يجب أن تظهر الشاشة الافتتاحية للملف الجديد كالمنظر الموضح في الخطوة رقم 10

١٧. من نافذة Workspace يمكنك اختيار أي نوع من أنواع الملفات المتاحة لصفحة العمل AutoCAD Clasic أو 3D Modeling أو 2D Drafting & Annotation ، وفي جميع الحالات يتم العمل بإعدادات الملف القالب الحالي

١٨. من قائمة Tools اختر Tools > Options - تفتح نافذة Options – قم بتجهيز الإعدادات التالية :

أ - من مربع File save بصفحة Open and save – اختر

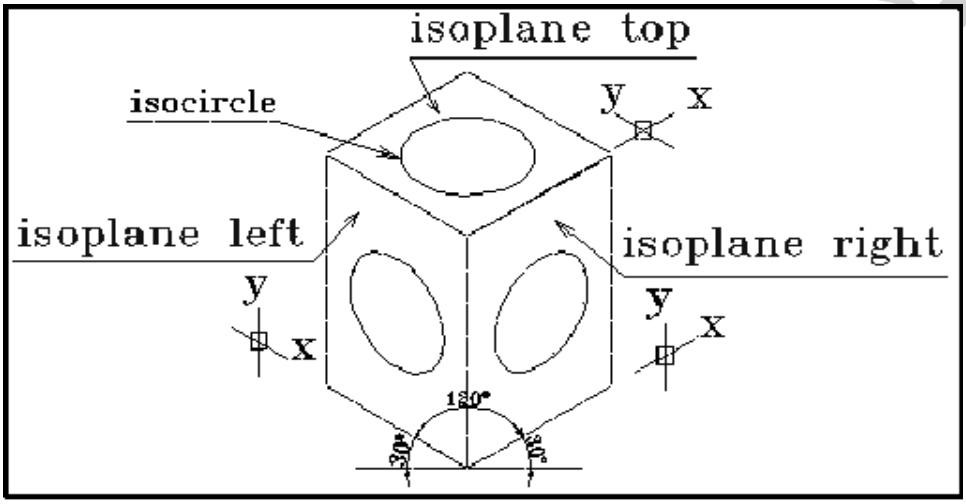
Save as : AutoCAD 2000 / LT 2000 Drawing *.dwg

ب - افتح نافذة Line weight settings بصفحة User Preferences — حرك مؤشر Adjust Display Scale إلى أقصى اليسار- انقر زر (Apply & Close) – ثم OK

رسم الأيزومتري المتساوي المقاييس

يمثل رسم الأيزومتري المتساوي المقاييس رسم ثنائي الأبعاد 2D تم رسمه ليشبه الرسم في الأبعاد الثلاثة 3D .
كل طفل يمكنه تعلم كيفية رسم صندوق يمثل ثلاث ة أبعاد . عن طريق رسم متوازي أضلاع بدلا من مربعات ، يعطي الرسم الانطباع بأنه رسم ثلاثي الأبعاد . يسمح لك برنامج الأ وتوكاد بفعل نفس الشيء .

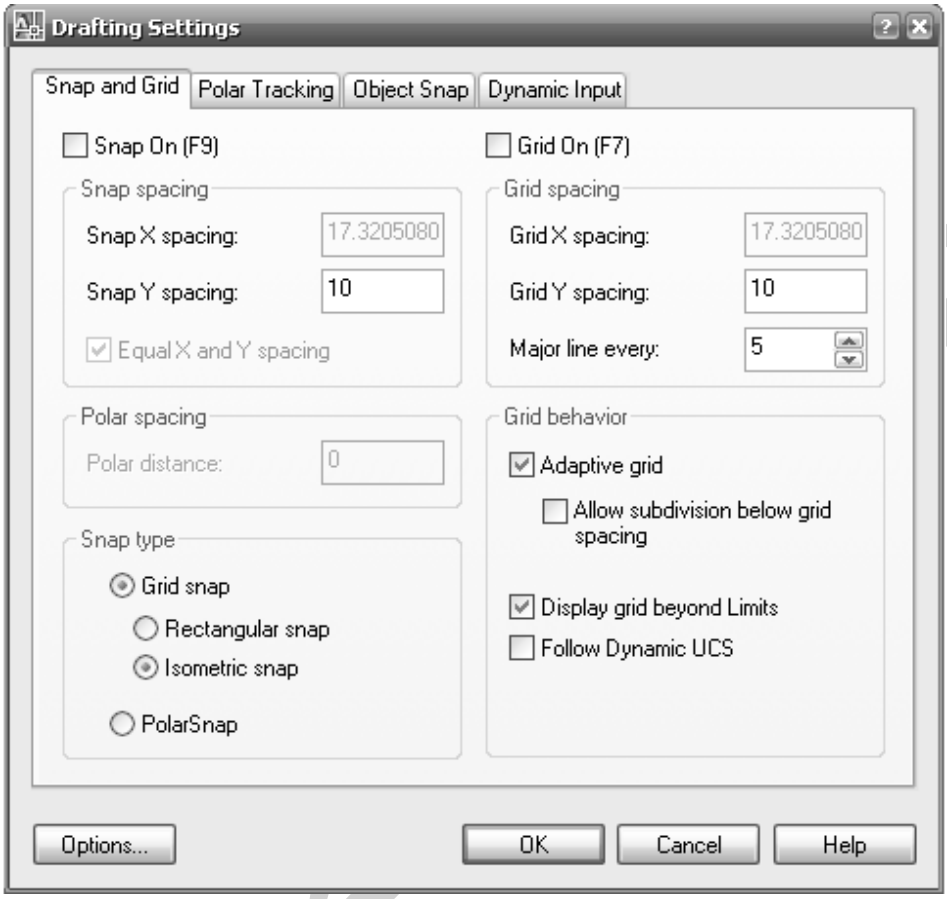
فهم الأسطح المتساوية المقاييس :



١. يتكون الشكل الأيزومتري من ثلاثة أوجه (Top – Left – Right) تعمل على التوصيف المتكامل للشكل الأيزومتري في المحاور الثلاثة X-Y-Z
٢. يستخدم برنامج الأوتوكاد أمر Isoplane لدوران مؤشر التعامد إلى الزوايا الخاصة المطلوبة لرسم الأيزومتري ، عندئذ يمكن الرسم في ثلاثة أبعاد أو ثلاثة أسطح ، ويقوم البرنامج بتغيير زوايا التعامد والتقاط الشبكة للزوايا الملائمة . وتكون هذه الزوايا 30 درجة لمحور X & 90 درجة لمحور Z & 150 درجة لمحور Y . ويوضح الشكل السابق منظر الصندوق الأيزومتري القياسي- يمكنك رؤية ثلاثة أوجه : الأيسر - الأيمن - العلوي ، و في الشكل ترى منظر مؤشر الفأرة بجوار كل مستوى (Isoplane Top-Isoplane Right-Isoplane Left)
٣. يمكنك بذلك رسم النموذج الثلاثي الأبعاد 3D في ملامحه الحقيقية والتي تتمثل في رسم متساوي المقاييس .

رسم الأيزومتري :

١. لكي تبدأ العمل بنظام أيزومتري ، افتح ملف جديد للعمل بنظام الرسم في البعدين 2D
- اختر Tools>Drafting Settings- تفتح نافذة Drafting Settings كما في الشكل التالي:



٢. في مربع Snap type أسفل يسار نافذة الحوار نشط Isometric Snap
٣. انقر زر OK ، تتحول صفحة العمل إلى نظام أيزومتري

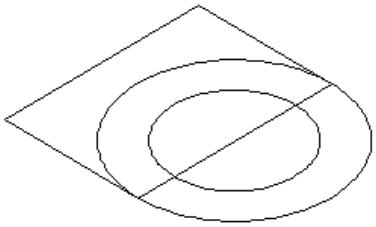
٤. بمجرد أن تصبح في نظام أيزومتري ، اضغط مفتاح F5 أو مفتاح (Ctr.+E) لكي تقوم بالتوصيل بين سطح وآخر ، كذلك يمكنك تنشيط أمر التعامد Ortho لرسم الخطوط المتعامدة بمحاذاة المحاور الثلاثة X,Y,Z .

٥. بالنسبة لرسم الدوائر والأقواس في نظام أيزومتري ، يجب رسمها كأنها قواطع ناقصة وأقواس بيضاوية – فعند التحول إلى نظام أيزومتري ، يتم إضافة الخيار Isocircle آليا إلى الأ مر Ellipse ليصبح لديه خيار ا جديدا لم يكن موجودا قبل ذلك ، يساعدك على رسم الدوائر والأقواس في المستويات الثلاثة للأيزومتري .

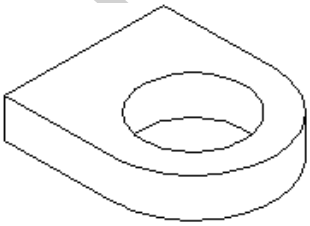
مثال :

لرسم الشكل الأيزومتري الموضح في نهاية التمرين – اتبع الخطوات التالية :

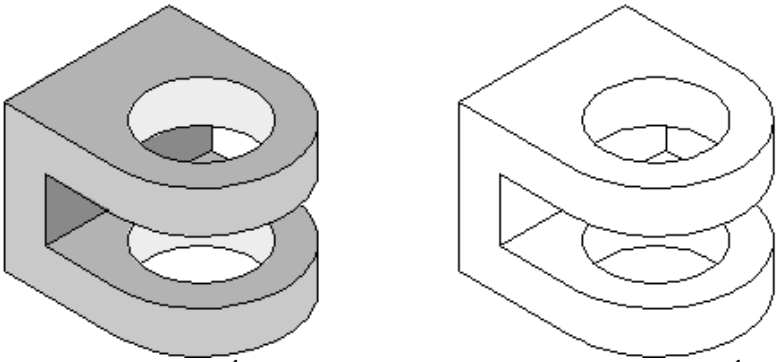
١. اختر Tools >Drafting Settings لكي تفتح نافذة Drafting Settings
٢. في مربع Snap type أسفل يسار نافذة الحوار نشط Isometric Snap
٣. نشط أمر Ortho ثم اضغط مفتاح F5 حتى يتغير شكل مؤشر الفأرة ليناسب شكل المحاور في المستوى الأفقي Isoplane Top
٤. استخدم أمر Line لرسم مستطيل بطول 160 وعرض 110
٥. اختر أمر Ellipse ثم أدخل I في سطر الأوامر لرسم دائرة أيزومترية Isocircle مركزها في منتصف طول المستطيل الخارجي ، ونصف القطر = 80
٦. ارسم دائرة أخرى بنصف قطر 50 ومركزها ينطبق على نفس مركز الدائرة السابقة



٧. انسخ الرسم بالكامل في اتجاه المحور الرأسي إلى مسافة 40 لأسفل (استخدم F5 لتنشيط المحور الرأسي)– نفذ أمر Line لرسم خطي الحواف (الخط الأيسر باستخدام End point و الأيمن باستخدام Quadrant) – استخدم أمر Erase & Trim لتهذيب الرسم حتى يكون كالرسم الموضح



٨. انسخ الرسم بالكامل عموديا لأسفل مسافة 100 (استخدم F5 لتنشيط المحور الرأسي) – وصل الخط الرأسي للحافة الخارجية من جهة اليسار ثم انسخه للداخل مسافة 40 - استكمل أي خطوط ناقصة ثم استخدم أمر Erase & Trim لتهذيب الرسم حتى يكون كالرسم الموضح



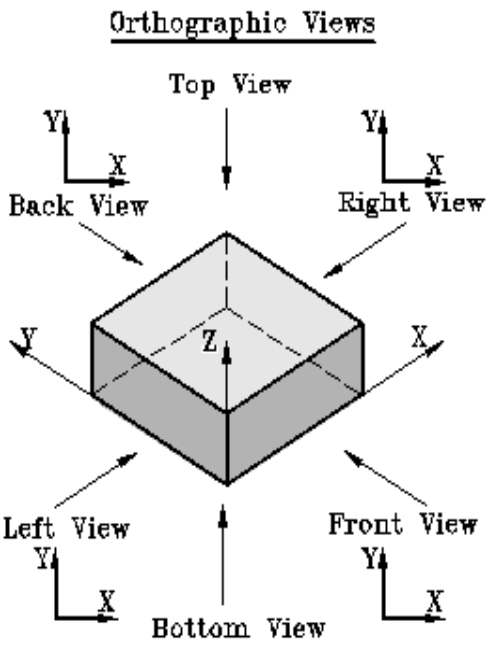
٩. يمكنك استخدام الألوان ونموذج التهشير Solid لتمييز الأسطح المختلفة للشكل الأيزومتري

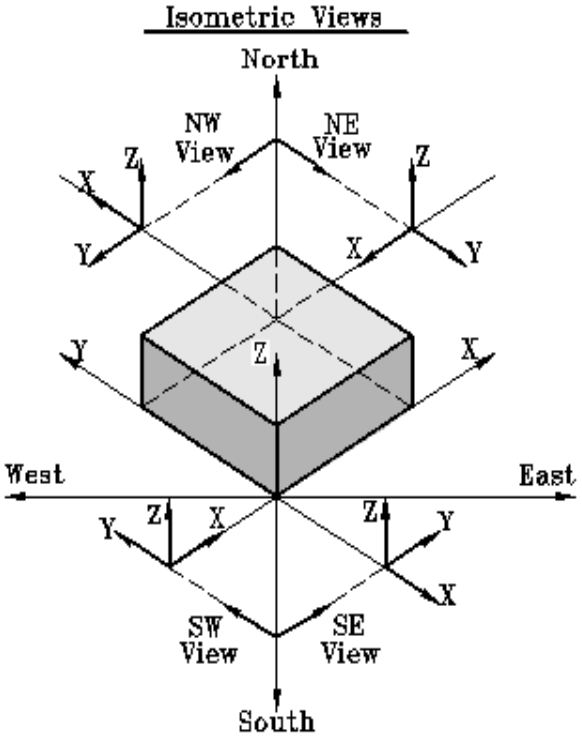
النماذج الثلاثية الأبعاد 3D modeling

البعد الثالث Z coordinate :

عند الرسم في البعدين 2D يستخدم لذلك محوري التعامد X , Y
ويكون محور X متجها أفقيا مشيرا بالموجب إلى جهة الشرق وبالسالب إلى جهة الغرب - و يكون محور Y متجها رأسيا متعامدا على محور X ومشيرا بالموجب إلى جهة الشمال وبالسالب إلى جهة الجنوب
أما البعد الثالث Z فيكون متجها عموديا على الشاشة مشيرا بالموجب في اتجاه الخروج من الشاشة ومشيرا بالسالب في اتجاه الدخول إليها ويطلق على هذا النظام من المحاور بنظام الإحداثيات العالمي World Coordinate System واختصارا WCS

وعند الرسم في الأبعاد الثلاثة 3D يستخدم لذلك محاور التعامد الثلاثة X , Y , Z حيث يمكن النظر إلى النموذج الثلاثي الأبعاد كما هو موضح بالشكل التالي من خلال ستة مناظر متعامدة Orthographic Views وهي تمثل المساقط المختلفة للنموذج – بالإضافة إلى عدد لانهائي من المناظر الثلاثية الأبعاد 3D Views ، ويتم استخدام أربعة مناظر قياسية Standard Views لذلك بوضع النموذج على هيئة الشكل الأيزومتري المتساوي المقاييس ، ثم يوجه شعاع البصر إليه مرة من جهة الجنوب لالتقاط منظر جنوبي شرقي SE Isometric View وآخر جنوبي غربي SW Isometric View ، ومرة أخرى من جهة الشمال لالتقاط منظر شمالي شرقي NE Isometric View وآخر شمالي غربي NW Isometric View

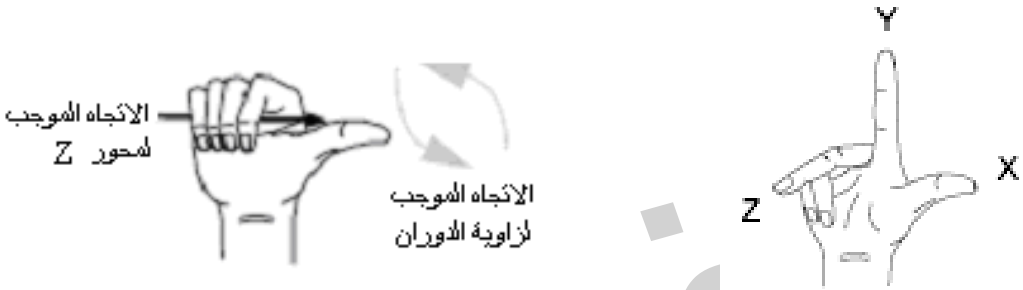




أنواع نظم محاور الإحداثيات :

نظام الإحداثيات العالمي World Coordinate System :

اختصارا **WCS** ويشير المتجه المحدد بالحرف X إلى اتجاه الشرق ، وهو اتجاه القياس الموجب للمحورX،ويشير المتجه المحدد بالحرفY إلى اتجاه الشمال ، وهو اتجاه القياس الموجب للمحور Y أما المحور الثالث لنظام الإحداثيات فهو المحور Z ، وهو المتجه المتعامد على مستوى الإحداثيات XY ويتم تحديد اتجاهه بتطبيق قاعدة اليد اليمنى



نظام إحداثيات المستخدم User Coordinate System :

اختصارا **UCS** وينتج من تحريك أو دوران نظام المحاور كله X,Y,Z حول أحد المحاور بأي زاوية يحدده ا المستخدم فينتقل مستوى الرسم إلى أي وضع في الفراغ ، و يتمكن المستخدم من الرسم في مستويات مختلفة ولذلك يطلق على هذا النظام اسم نظام محاور المستخدم User Coordinate System .

الإحداثيات الكرتيزية في الأبعاد الثلاثة 3D Cartesian Coordinates :

نفس نظام الإحداثيات الكرتيزية في 2D إما المطلقة أو النسبية ويضاف إليها البعد الثالث Z

مثال :

1- في حالة عدم تنشيط أمر Dynamic Input (DYN) : لرسم خط من (30,20,10) إلى (60,40,30) يمكنك الابتداء بإدخال الإحداثيات المطلقة للنقطة الأولى (30,20,10) ، ثم إدخال النقطة الثانية بالإحداثيات النسبية @30,20,20 لأن هذا هو الفرق بين (60,40,30) و(30,20,10).

2- في حالة تنشيط أمر Dynamic Input (DYN) : يتم إدخال النقاط بالإحداثيات النسبية تلقائيا بدون إدخال علامة النسبية @ - أما في حالة إدخال النقاط بالإحداثيات المطلقة أثناء الرسم فيلزم إدخال علامة # قبل إدخال الإحداثيات (وهذه هي الحالة الافتراضية للبرنامج)

3- يمكنك إدخال النقاط بنفس الأسلوب في الحالة الأولى مع تنشيط أمر Dynamic Input (DYN) : بتغيير الحالة الافتراضية وذلك بنقر زر Dynamic Input (DYN) ، بالزر الأيمن للفأرة ، واختيار Settings من القائمة المختصرة لفتح نافذة Drafting Settings ثم نقر زر Settings في مربع Point Input ، واختيار Absolute Coordinates بدلا من Relative Coordinates الموجودة في مربع اختيار Format for second or next points ،: default to .

الإحداثيات الاسطوانية والكروية Cylindrical & Spherical :

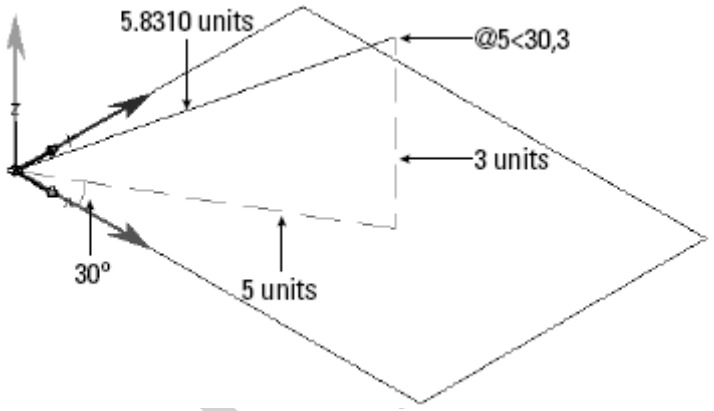
- **الإحداثيات الاسطوانية Cylindrical:**

لها صيغة distance < angle , distance @ وتعمل كالآتي:

١. المسافة الأولى هي عدد الوحدات الطولية في XY plane (مطلقة أو نسبية)
٢. الزاوية – يتم قياسها من محور X في XY plane
٣. المسافة الثانية هي عدد الوحدات على امتداد محور Z

مثال :

ارسم الخط من النقطة (0,0,0) إلى النقطة 3,30<5@



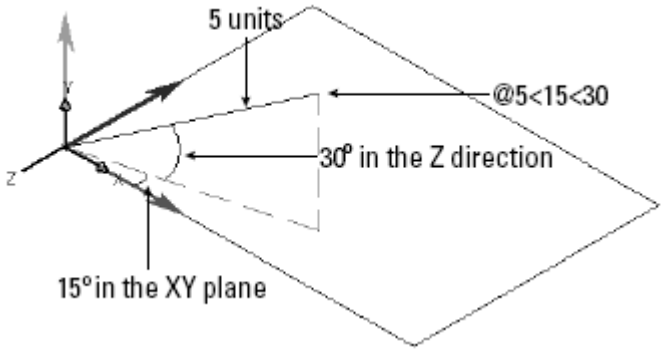
- **الإحداثيات الكروية Spherical :**

لها صيغة distance < angle < angle @ وتعمل كالآتي :

١. المسافة الأولى هي عدد الوحدات الطولية في XY plane (مطلقة أو نسبية)
٢. الزاوية الأولى يتم قياسها من محور X فيXY plane
٣. الزاوية الثانية هي عدد الدرجات من XY plane في اتجاه Z

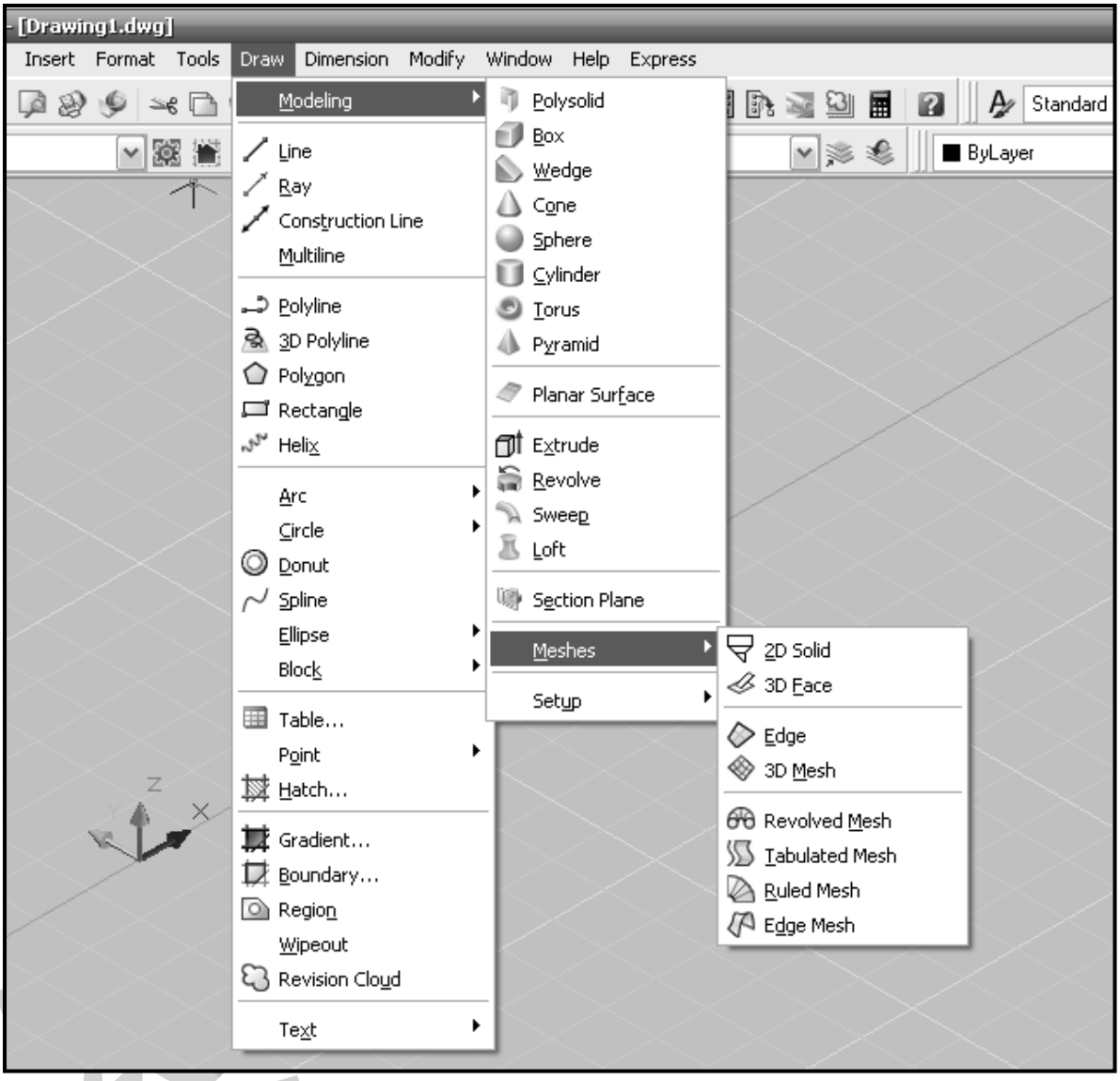
مثال :

ارسم الخط من النقطة (0,0,0) إلى النقطة 30<15<5@

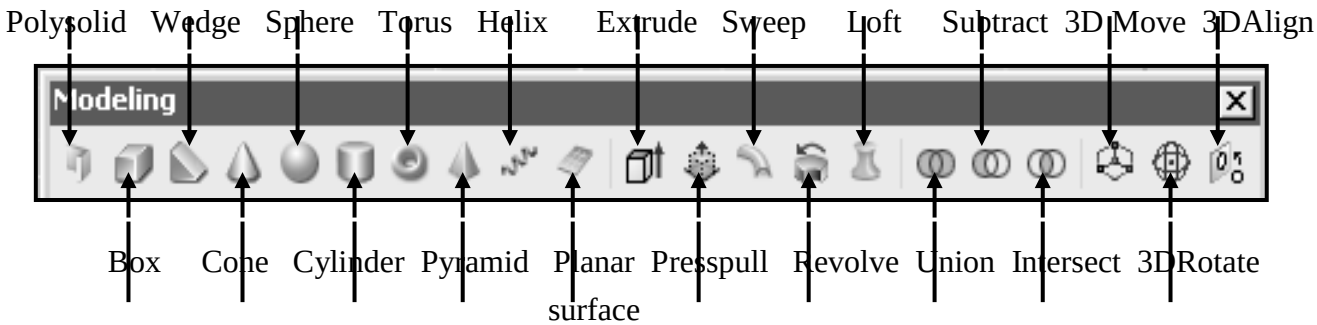


المجسمات والأسطح الثلاثية الأبعاد
3D Solids and Surfaces

عندما تتعامل مع المجسمات والأسطح قد ترغب في عرض قائمة Draw > Modeling:



وكذلك قد ترغب في عرض شريط أدوات Modeling



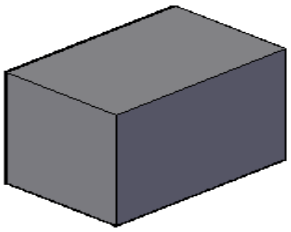
يمكنك إنشاء المجسمات الأولية مثل : الصندوق Box – المخروط Cone – الاسطوانة Cylinder – الكرة Sphere – المنشور Wedge – الهرم Pyramid – الحلقة Torus . يمكنك بعد ذلك تجميع هذه المجسمات لإنشاء مجسمات أكثر تعقيدا باستخدام العمليات المنطقية (الدمج Union – الطرح Subtract – التقاطع Intersect) .
ويمكنك أيضا إنشاء المجسمات والأسطح الثلاثية الأبعاد من المكونات الهندسية باستخدام إحدى الطرق الآتية :

١. مد المكونات Extruding objects
٢. مد المكونات بالإزاحة خلال مسار معين Sweeping objects along a path
٣. دوران المكونات حول محور Revolving objects around an axis
٤. المد الانسيابي لمجموعة مكونات Lofting through a set of curves
٥. تشريح المجسمات Slicing a solids
٦. تحويل المكونات المستوية ذات السمك إلى مجسمات أو أسطح
Converting planar objects with thickness into solids or surfaces

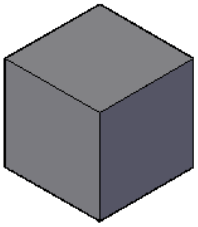
يمكنك تحليل المجسمات إلى خواص الكتل Mass properties مثل : (الحجم Volume – عزم القصور الذاتي Moment of inertia – مركز الثقل Center of gravity------الخ)
يمكنك أيضا تصدير البيانات الخاصة بالمجسمات إلى التطبيقات الخاصة بعملية التصنيع مثل برامج التحكم العددي (Numerical control Programs)

إنشاء المجسمات الأولية 3D Solid Primitives

الصندوق Solid Box :



يمكنك استخدام Cube من خيارات Box لإنشاء صندوق متساوي الأطوال



في حالة استخدام خيار Cube or Length ، يمكنك أيضا توصيف دوران الصندوق في المستوى XY عند إدخال قيمة الطول Length
ويمكنك أيضا استخدام خيار Center Point لتوصيف نقطة المركز للصندوق

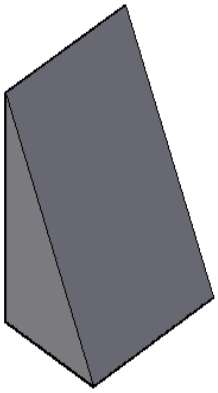
الخطوات :

١. انقر القائمة Draw > Modeling > Box
٢. أدخل الركن الأول لقاعدة الصندوق
٣. أدخل الركن المقابل لقاعدة الصندوق
٤. أدخل قيمة ارتفاع الصندوق Height

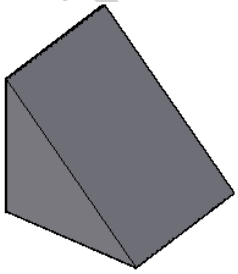
Modeling toolbar :
Command line : BOX
3DMake Panel , Box

المنشور Solid Wedge :

افتراضا يتم رسم قاعدة المنشور في المستوى XY – يكون الوجه المائل في الاتجاه المعاكس للركن الأول – والارتفاع موازيا لمحور Z



يمكنك استخدام Cube من خيارات Wedge لإنشاء Wedge ذات جوانب متساوية الأطوال



في حالة استخدام خيار Cube or Length ، يمكنك أيضا توصيف دوران المنشور في المستوى XY عند إدخال قيمة الطول Length
ويمكنك أيضا استخدام خيار Center Point لتوصيف نقطة المركز لقاعدة المنشور

الخطوات :

١. انقر القائمة Draw > Modeling >Wedge
٢. أدخل الركن الأول لقاعدة المنشور
٣. أدخل الركن المقابل لقاعدة المنشور
٤. أدخل قيمة ارتفاع المنشور Height

Modeling toolbar :
Command line : WEDGE
3DMake Panel , Wedge

المخروط Solid Cone :

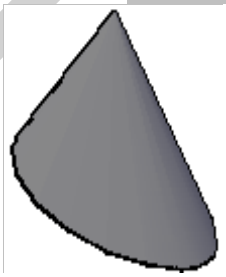
افتراضا يتم رسم قاعدة المخروط في المستوى XY – يكون الارتفاع موازيا لمحور Z .
يمكنك استخدام خيار Axis Endpoint لتحديد ارتفاع المخروط وزاوية ميله – وتعبر Axis Endpoint عن نقطة قمة المخروط ، أو تعبر عن مركز الوجه العلوي في حالة استخدام الخيار Top Radius - في حالة اختيار 3P يمكنك تعريف قاعدة المخروط بإدخال أي ثلاث نقاط في الفراغ

الخطوات :

١. انقر القائمة Draw > Modeling >Cone
٢. أدخل نقطة المركز لقاعدة المخروط
٣. أدخل نصف القطر أو القطر لقاعدة المخروط
٤. أدخل قيمة ارتفاع المخروط

Modeling toolbar :
Command line : CONE
3DMake Panel , Cone

لإنشاء المخروط Solid Cone بقاعدة بيضاوية :

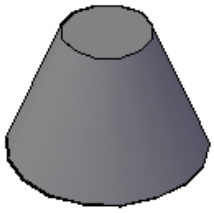


١. انقر القائمة Draw > Modeling >Cone
٢. أدخل E (Elliptical)
٣. أدخل نقطة endpoint ، نقطة الابتداء للمحور الأول
٤. أدخل نقطة endpoint ، نقطة النهاية للمحور الأول
٥. أدخل نقطة endpoint (اختر الطول والدوران) للمحور الثاني
٦. أدخل قيمة ارتفاع المخروط

Modeling toolbar :
Command line : CONE
3DMake Panel , Cone

نسخة أصلية

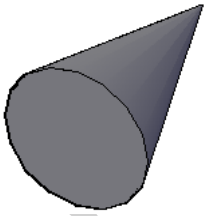
إنشاء المخروط الناقص Solid Cone frustum :



١. انقر القائمة Draw > Modeling >Cone
٢. أدخل نقطة المركز لقاعدة المخروط
٣. أدخل نصف القطر أو القطر لقاعدة المخروط
٤. أدخل t (Top radius)
٥. أدخل نصف قطر القاعدة العلوية
٦. أدخل قيمة ارتفاع المخروط

Modeling toolbar :
Command line : CONE
3DMake Panel , Cone

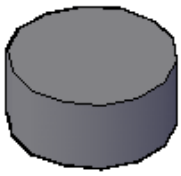
إنشاء المخروط Solid Cone بارتفاع وزاوية ميل لنقطة نهاية المحور :



١. انقر القائمة Draw > Modeling >Cone
٢. أدخل نقطة المركز لقاعدة المخروط
٣. أدخل نصف القطر أو القطر لقاعدة المخروط
٤. أدخل a (Axis endpoint)
٥. أدخل نقطة النهاية endpoint لمحور المخروط

Modeling toolbar :
Command line : CONE
3DMake Panel , Cone

الاسطوانة Solid Cylinder :



يمكنك استخدام خيار Axis Endpoint لتحديد ارتفاع الاسطوانة وزاوية الميل للمحور – وتعبر Axis Endpoint عن نقطة المركز للوجه العلوي للاسطوانة ، ويمكن إدخال هذه النقطة في أي مكان في الفراغ - في حالة اختيار 3P يمكنك تعريف قاعدة الاسطوانة بإدخال أي ثلاث نقاط في الفراغ

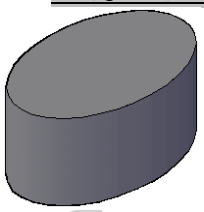
الخطوات :

لإنشاء الاسطوانة Solid Cylinder بقاعدة دائرية :

١. انقر القائمة Draw > Modeling >Cylinder
٢. أدخل نقطة المركز لقاعدة الاسطوانة
٣. أدخل نصف القطر أو القطر لقاعدة الاسطوانة
٤. أدخل قيمة ارتفاع الاسطوانة

Modeling toolbar :
Command line : CYLINDER
3DMake Panel , Cylinder

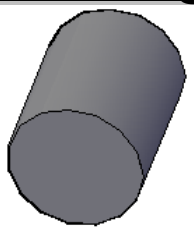
لإنشاء الاسطوانة Solid Cylinder بقاعدة بيضاوية :



١. انقر القائمة Draw > Modeling > Cylinder
٢. أدخل E (Elliptical)
٣. أدخل نقطة endpoint ، نقطة الابتداء للمحور الأول لقاعدة الاسطوانة
٤. أدخل نقطة endpoint ، نقطة النهاية للمحور الأول لقاعدة الاسطوانة
٥. أدخل نقطة endpoint (اختر الطول والدوران) للمحور الثاني لقاعدة الاسطوانة
٦. أدخل قيمة ارتفاع الاسطوانة

Modeling toolbar :
Command line : CYLINDER
3DMake Panel , Cylinder

لإنشاء الاسطوانةSolid Cylinder بارتفاع وزاوية ميل لمحور الاسطوانة :

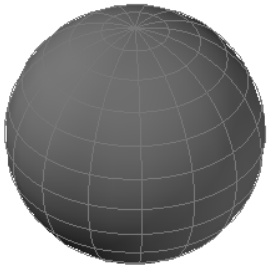


١. انقر القائمة Draw > Modeling > Cylinder
٢. أدخل نقطة المركز لقاعدة الاسطوانة
٣. أدخل نصف القطر أو القطر لقاعدة الاسطوانة
٤. أدخل A (Axis endpoint)
٥. أدخل نقطة النهاية endpoint لمحور الاسطوانة

Modeling toolbar :
Command line : CYLINDER
3DMake Panel , Cylinder

الكرة Solid Sphere :

بإدخال نقطة المركز يتم وضع الكرة بحيث يكون محورها موازيا لمحور Z



ويمكنك أيضا استخدام أي من الخيارات الآتية من خيارات الأمر Sphere
3P(Three Points) : بإدخال ثلاث نقاط في أي مكان في الفراغ لتعريف محيط الكرة
2P (2Points) : بإدخال نقطتين (المسافة بينهما = قطر الكرة) في أي مكان في الفراغ لتعريف محيط الكرة
TTR (Tangent , Tangent , Radius) : يتم تعريف الكرة بإدخال نقطتي التماس لعنصرين بالإضافة إلى نصف القطر

الخطوات :

لإنشاء الكرة Solid Sphere:

١. انقر القائمة Draw > Modeling >Sphere
٢. أدخل نقطة المركز للكرة
٣. أدخل نصف القطر أو القطر للكرة

Modeling toolbar :
Command line : SPHERE
3DMake Panel , Sphere

لإنشاء الكرة Solid Sphere بإدخال ثلاثة نقاط :

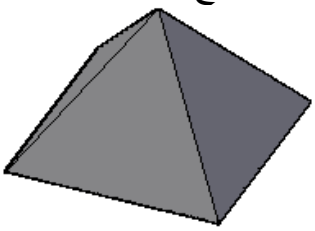
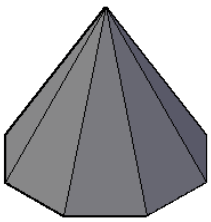
١. انقر القائمة Draw > Modeling >Sphere
٢. اكتب 3P
٣. أدخل النقطة الأولى
٤. أدخل النقطة الثانية
٥. أدخل النقطة الثالثة

Modeling toolbar :
Command line : SPHERE
3DMake Panel , Sphere

نسخة أصلية

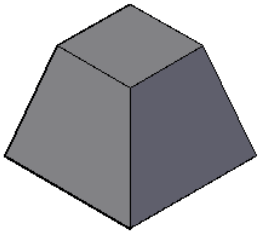
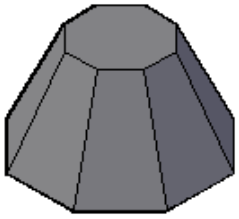
الهرم Solid Pyramid :

يمكنك رسم الهرم بإدخال عدد الحواف من 3 إلى 32 ضلع

ويمكنك استخدام خيار Axis Endpoint لتوصيف موضع نقطة النهاية لمحور الهرم في أي مكان في الفراغ (هذه النقطة تعتبر قمة الهرم أو هي مركز الوجه العلوي للهرم حال استخدام الخيار Top Radius ، بالإضافة إلى أنها تحدد ارتفاع الهرم وزاوية الدوران لمحور الهرم)

ويمكنك استخدام الخيار Top Radius لإنشاء الهرم الناقص

الخطوات :

لإنشاء الهرم Solid Pyramid:

١. انقر القائمة Draw > Modeling >Pyramid
٢. أدخل نقطة المركز لقاعدة الهرم
٣. أدخل نصف القطر أو القطر لقاعدة الهرم
٤. أدخل قيمة ارتفاع الهرم

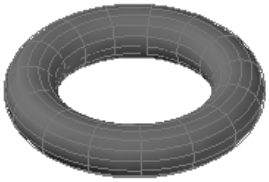
Modeling toolbar :
Command line : PYRAMID
3DMake Panel , Pyarmid

لإنشاء الهرم الناقص Solid Pyramid frustum :

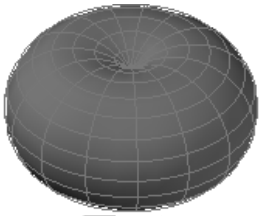
١. انقر القائمة Draw > Modeling >Pyramid
٢. أدخل نقطة المركز لقاعدة الهرم
٣. أدخل نصف القطر أو القطر لقاعدة الهرم
٤. أدخل t (Top radius)
٥. أدخل نصف قطر القاعدة العلوية
٦. أدخل قيمة ارتفاع الهرم

Modeling toolbar :
Command line : PYRAMID
3DMake Panel , Pyarmid

الحلقة Solid Torus :



تعرف الحلقة بقيمتين (نصف قطر الأنبوب – قيمة نصف قطر محيط الحلقة الواصل بين مركز الحلقة ومركز الأنبوب)
باستخدام الخيار (3P (Three Points يمكنك تعريف محيط الحلقة بإدخال أي ثلاث نقاط في الفراغ
يتم رسم الحلقة موازية ومنصفة بالمستوى XY (عدا حالة الرسم باستخدام خيار Three Points)
يمكن للطارة أن تكون متقاطعة مع نفسها – وفي هذه الحالة لا يكو ن لها ثقب مركز لأن نصف قطر الأنبوب يكون في هذه الحالة أكبر من نصف قطر الحلقة)

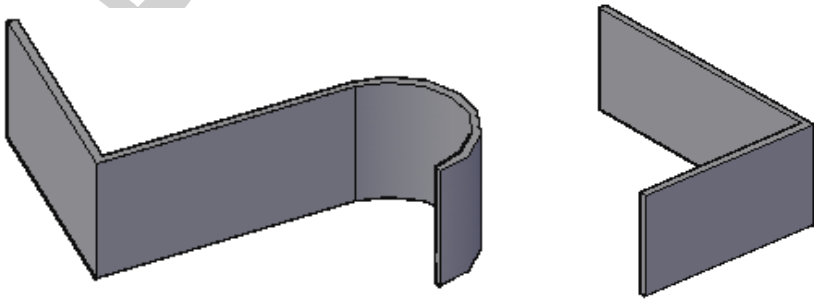


لإنشاء الحلقة Solid Torus :

١. انقر القائمة Draw > Modeling >Torus
٢. أدخل نقطة المركز للطارة
٣. أدخل نصف القطر أو القطر للطارة
٤. أدخل نصف القطر أو القطر للأنبوب

Modeling toolbar :
Command line : TORUS
3DMake Panel , Torus

الخط المجسم المتعدد Polysolid



يتم رسم الخط المجسم المتعدد بنفس الطريقة التي يتم بها رسم الخط المتعدد العادي Polyline .
وافتراضا يكون مقطع (Profile) الخط Polysolid عبارة عن مستطيل – ويمكنك توصيف الارتفاع height ، والعرض width للمقطع
يستخدم الخط Polysolid لرسم الحوائط ، أو الألواح المعدنية
عند رسم الخط Polysolid يمكنك استخدام الخيار Arc لإضافة الأقواس للخط . ويمكنك استخدام

الخيار Close لغلق المجسم ما بين النقطتين الأولى والأخيرة
يمكن استخدام مغير النظام PSOLWIDTH لتغيير القيمة الافتراضية لتخانة الخط Polysolid ، وكذلك يمكن استخدام مغير النظام PSOLHEIGHT لتغيير القيمة الافتراضية لارتفاع الخط Polysolid
عندما تستخدم مكون هندسي لإنشاء الخط Polysolid ، يقوم مغير النظام DELOBJ بالتحكم في الحالتين (إما أن يتم حذف المسار Path آليا أو يتم الحث لاختيار الحذف) وذلك بعد إنشاء الخط Polysolid
الخطوط Polysolids عبارة عن Swept solids (مجسمات ناتجة عن مد مقطع Profile معين بالإزاحة خلال مسار Path معين) ويتم عرضها باسم Swept solids في لوحة المواصفات Properties palette

لإنشاء الخط المجسم المتعدد Polysolid:

١. انقر القائمة Draw > Modeling >Polysolid
٢. أدخل نقطة البداية
٣. أدخل النقطة التالية
٤. كرر الخطوة رقم 3 لاستكمال المجسم المطلوب
٥. اضغط زر Enter

Modeling toolbar :
Command line : POLYSOLID
3DMake Panel , Polysolid

لإنشاء الخط المجسم المتعدد Polysolid من مكون هندسي :

١. انقر القائمة Draw > Modeling >Polysolid
٢. ادخل O ثم اضغط زر Enter
٣. اختر Line أو 2D Polyline أو Arc أو Circle

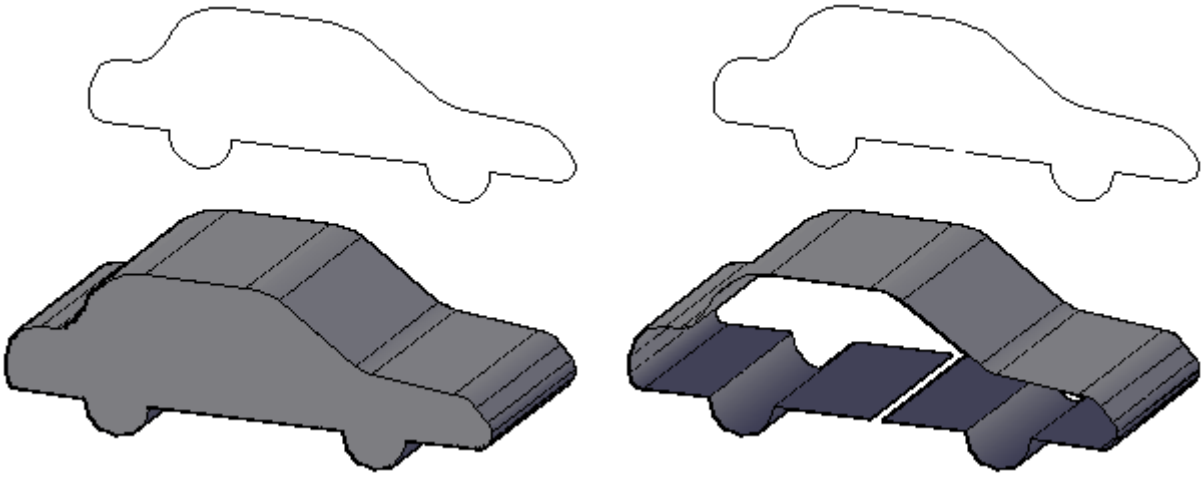
وبعد إنشاء المجسم ، إما أن يتم مسح المكون الأصلي أو يظل موجودا ، طبقا لحالة مغير النظام DELOBJ

Modeling toolbar :
Command line : POLYSOLID
3DMake Panel , Polysolid

نسخة أصلية

تحويل الخطوط والمنحنيات إلى مجسمات أو أسطح

مد المكونات Extrude Objects :



- عند مد مكون مغلق ، يتم التعامل مع المساحة المحصورة ، و يكون الناتج مجسم Solid
- عند مد مكون مفتوح ، يتم التعامل مع الإطار الخارجي ، ويكون الناتج سطح Surface
- يتحكم مغير النظام Isolines في عدد الخطوط الملتفة التي تمثل كثافة سطح المجسم Solid
- يتحكم مغير النظام Facetres في نعومة السطح المظلل
- يتحكم مغير النظام Surftab1 & Surftab2 في عدد خطوط الطول وخطوط العرض التي تمثل كثافة السطح Surface

- **يمكنك مد Extrude للمكونات والمكونات الفرعية الآتية :**
  ١. الخطوط Lines
  ٢. الأقواس Arcs
  ٣. الأقواس البيضاوية Elliptical arcs
  ٤. الخط المتعدد الثنائي 2D Polylines
  ٥. منحنيات بيزييه 2D Splines
  ٦. الدوائر Circles
  ٧. القواطع الناقصة Ellipses
  ٨. الأوجه ثلاثية الأبعاد 3D Faces
  ٩. الظل الثنائي 2D Solids
  ١٠. الآثار Traces
  ١١. الحقول Regions
  ١٢. الأسطح المستوية Planar surfaces
  ١٣. الأوجه المستوية بالمجسمات Planar faces on solids

الحالات التي يتعذر فيها تنفيذ عملية المد Extrude :

١. الخطوط المتعددة Polylines التي تقطع بعضها أو تتقاطع مع خطوط Segments
٢. المكونات المحتواة بداخل البلوكات

ملحوظة :

١. عند تنفيذ أمر المد Extrude لخط متعدد ذو تخانة ، يتم تجاهل التخانة ويتم مد الخط المتعدد من مركز المسار للخط ، وإذا تم اختيار مكون ذو سمك فسيتم تجاهل السمك أيضا
٢. عند تنفيذ أمر المد Extrude لمقطع مكون من خطوط أو أقواس ، فيجب تحويلها أولا إلى خط واحد متعدد Polyline باستخدام الأمر PEDIT ثم اختيار Join
٣. يمكنك أيضا تحويل المكونات إلى حقول Regions قبل تنفيذ أمر المد Extrude
٤. عند تنفيذ أمر المد Extrude يتم إدخال قيمة الارتفاع Height أو استخدام أحد الخيارات الآتية :

المسار Path – زاوية الميل Taper angle – الاتجاه Direction

- اختيار المسار : Path

أ. يمكنك اختيار مكون كمسار لعملية المد – ولتحقيق نتائج أفضل ، اجعل المسار يقع على أو بداخل حدود المكون المراد مده
ب. يجب أن يكون المسار متعامدا على مستوى المقطع
ت. المجسم الناتج Extruded solid ، يبدأ من مستوى المقطع Profile وينتهي إلى مستوى عمودي على المسار في نقطة نهايته
ث. المكونات الهندسية التي يمكن استخدامها كمسار Path :

١) الخطوط Lines
٢) الدوائر Circles
٣) الأقواس Arcs
٤) الأشكال البيضاوية Ellipses
٥) الأقواس البيضاوية Elliptical arcs
٦) الخطوط المتعددة الثنائية 2D Polylines
٧) الخطوط المتعددة الثلاثية 3D Polylines
٨) منحنيات بيزييه الثنائية 2D Splines
٩) منحنيات بيزييه الثلاثية 3D Splines
١٠) حواف المجسمات Edges of Solids
١١) حواف الأسطح Edges of Surfaces
١٢) الخطوط اللولبية Helixes

- اختيار زاوية الميل Taper angle

يفيد التدرج في المد عند تصميم قوالب الصب التي تستخدم في سباكة المنتجات المعدنية

- اختيار Direction

يمكنك توصيف طول واتجاه عملية المد معا بتوصيف نقطتين

خطوات إنشاء مجسم أو سطح بمد المكونات Extrude:

١. انقر القائمة Draw > Modeling >Extrude
٢. اختر المكونات المطلوب مدها ، ثم اضغط Enter
٣. أدخل قيمة الارتفاع Height

Modeling toolbar :
Command line : EXTRUDE
3DMake Panel , Extrude

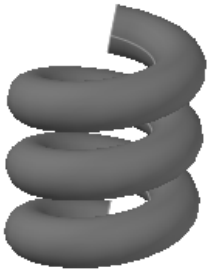
لمد Extrude مكونات خلال مسار Path :

١. انقر القائمة Draw > Modeling >Extrude
٢. اختر المكونات المطلوب مدها ، ثم اضغط Enter
٣. أدخل P اختصار(Path) ثم اضغط Enter
٤. اختر المكون المستخدم كمسار

Modeling toolbar :
Command line : EXTRUDE
3DMake Panel , Extrude

المد بالإزاحة Sweeping :

- باستخدام أمر Sweep يمكنك إنشاء مجسم أو سطح بمد منحنى أو مقطع سطحي مغلق أو مفتوح بالإزاحة خلال مسار ثنائي أو ثلاثي الأبعاد 2D or 3D مغلق أو مفتوح



- عند مد مكون مغلق بالإزاحة،يتم التعامل مع المساحة المحصورة،و يكون الناتج مجسم
- عند مد مكون مفتوح بالإزاحة ، يتم التعامل مع الإطار الخارجي ، ويكون الناتج سطح
- عملية المد بالإزاحة Sweeping تختلف عن عملية المد Extruding كالآتي:

أ. في حالة المد بالإزاحة Sweeping ، ينتقل المقطع translate آليا محاذيا للمسار متعامدا عليه أولا ثم يتم إزاحته خلال المسار(أي أنه لا يشترط محاذاة المقطع بالتعامد مع المسار قبل بداية العملية)

ب. في حالة المد Extruding باختيار المسار ، يشترط محاذاة المقطع بالتعامد مع المسار قبل بداية العملية ، و ينتقل المسار Translate إلى المقطع أولاً إن لم يكن متقاطعا معه بالفعل ، ثم يمتد المكون بالإزاحة Sweep خلال المسار

ولذلك فإن اختيار المسار Path مع أمر المد بالإزاحة Sweep يعطي تحكم ونتائج أفضل .

ملحوظة : لمد خط متعدد مغلق Closed Polyline بالإزاحة خلال مسار لولبي ، يجب تحريك أو تدوير المقطع إلى مكان معين ، ثم إطفاء خاصية المحاذاة Alignment في أمر Sweep

- يمكنك مد أكثر من مكون بالإزاحة في نفس الوقت بشرط تواجدهم جميعا في نفس المستوى

- عند مد المكونات بالإزاحة ، يمكنك استخدام أحد الخيارات الآتية :

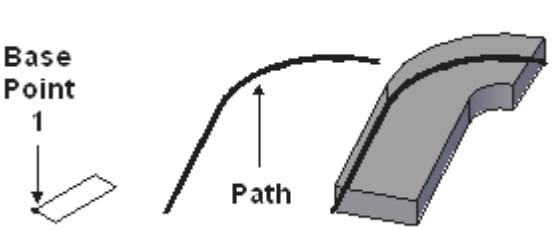
المحاذاة بالتعامد Alignment– نقطة الأساس Base Point – مقياس الرسم Scale– الالتواء Twist

- اختيار المحاذاة بالتعامد Alignment :

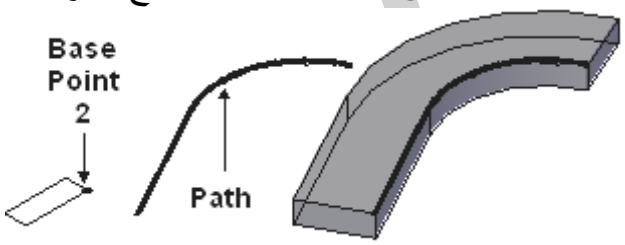
لتنشيط أو إطفاء حالة المحاذاة بتعامد المقطع Profileعلى اتجاه المماس للمسارPath قبل بداية عملية المد ، وهذه الحالة تكون نشطة افتراضا

- اختيار نقطة الأساس Base Point :

لتحديد نقطة الأساس Base Point للمقطع المراد مده



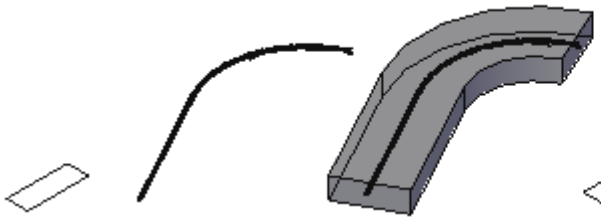
تنفيذ أمر Sweep لمد المستطيل بالإزاحة
خلال نفس المسار باختيار نقطة الأساس 1



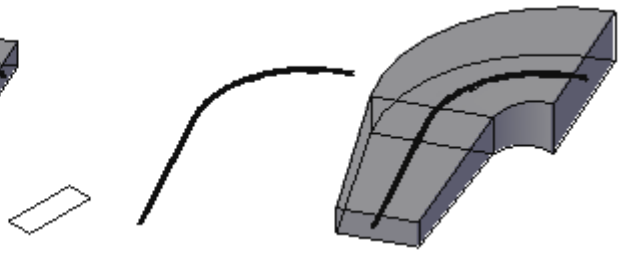
تنفيذ أمر Sweep لمد المستطيل بالإزاحة
خلال نفس المسار باختيار نقطة الأساس 2

- اختيار مقياس الرسم Scale factor :

يمكنك إدخال مقياس الرسم للمقطع المراد مده بالإزاحة خلال المسار ، و يتم تطبيق مقياس الرسم بانتظام أثناء تنفيذ عملية المد ، ابتداءا بالمقطع الأصلي و انتهاءا بالمقطع بعد إدخال مقياس الرسم



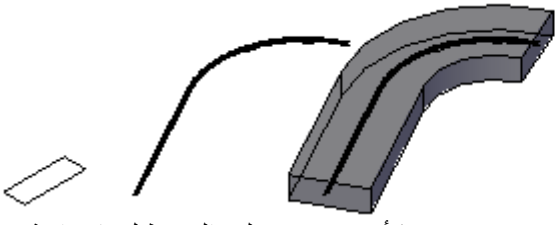
تنفيذ أمر Sweep لمد المستطيل بالإزاحة
خلال نفس المسار بدون إدخال معامل قياس



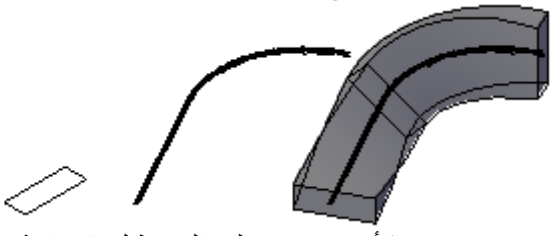
تنفيذ أمر Sweep لمد المستطيل بالإزاحة
خلال نفس المسار بعد إدخال معامل قياس = 2

- اختيار زاوية الالتواء Twist angle :

لإدخال زاوية الالتواء للمقطع المراد مده بالإزاحة خلال المسار ، و يتم تطبيق زاوية الالتواء Twist angle بانتظام أثناء تنفيذ عملية المد ، ابتداءا بالمقطع الأصلي و انتهاءا بالمقطع بعد إدخال زاوية الالتواء Twist angle عليه



تنفيذ أمر Sweep لمد المستطيل بالإزاحة
خلال نفس المسار بدون إدخالTwist angle



تنفيذ أمر Sweep لمد المستطيل بالإزاحة
خلال نفس المسار بعد إدخال Twist angle=90°

خطوات إنشاء مجسم أو سطح بمد مكون بالإزاحة خلال مسار Sweep:

١. انقر القائمة Draw > Modeling >Sweep
٢. اختر المكونات المطلوب مدها ، ثم اضغط Enter
٣. اختر المكون المستخدم كمسار

Modeling toolbar :
Command line : EXTRUDE
3DMake Panel , Extrude

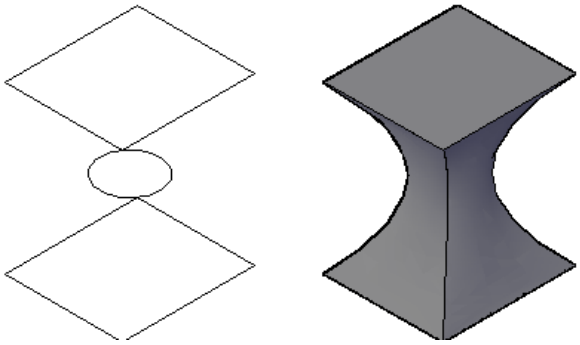
لإنشاء مجسمات أو أسطح بأمر Sweep يمكنك استخدام المكونات أو المسارات الآتية:

المكونات التي يمكن استخدامها كمسار
Line
Arc
Elliptical arc
2D polyline
2D spline
Circle
Ellipse
3D spline
3D polyline
Helix
Edges of solids or surface

المكونات التي يمكن استخدامها كمقاطع Swept (Profiles)
Line
Arc
Elliptical arc
2D polyline
2D spline
Circle
Ellipse
3D face
2D solid
Trace
Region
Planar surface
Planar faces of solid

المد الانسيابي بين مجموعة مقاطع Lofting :

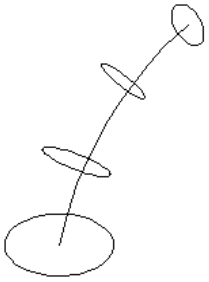
- باستخدام أمر Loft يمكنك إنشاء مجسم أو سطح من مجموعة مكونات



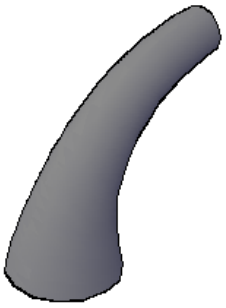
Cross Sections Lofted Solid

- يجب أن تكون مجموعة المكونات المستخدمة في أمر Loft كلها مغلقة أو كلها مفتوحة
- يمكنك التحكم في شكل المجسم أو السطح كالآتي :

١. بتوصيف مسار Path ، ويفضل أن يبدأ المسار من مستوى المقطع الأول وينتهي في مستوى المقطع الأخير

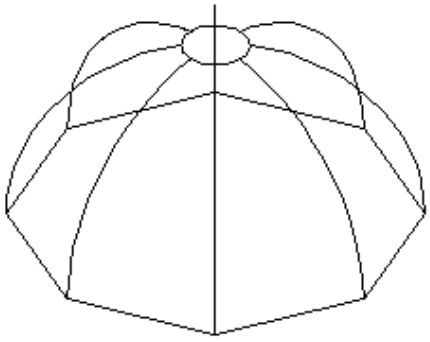


Cross Sections with Path curve



Lofted Solid

٢. وأيضا يمكنك توصيف منحنيات إرشادية Guide curves لتتحكم في كيفية توصيل نقاط مجموعات المقاطع ببعضها - يمكنك اختيار أي عدد من المنحنيات الإرشادية



Cross Sections with Guide curve

Lofted Solid

و كل منحنى من هذه المنحنيات الإرشادية يجب أن يتقاطع مع كل مقطع ، ويبدأ بالمقطع الأول ، وينتهي بالمقطع الأخير

- عند تنفيذ الأمر Loft لمكون مغلق ، يتم التعامل مع المساحة المحصورة ، ويكون الناتج مجسم Solid
- عند تنفيذ الأمر Loft لمكون مفتوح ، يتم التعامل مع الإطار الخارجي ، ويكون الناتج سطح Surface

- **خطوات إنشاء مجسم أو سطح بالمد الانسيابي لمجموعة مقاطع Lofting :**

١. انقر القائمة Draw > Modeling >Loft
٢. اختر المقاطع المطلوب مدها بالترتيب ، ثم اضغط Enter
٣. أدخل G لاختيار منحنيات إرشادية Guide Curves أو أدخل P لاختيار مسار Path ثم اضغط Enter

Modeling toolbar :
Command line : LOFT
3DMake Panel , Loft

- لإنشاء مجسمات أو أسطح بأمر Loft يمكنك استخدام المكونات الآتية :

المكونات التي يمكن استخدامها كمرشدات Guide Curves	المكونات التي يمكن استخدامها كمسار Loft Path	المكونات التي يمكن استخدامها كمقاطع Cross Sections
Line Arc Elliptical arc 2DSpline 3DSpline 2D Polyline 3D Polyline	Line Arc Elliptical arc Spline Helix Circle Ellipse 2D Polyline 3D Polyline	Line Arc Elliptical arc 2D Polyline 2D Spline Circle Ellipse Points (first & last cross section only)

الدوران حول محور Revolve :

أ. عند دوران مكون مغلق حول محور،يتم التعامل مع المساحة المحصورة،ويكون الناتج مجسم Solid

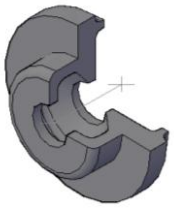
ب. عند دوران مكون مفتوح حول محور،يتم التعامل مع الإطار الخارجي،ويكون الناتج سطح Surface

ت. يمكنك تدوير أكثر من مكون في وقت واحد

ث. في حالة دوران مقطع مكون من خطوط وأقواس يجب تنفيذ أمر Pedit ثم اختيار Join لتحويل المقطع إلى خط واحد Polyline حتى يكون ناتج الدوران Solid – وإن لم يتم تحويل المقطع إلى خط واحد Polyline يكون ناتج الدوران Surface

ج. المحاور التي يتم الدوران حولها :

١) محور X – محور Y – محور Z

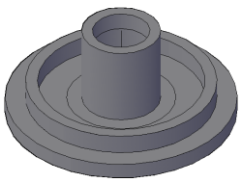


الدوران حول محور Y

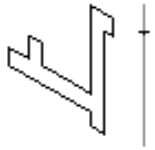
الدوران حول محور X

الخط المتعدد Original Polyline

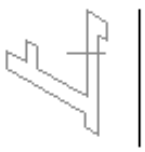
٢) أي محور بتوصيف نقطتين أو توصيف المحور باختيار أي مكون



نتيجة الدوران



اختيار محور الدوران



اختيار المكون المراد دورانه

- **خطوات إنشاء مجسم أو سطح بدوران مكونات حول محور Revolve :**

١. انقر القائمة Draw > Modeling >Revolve
٢. اختر المكونات المطلوب دورانها ، ثم اضغط Enter
٣. اختر نقطتي البداية والنهاية لمحور الدوران (الاتجاه الموجب لمحور الدوران هو الاتجاه من نقطة البداية إلى نقطة النهاية)
٤. أدخل زاوية الدوران

Modeling toolbar :
Command line : REVOLVE
3DMake Panel , Revolve

لإنشاء مجسم أو سطح بأمر Revolve يمكنك استخدام المكونات الآتية :

المكونات التي يمكن استخدامها كمحور دوران
Line
Linear polyline segment
Linear edge of a surface
Linear edge of a solid

المكونات التي يمكن دورانها
Line
Arc
Elliptical arc
2D polyline
2D spline
Circle
Ellipse
3D face
2D solid
Trace
Region
Planar surface
Planar faces of solid

طرق أخرى لإنشاء المجسمات والأسطح

- يمكنك تحويل المكونات الخاصة التالية إلى أسطح Surfaces :
  ١. الظل الثنائي 2D Solids
  ٢. الحقول Regions
  ٣. الخطوط المتعددة Polylines المفتوحة ، التي ليس لها تخانة zero- width ، ولها سمك thickness
  ٤. الخطوط التي لها سمك thickness
  ٥. الأقواس التي لها سمك thickness
  ٦. الأوجه المستوية ثلاثية الأبعاد Planar 3D faces

أمر Convert to Surface:

يستخدم لتحويل مكون أو عدة مكونات إلى أسطح

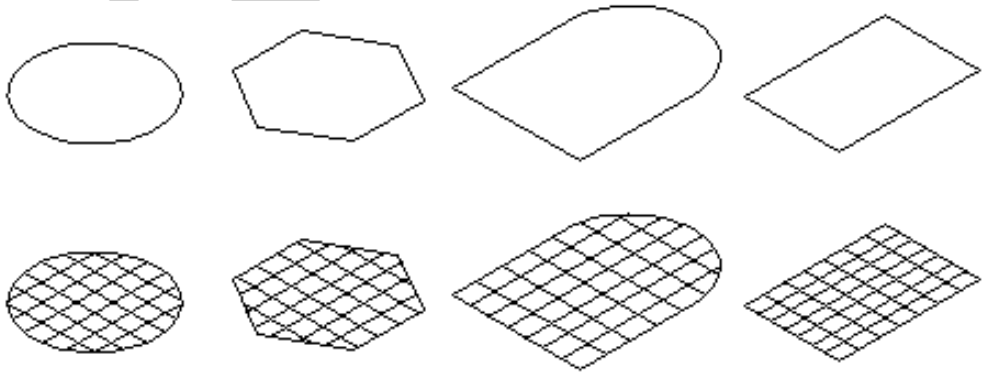
١. انقر القائمة Modify > 3D Operations >Convert to Surface
٢. اختر المكونات المراد تحويلها
٣. اضغط زرا Enter

Command line : CONVTOSURFACE
3DMake Panel (click icon to expand) , Convert to Surface

أمر Planar Surface :

إنشاء سطح مستو من أي مكون هندسي

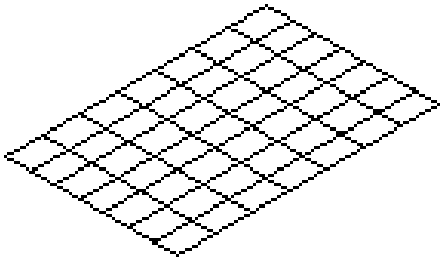
١. انقر القائمة Draw> Modeling >Planar Surface
٢. أدخل O اختصار Object
٣. اختر المكونات المراد تحويلها
٤. اضغط زرا Enter



Modeling toolbar:
Command line : PLANESURF
3DMake Panel , Planar Surface

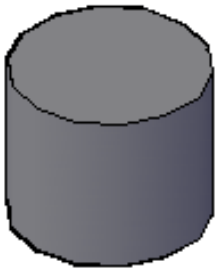
إنشاء سطح مستو بتوصيف ركني السطح :

١. انقر القائمة Draw> Modeling >Planar Surface
٢. أدخل الركن الأول للسطح First corner
٣. أدخل الركن الثاني للسطح Second corner

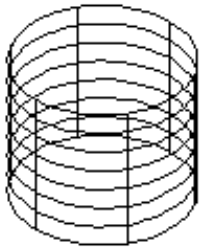


Modeling toolbar:
Command line : PLANESURF
3DMake Panel , Planar Surface

- ويمكنك إنشاء الأسطح من المجسمات 3D Solids ذات الأسطح الدورانية مثل الاسطوانة ، باستخدام أمر تفكيك العناصر Explode (في حالة المجسمات المسطحة يتم تفكيكها إلى حقول Regions)



Solid Cylinder before Explode



after explode

أمر Convtosolid :

يستخدم لتحويل المكونات الآتية إلى مجسمات 3D Solids

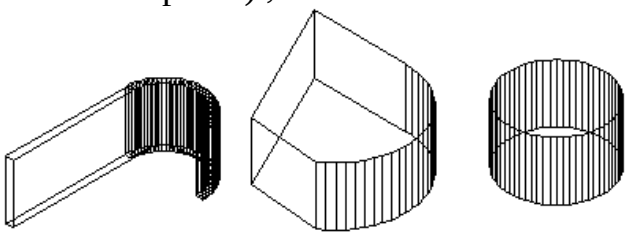
١. الخطوط المتعددة Polylines ذات التخانة المنتظمة ولها سمك Thickness
٢. الخطوط المتعددة Polylines المغلقة ، وبدون تخانة zero- width ، ولها سمك thickness
٣. الدوائر ذات السمك Thickness

ملحوظة : لا يمكنك استخدام أمر CONVTOSOLID مع الخطوط المتعددة Polylines التي تحتوي على رؤو س ليس لها تخانة zero- width ، أو تحتوي على خطوط لها تخانات مختلفة

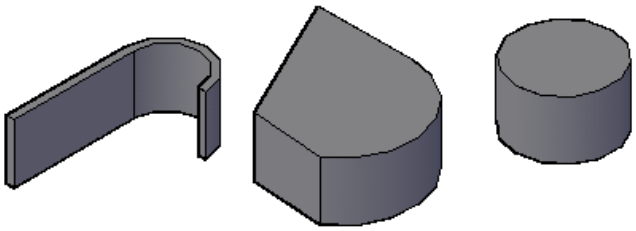
لتحويل مكونات ذات سمك إلى مجسمات Extruded Solids :

١. انقر القائمة Modify > 3D Operations >Convert to Solid
٢. اختر المكونات ذات السمك المراد تحويلها مثل :
   أ. خطوط متعددة Polylines ذات تخانة منتظمة
   ب. خطوط متعددة Polylines مغلقة وبدون تخانة zero- width
   ت. دوائر Circles
٣. اضغط زر Enter

Command line : CONVTOSOLID
3DMake Panel (click icon to expand) , Convert to Solid



قبل التحويل إلى مجسمات



بعد التحويل إلى مجسمات

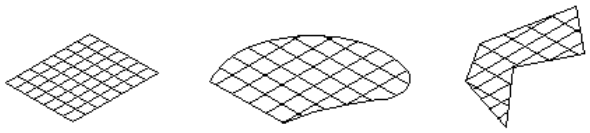
تحويل الأسطح Surfaces إلى مجسمات Solids

يمكنك إنشاء مجسمات 3D Solids من أي نوع من أنواع الأسطح Surfaces بإضافة التخانة إلى السطح

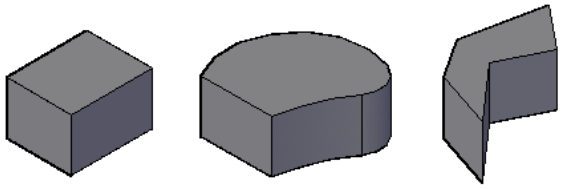
لتحويل سطح أو عدة أسطح Surfaces إلى مجسمات Solids :

١. انقر القائمة Modify > 3D Operations >Thicken
٢. اختر الأسطح المراد تحويلها
٣. اضغط زر Enter
٤. أدخل قيمة التخانة المطلوبة
٥. اضغط زر Enter

Command line : THICKEN
3DMake Panel, Thicken Surface



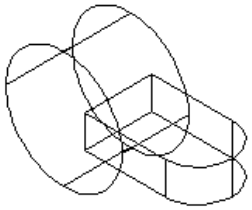
Before Thicken



After Thicken

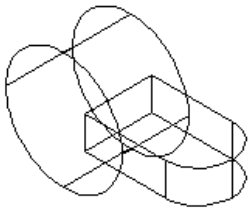
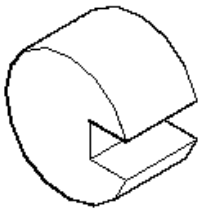
المجسمات المركبة Composite Solids

– باستخدام أمر **Union** يمكنك دمج مجسمين أو أكثر two or more solids في مجسم واحد
وكذلك يمكنك دمج حقلين أو أكثر two or more regions في حقل واحد

1  2

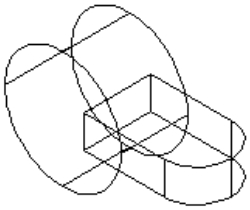
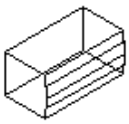
Two Solids 1 & 2 Before Union — One combined Solid After Union

باستخدام أمر **Subtract** يمكنك إزالة مجسم من مجسم آخر

1  2 

Two Solids 1 & 2 Before Subtracting — Result Solid After Subtracting 2 from 1

باستخدام أمر **Intersect** يمكنك إنشاء مجسم من تقاطع مجسمين أو أكثر

1  2 

Two Solids 1 & 2 Before Intersecting — Result Solid After Intersecting 1 & 2

لدمج المجسمات Union :

١. انقر القائمة Modify > Solid Editing >Union
٢. اختر المجسمات المراد تجميعها
٣. اضغط زر Enter

Solid Editing toolbar:
Command line : UNION
3DMake Panel , Union

لإزالة مجسم من مجسم آخر Subtract :

١. انقر القائمة Modify > Solid Editing >Subtract
٢. اختر المجسم المراد إزالة جزء منه
٣. اضغط Enter
٤. اختر المجسم المراد إزالته
٥. اضغط Enter

Solid Editing toolbar:
Command line : SUBTRACT
3DMake Panel , Subtract

لإنشاء مجسم ناتج من تقاطع مجسمين أو أكثر Intersect :

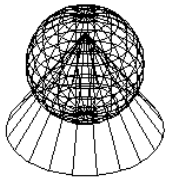
١. انقر القائمة Modify > Solid Editing >Intersect
٢. اختر المجسمات المراد ناتج تقاطعها
٣. اضغط زر Enter

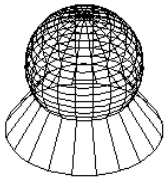
Solid Editing toolbar:
Command line : INTERSECT
3DMake Panel , Intersect

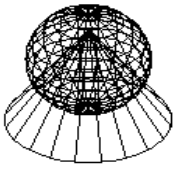
مثال :

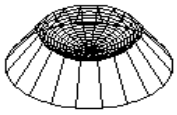
١. انقر القائمة Draw > Modeling > Cone
٢. ادخل نقطة المركز عند 260,160- نصف قطر المخروط 80 - الارتفاع 120
٣. انقر القائمة Draw > Modeling > Sphere
٤. ادخل نقطة المركز عند 260,160,80 - نصف قطر الكرة 60
٥. انسخ المخروط والكرة مرتين
٦. انقر القائمة Modify > Solid Editing > Union
٧. اختر المخروط والكرة – اضغط زر Enter
٨. انقر القائمة Modify > Solid Editing > Subtract
٩. انقر المخروط في النسخة الثانية ثم اضغط زر Enter
١٠. انقر الكرة في النسخة الثانية ثم اضغط زر Enter
١١. انقر القائمة Modify > Solid Editing > Intersect
١٢. اختر المخروط والكرة في النسخة الثالثة – اضغط زر Enter

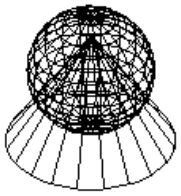
نسخة أصلية


Before Union


After Union


Before Subtract

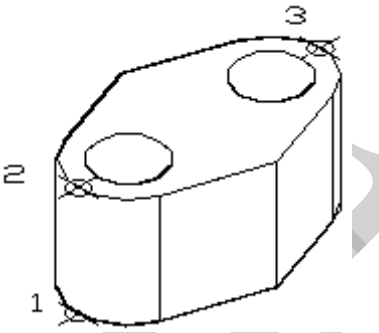

After Subtract


Before Intersect

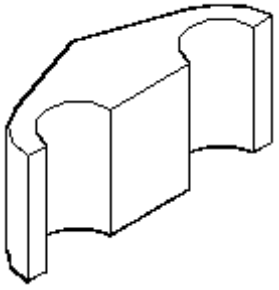
After Intersect

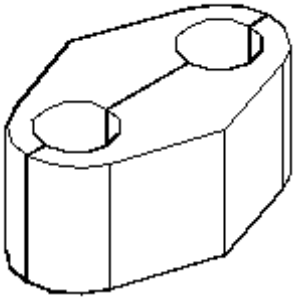
تشريح المجسمات (Slicing)

- يمكنك إنشاء مجسم جديد بقطع مجسم آخر .
- ويمكنك تعريف مستوى القطع بعدة طرق : إما باختيار سطح مستوي ، أو باختيار مكون هندسي معين ، أو بتوصيف نقاط معينة



تعريف مستوى القطع باختيار ثلاثة نقاط


القطع مع إبقاء جزء واحد


القطع مع إبقاء الجزأين

يمكن تعريف مستوى القطع بإحدى المكونات الآتية :

Surfaces – Circles – Ellipses - Circular or Elliptical arcs - 2D splines - 2D polyline segments

لتشريح المجسمات :

١. انقر القائمة Modify > 3D Operations >Slice
٢. اختر المجسم المراد تشريحه
٣. اضغط Enter

٤. اختر ثلاثة نقاط لتحديد المستوى القاطع
٥. انقر ناحية الجزء المطلوب إبقاؤه ، أو ادخل b لإبقاء الجزأين

Command line : SLICE
3DMake Panel (click icon to expand), Slice

لتشريح المجسمات باستخدام مكون مسطح :

١. انقر القائمة Modify > 3D Operations >Slice
٢. اختر المجسم المراد تشريحه
٣. اضغط Enter
٤. أدخل O في سطر الأوامر
٥. اضغط Enter
٦. اختر (Circle , Ellipse , arc ,2D spline , or 2D polyline)
٧. انقر ناحية الجزء المطلوب إبقاؤه ، أو ادخل b لإبقاء الجزأين

Command line : SLICE
3DMake Panel (click icon to expand), Slice

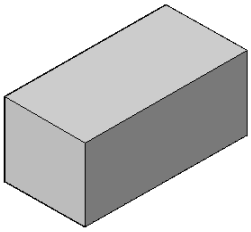
لتشريح المجسمات باستخدام سطح:

١. انقر القائمة Modify > 3D Operations >Slice
٢. اختر المجسم المراد تشريحه
٣. اضغط Enter
٤. أدخل S في سطر الأوامر
٥. اضغط Enter
٦. اختر سطح لاستخدامه كمستوى قطع
٧. انقر ناحية الجزء المطلوب إبقاؤه ، أو ادخل b لإبقاء الجزأين

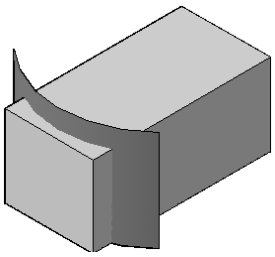
Command line : SLICE
3DMake Panel (click icon to expand), Slice

مثال :

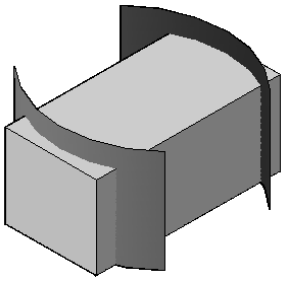
١. انقر القائمة Draw > Modeling > Box - ارسم الصندوق الموضح



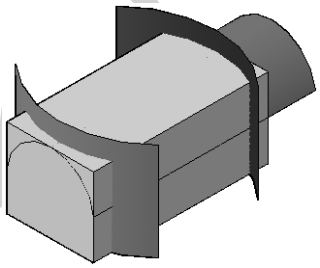
٢. لإنشاء السطح الموضح – ارسم قوس Arc – حرك القوس إلى مكان مناسب ليقطع قاعدة الصندوق – استخدم أمر Extrude – يمتد القوس في اتجاه محور Z – اختر ارتفاع السطح المناسب لكي يتعدى القمة العليا للصندوق



٣. انقر القائمة Modify > 3D Operations > 3D Mirror
٤. انقر المستوى – ثم اختر مستوى الانعكاس في منتصف الصندوق لينعكس المستوى ناحية الوجه المقابل



٥. يمكنك إنشاء مستوى ثالث برسم قوس في الوجه اليسار للصندوق – ثم نفذ أمر Extrude – يتحول إلى مستوى – اجعل له امتداد يسمح بقطع الجانب الأيمن المقابل
٦. يمكنك إنشاء Layer وتخصيصها للمستويات الثلاثة التي تم إنشائها

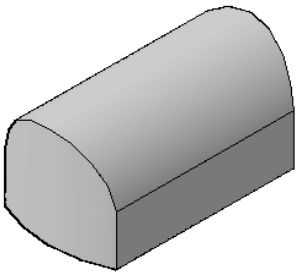


٧. ابدأ أمر **Slice**

3DMake Panel (click icon to expand), Slice

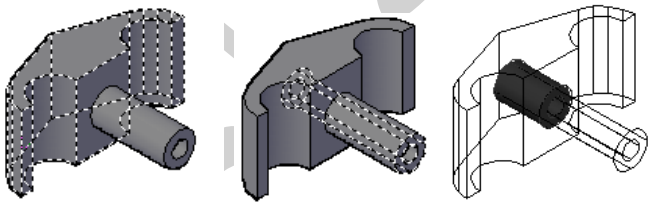
٨. في محث Select objects to slice اختر الصندوق – اضغط زر Enter
٩. في محث Specify start point of slicing plane or [planarObject/Surface/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points> أدخل S اختصار Surface
١٠. في محث: Select a surface اختر السطح الذي تريد أن تستخدمه في القطع
١١. في محث: Select solid to keep or [keep Both sides] انقر الجزء الأكبر من الصندوق
١٢. كرر نفس خطوات الأمر Slice لقطع الصندوق بالمستويين الأخريين
١٣. قم بإطفاء طبقة الرسم Layer الخاصة بالمستويات الثلاثة لإخفائهم من الرسم

١٤. يجب أن يظهر الصندوق كالنموذج الموضح بالرسم التالي :



اختبار التداخلات Interference في النماذج المجسمة

- يمكنك استخدام أمر Interfere لاختبار التداخلات (المساحات المشتركة بين المجسمات المتقاطعة)
- و يمكنك أيضا استخدام أمر Interfere مع البلوكات التي تحتوي على مجسمات وكذلك المجسمات المخبأة داخل البلوكات
- وعند استخدامك لأمر Interfere ، تنشأ مجسمات مؤقتة مضيئة في منطقة التقاطع للمجسمات



لاختبار التداخلات في النماذج المجسمة :

١. انقر القائمة Modify > 3D Operations >Interference Checking
٢. اختر المجسم الأول
٣. اضغط Enter
٤. اختر المجسم الثاني
٥. اضغط Enter
٦. (اختياري) في صندوق حوار Interference Checking انقر Previous & next للتبديل خلال الأجزاء المتداخلة
٧. (اختياري) عندما لا تريد حذف المساحات المتداخلة عند غلق صندوق حوار Interference Checking انتق مربع اختبار Delete Interference Objects Created on Close
٨. اضغط Close

Command line : INTERFERE
3DMake Panel (click icon to expand) , Interference Checking

الشبكات Meshes

- يمكنك إنشاء أنماط للشبكات المضلعة ، وحيث أن أوجه الشبكة تكون أسطح مستوية ، فيمكن اعتبار أن الشبكة سطح منحني على وجه التقريب
- يمكن التعامل مع الشبكات مع التحكم في النموذج بخواص الأنماط المرئية Visual Styles مثل الإخفاء Hiding والتظليل Shading وإظهار الصورة الواقعية للعرض Rendering ، والتي لا يمكن تحقيقها عند التعامل مع الإطارات السلكية Wireframe
- ويمكنك أيضا استخدام الشبكات لإنشاء الأشكال الهندسية التي تمثل نماذج شبكات غير عادية ، مثل النماذج الطوبوغرافية الثلاثية الأبعاد للسلاسل الجبلية

أنواع الشبكات:

١. الوجه الثلاثي الأبعاد 3D face :
أمر **3DFACE** لإنشاء شبكة مستوية ذات ثلاثة أضلاع أو أربعة أضلاع

٢. الشبكة المسَطّرة Ruled mesh
أمر **RULESURF** لإنشاء شبكة مضلعة تمثل سطح مسَطّر بين خطين أو منحنيين

٣. الشبكة المجدولة Tabulated mesh
أمر **TABSURF** لإنشاء شبكة مضلعة تمثل سطح مضلع معرف بمد (Extrusion) لخط أو منحنى (يسمى منحنى المسار Path curve) لمسافة معينة و اتجاه (يسمى منحنى الاتجاه Direction Vector)

٤. الشبكة الدورانية Revolved mesh
أمر **REVSURF** لإنشاء شبكة مضلعة تقترب من سطح دائري ناتج عن دوران مقطع (Line , Circles , Arcs , Ellipses , Elliptical arcs , polylines , Splines , Closed Polylines , Polygons , Closed splines , Donuts) حول محور معين

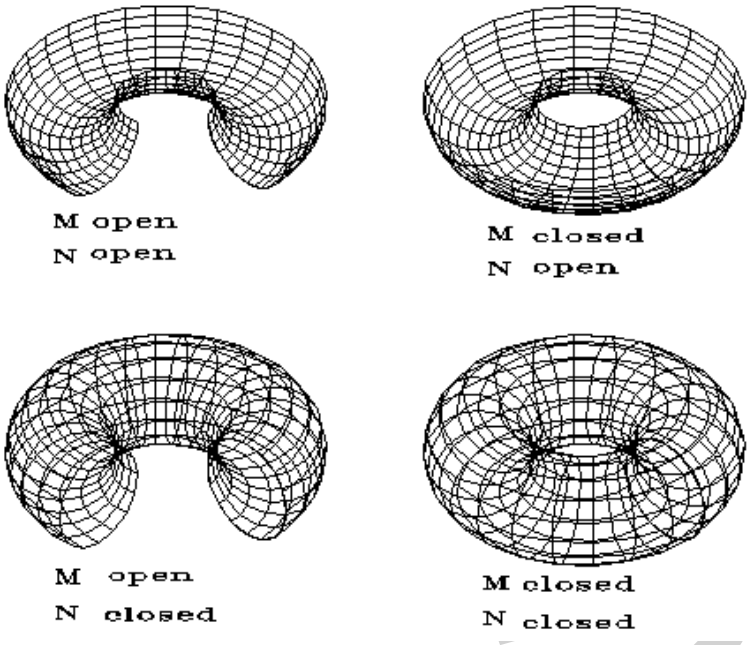
٥. الشبكة المحددة بالحواف Edge-defined mesh
أمر **EDGESURF** لإنشاء شبكة مضلعة تقترب من مزيج سطحي غير محدد مكون من أربعة حواف تعبر عن منحنيات فراغية بصفة عامة ومتصلة ببعضها .

٦. الشبكة المُعَرّفة Predefined 3D mesh
مكونات هندسية ثلاثية الأبعاد تمثل شبكات مضلعة معرفة مثل الصندوق والمخروط والكرة والحلقة والمنشور والهرم

٧. الشبكات المضلعة General meshes
أمر **3DMESH** & **PFACE** لإنشاء مكونات هندسية ثلاثية الأبعاد تمثل شبكات مضلعة بأي شكل

بناء الشبكة :

تعرف الشبكة كمصفوفة من M & N من الأعمدة والصفوف – والشبكة إما أن تكون مفتوحة أو مغلقة – تكون مفتوحة في اتجاه معين إذا كانت حواف البداية والنهاية للشبكة لا تتلامس مع بعضها كما هو موضح بالشكل :

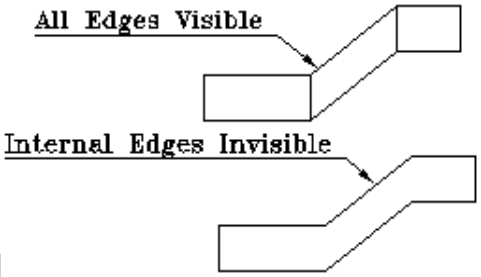


الوجه الثلاثي الأبعاد 3D Face :

Draw > Modeling > Meshes > 3D face

Command line : 3DFACE

هذا الأمر يقوم بإنشاء أوجه مسطحة ذات ثلاث أو أربعة أضلاع



Command: 3dface
Specify first point or [Invisible]:
Specify second point or [Invisible]:
Specify third point or [Invisible] <exit>:
Specify fourth point or [Invisible] <create three-sided face>:
Specify third point or [Invisible] <exit>:
Specify fourth point or [Invisible] <create three-sided face>:
Specify third point or [Invisible] <exit>:
Specify fourth point or [Invisible] <create three-sided face>:
Specify third point or [Invisible] <exit>:

يقوم الأمر بتكرار النقطة الثالثة لإنشاء وجه مسطح ثلاثي الأبعاد جديد مرتبط بالوجه المسطح الذي تم إنشاؤه

إخفاء الأحرف :

في حالة الرغبة في إخفاء أحد أحرف السطح ثلاثي الأبعاد ليكون غير مرئي يتم إدخال حرف I أو كتابة invisible قبل إدخال النقطة الأولى للضلع المراد إخفاؤه مع ملاحظة أن توصيف الإخفاء يتم قبل استخدام الوسائل المساعدة مثل object snap أو XYZ fillers

أمر Edge

بعد إنشاء 3Dface بالكامل يمكنك استخدام أمر Edge بهدف جعل حدود 3D face مرئية أو غير مرئية يتم اختيار الأمر من شريط الأدوات :

Command: EDGE
Specify edge of 3dface to toggle visibility or [Display]:

نختار الخطوط المطلوب إخفائها

Display : يظهر جميع الخطوط المخفية ثم نعود لاختيار الخطوط المطلوب إظهارها

مثال :

لرسم الخزانة الموضحة في نهاية التمرين اتبع الخطوات التالية :

١. من شريط القوائم اختر الأمر Draw > Modeling > Meshes > 3D face
ثم اتبع المحثات الآتية :

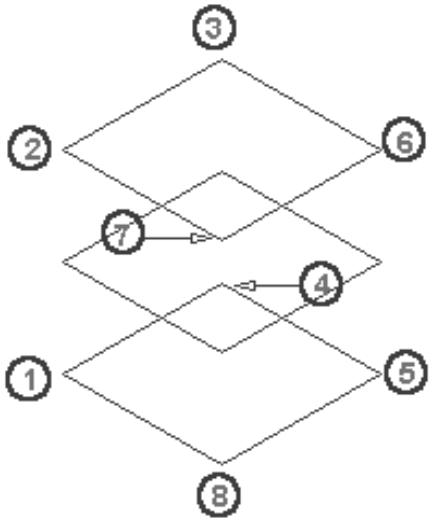
Command: _3dface Specify first point or [Invisible]: 150,100
Specify second point or [Invisible]: @80,0
Specify third point or [Invisible] <exit>: @0,80
Specify fourth point or [Invisible] <create three-sided face>: @-80,0
Specify third point or [Invisible] <exit>enter:

٢. إبدأ أمر Copy واتبع هذه المحثات :

Command: _copy
Select objects: select the 3d face
Select objects: enter
Specify base point or [Displacement] <Displacement>:pick any point
Specify second point or <use first point as displacement>: @0,0,50
Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>: @0,0,100
Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>enter:

إنك الآن تنظر إلى ثلاثة أوجه 3D faces وكل واحد منهم فوق الآخر – كأنهم سطح واحد

٣. من شريط القوائم اختر الأمر View >3Dviews > SE Isometric View
ينبغي أن يظهر الرسم كما بالشكل الموضح ، لديك الآن قمة الخزانة ، القاعدة ، رف الخزانة



٤. ابدأ أمر 3D face مرة أخرى ثم اتبع هذه المحثات

Command: _3dface
First point : pick the end point at 1
Second point : pick the end point at 2
Third point : pick the end point at 3
Fourth point : pick the end point at 4
Third point : pick the end point at 5
Fourth point : pick the end point at 6
Third point : pick the end point at 7
Fourth point : pick the end point at 8
Third point : Enter

٥. لكي تقوم برسم باب لهذه الخزانة – ابدأ أمر Line

Command: _line Specify first point:End point 1
Specify next point or [Undo]: @80<225
Specify next point or [Undo]: enter

٦. إبدأ أمر Copy وانسخ الخط من النقطة1 إلى النقطة 2

Command: _copy

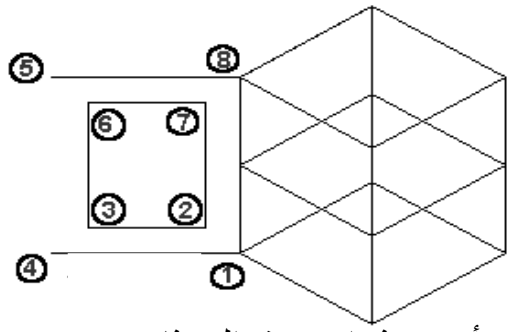
٧. لكي يسهل العمل على هذا الباب يتم محاذاة UCS عليه – من قائمة Tools اختر New UCS ثم اختر 3Points وانقر النقاط 4 ثم 1 ثم 5

٨. إبدأ أمر Line مرة أخرى ثم اتبع هذه المحثات

Command: _line Specify first point: _from (choose the from object snap)Base point: pick the left end point of the top construction line <Offset>: @15,-15
Specify next point or [Undo]: (move the curser to the right and type 50)
Specify next point or [Undo]: (move the curser down and type 70)
Specify next point or [Close/Undo]: (move the curser to the left and type50)
Specify next point or [Close/Undo]: c

نسخة أصلية

ينبغي أن يظهر الرسم الموضح (الخزانة كاملة الأجزاء)



٩. ابدأ أمر 3D face مرة أخرى ثم اتبع هذه المحثات

Command: _3dface
First point : 1
Second point: 2
Third point: 3
Fourth point: 4
Third point: i 5
Fourth point: 6
Third point: i 7
Fourth point: 8
Third point: 1
Fourth point: 2
Third point: Enter

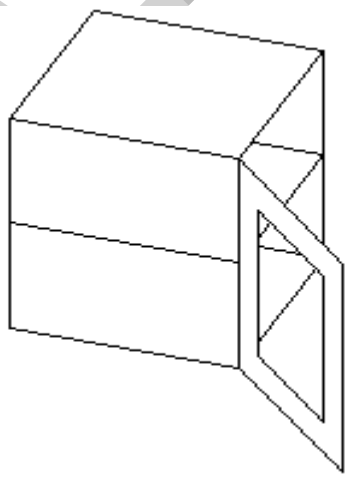
١٠. أدخل **Edge** في سطر الأوامر:
في محث Display /<select edge> ، التقط الحدود بين 1 و 2 ثم الحدود بين 3 و 4
(تظهر علامة نقطة المنتصف و Snap Tip) – اضغط Enter تختفي الحدود

١١. من قائمة View اختر 3D View Point ثم Viewpoint Presets لفتح مربع حوار Viewpoint Presets

١٢. حدد زاوية From X axis إلى 200° تقريبا- وحدد زاوية From XY plane إلى(35°) تقريبا اختر – Ok

١٣. من قائمة View اختر Hide لترى النتيجة

١٤. احفظ الرسم - ينبغي أن يظهر مثل الشكل المناظر



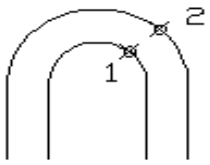
نسخة أصلية

الشبكة المسَطّرة Ruled Mesh

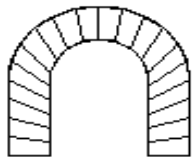
يستخدم أمر **RULESURF** لإنشاء شبكة تمثل سطحا مسطرا بين عنصرين

Draw > Modeling > Meshes > Ruled Mesh

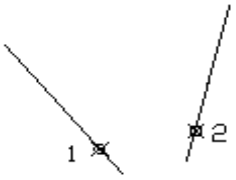
Command line : RULESURF



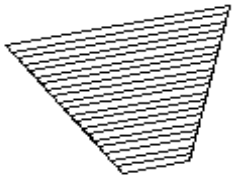
تعريف الخطين1&2



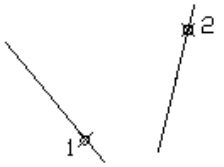
الشبكة المسطرة الناتجة



تعريف الخطين
بالنقر على أجناب متناظرة



الشبكة المسطرة الناتجة



تعريف الخطين
بالنقر على أجناب متضادة

الشبكة المسطرة الناتجة

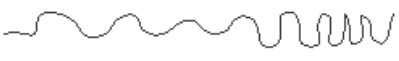
يتم تنفيذ الأمر عن طريق اختيار المنحنى الأول ثم اختيار المنحنى الثاني لإنشاء السطح المطلوب والعناصر المختارة تمثل أحرف السطح وهذه العناصر يمكن أن تكون نقطة أو خط ا بأنواعه أو دائرة أو قوس ويلاحظ أنه إذا كان أحد الأحرف عنصرا مغلقا كالدائرة مثلا يجب أن يكون الحرف الآخر مغلقا أيضا مع العلم أن النقطة تعتبر عنصر مغلق وعنصر مفتوح في نفس الوقت.

ويجب ملاحظة أن اتجاه بداية السطح تعتمد علي نقطة اختيار المنحني أي انه إذا كان ت نقطة اختيار المنحنيين في نفس الاتجاه ينشأ سطح ذو اتجاه واحد وإذا اختلف اتجاه نقطتي الاختيار ينشأ سطح ملتو وتلك الملاحظة تنطبق فقط علي المنحنيات المفتوحة.

مثال :

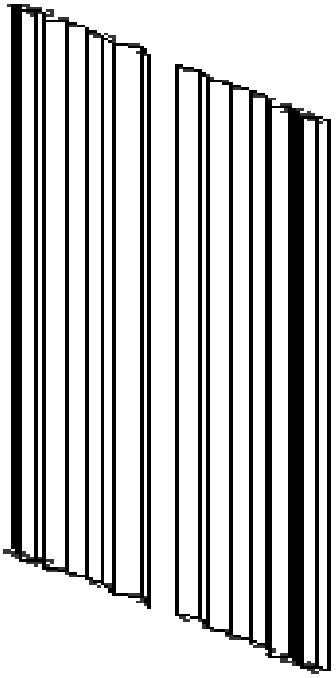
لرسم ستارة تمثل شبكة من سطح مسطر بين عنصرين في الفراغ Ruled Surface

١. إبدأ الرسم في المستوى الأفقي Top View
٢. اختر أمر Spline لرسم الخط الموضح أدناه



٣. اختر أمر Mirror لإنشاء الخط المنعكس في الاتجاه الآخر

٤. اختر أمر Copy لنسخ الرسم إلى مسافة 200 لأعلى في اتجاه محور Z
٥. اختر SE Isometric View
٦. أدخل أمر RULESURF – انقر العنصر أعلى اليمين ثم العنصر أسفل اليمين
٧. أدخل أمر RULESURF – انقر العنصر أعلى اليسار ثم العنصر أسفل اليسار
٨. احفظ الرسم – ينبغي أن يظهر كالشكل التالي :

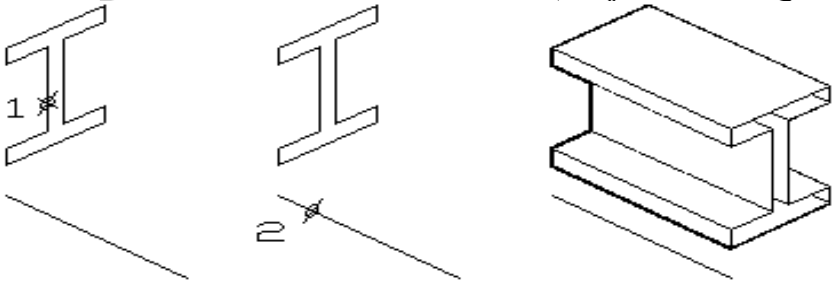


الشبكة المجدولة Tabulated mesh :

يستخدم أمر **TABSURF** لإنشاء شبكة تمثل سطح مجدول معرف بمنحنى مسار (path curve) ومتجه (vector)

Draw > Modeling > Meshes > Tabulated mesh
Command line : TABSURF

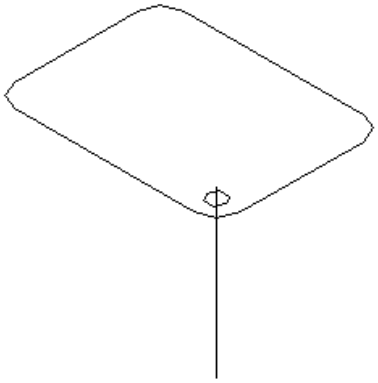
و يحدد منحنى المسار شكل السطح الناتج ويمكن أن يكون أي عنصر من عناصر 2D مثل الخط أو الدائرة ..الخ
والمتجه يمكن أن يكون خطا أوخطا متعددا مفتوحا (2D or 3D Polyline) يحدد اتجاه إنشاء السطح وطول السطح والنقطة التي يتم اختيارها على المتجه تحدد اتجاه توليد السطح



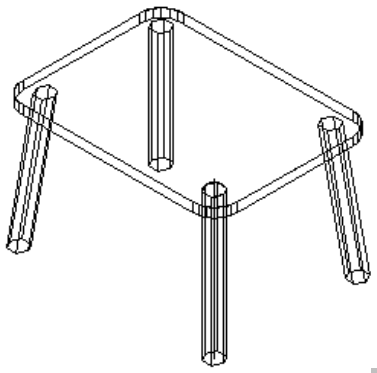
تعريف منحنى المسار تعريف الاتجاه الشبكة المجدولة الناتجة

مثال:

يمكن رسم المنضدة الموضحة في نهاية التمرين بالخطوات التالية :



١. ابدأ برسم المستطيل 48x36 على ارتفاع 30 ، في المنظور SE View
٢. استخدم أمر Fillet لتدوير الأركان بنصف قطر R=5
٣. ارسم الدائرة R=2 ، اختر نقطة مركز القوس في الجانب الأيمن السفلي كمركز للدائرة
٤. ارسم خط Line من مركز الدائرة ، وطوله = 2 في الاتجاه الموجب لمحور Z ، يمثل مسار السطح المجدول لقاعدة المنضدة
٥. ارسم خط Line من مركز الدائرة إلى النقطة @3,-3,-30 ، يمثل مسار السطح المجدول لأرجل المنضدة
٦. أدخل أمر TABSURF – انقر المستطيل والخط المتجه العلوي
٧. أدخل أمر TABSURF – انقر الدائرة والخط المتجه السفلي
٨. استخدم أمر Mirror مرتين لاستكمال باقي الأرجل
٩. احفظ الرسم – ينبغي أن يظهر كالشكل التالي :



الشبكة الدورانية Revolved mesh :

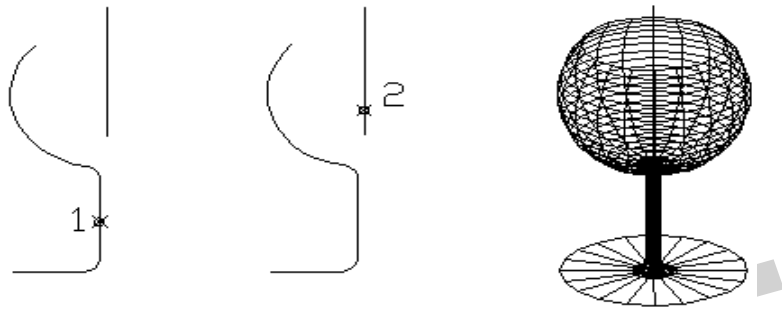
يستخدم أمر **REVSURF** لإنشاء شبكة تمثل سطح دوراني وذلك بدوران مقطع لمكون حول محور محدد

Draw > Modeling > Meshes > Revolved mesh

Command line : REVSURF

ويعتمد السطح المنشأ على منحنى مسار path curve بأي شكل مستخدما الخط أو الدائرة أو القوس أوالخطوط المتعددة أو عدة عناصر مجتمعة يتم دورانهم حول محور محدد axis

والمحور إما أن يكون خطا أو متعدد الخطوط مفتوح ، والدوران حول المحور إما في دائرة كاملة أو بزاوية محددة ، كما أن موضع اختيار المحور يؤثر في اتجاه الدوران



تعريف المقطع تعريف محور الدوران الشبكة الدورانية الناتجة

الشبكة المحددة بالحواف Edge-defined mesh

يستخدم أمر **EDGESURF** لإنشاء شبكة مضلعة ثلاثية الأبعاد في الفراغ

Draw > Modeling > Meshes > Edge mesh

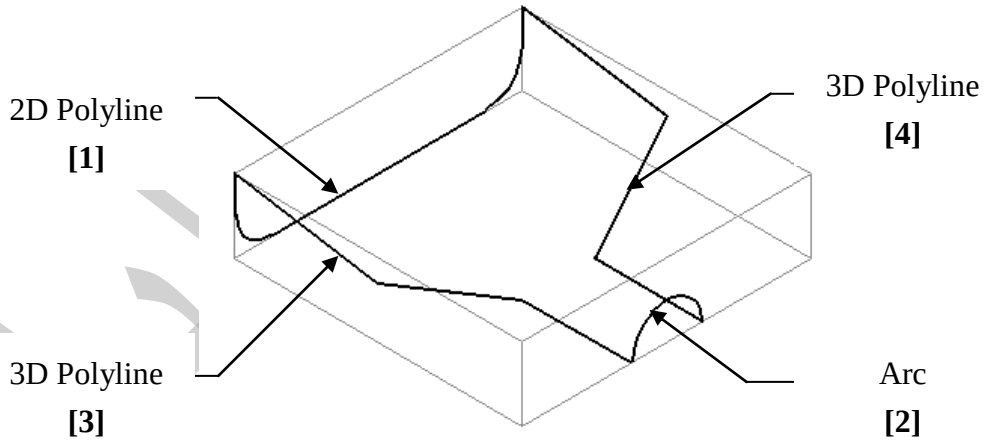
Command line : EDGESURF

والشبكة المنشأة مرتكزة على أربعة حواف Edges ، و يمكن إنشاء هذه الحواف من المكونات lines , polylines , arcs or splines

ويمكن لهذه الحواف أن تكون في أي وضع في الفراغ ، والشرط الوحيد أن يكون نقاط النهاية لهم متلامسة the edges must touch at their end points

مثال :

لرسم جاروف يمثل شبكة مضلعة ثلاثية الأبعاد باستخدام Edge Surface :

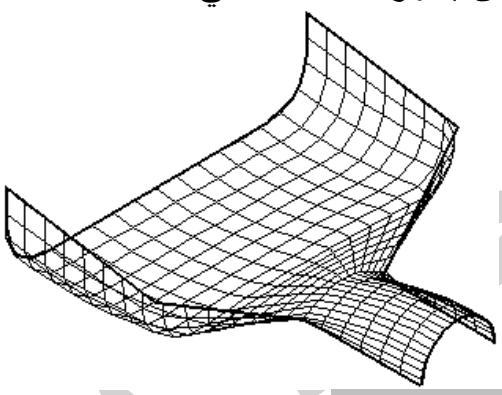


١. اختر SW Isometric view ، ثم ارسم الصندوق 40x40x10

٢. نشط أمر DUCS ، ثم ارسم الخط المتعدد 2D Polyline [1] في الوجه الأمامي Front View ، دور ركنيه بنصف قطر R=5 ، ثم حركه إلى الوجه الخلفي Back View

٣. لرسم القوس [2] في الوجه الأمامي Front View ، اختر أمر Arc ، ثم أدخل C (اختصار Center) وانقر منتصف حافة الصندوق السفلية ، ثم أدخل النقطة Start point @5,0 ، و النقطة End Point @-10,0

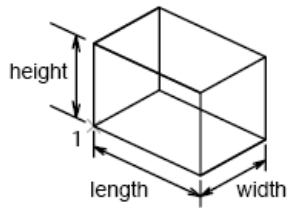
٤. لرسم الخط المتعدد 3D Polyline [3] ، اختر الأمر Draw > 3D Polyline ، ابدأ الرسم في الوجه اليسار Left View ، ثم انقر النقاط التالية على التوالي :
   أ. النقطة End point في أعلى اليسار
   ب. النقطة @20,-3
   ت. النقطة #25,-10,-15
   ث. النقطة #40,-10,-15
٥. استخدم أمر الانعكاس Mirror ، لرسم الخط المتعدد 3D Polyline [4] في الوجه الأيمن Right View
٦. أدخل الأمر EDGESURF – انقر الخطوط 1 & 2 & 3 & 4
٧. احفظ الرسم – ينبغي أن يظهر كالشكل التالي :



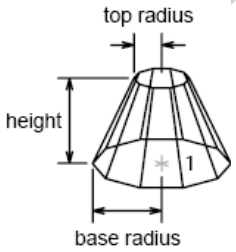
الشبكة المُعَرّفة Predefined 3D mesh :

يستخدم أمر **3D** لإنشاء الأشكال الثلاثية الأبعاد الآتية :
الصندوق **Box** – المخروط **Cone** – الطبق **Dish** – القبة **Dome** – الشبكة **Mesh** – الهرم **Pyramid** – الكرة **Sphere** – الحلقة **Torus** – المنشور **Wedge**

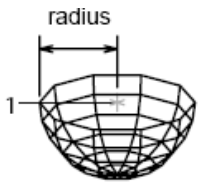
Command line : 3D



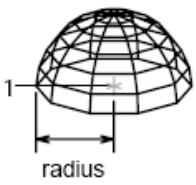
Box



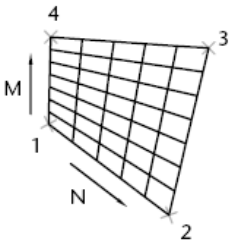
Cone



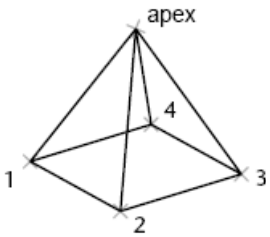
Dish



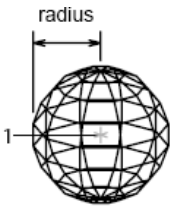
Dome



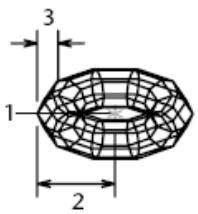
Mesh



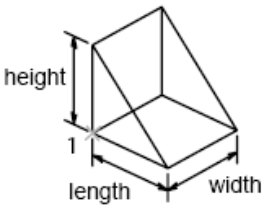
Pyramid



Sphere



Torus



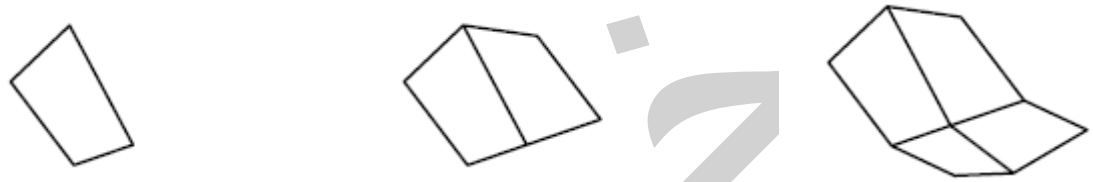
Wedge

الشبكة المضلعة 3D Mesh

يستخدم أمر **3Dmesh** لإنشاء شبكة مضلعة ثلاثية الأبعاد في الفراغ تمثل أسطح غير مألوفة ، تعامد بتعامد
الميزة الهامة للشبكات المضلعة أن برنامج الأوتوكاد يعتبرها متعددات خطوط Polylines ولذلك يمكن تحريرهم مع أمر Pedit

Draw > Modeling > Meshes > 3D mesh
Command line : 3DMESH

أدخل عدد الرؤوس M (الرؤوس التي تتجمع في اتجاه واحد)
أدخل عدد الرؤوس N (رقم التعامدات التي تتجه في اتجاه آخر)
أدخل جميع نقاط الرؤوس



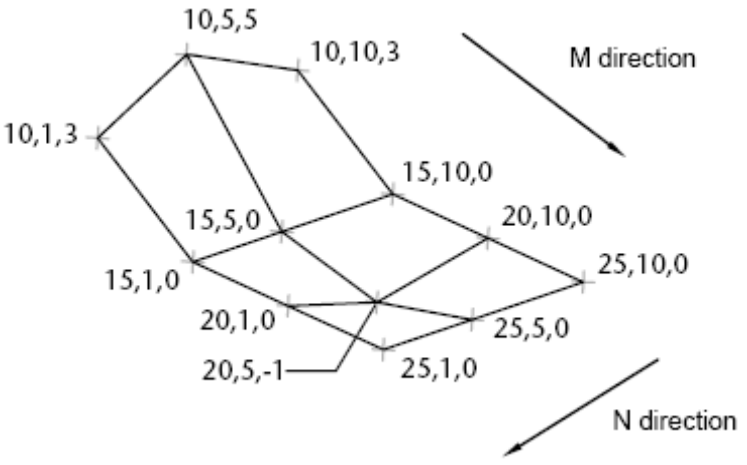
Mesh M size : 2
Mesh N size : 2

Mesh M size : 2
Mesh N size : 3

Mesh M size : 3
Mesh N size : 3

مثال:

Command: **3dmesh**
Mesh M size: **4**
Mesh N size: **3**
Vertex (0, 0): **10,1, 3**
Vertex (0, 1): **10, 5, 5**
Vertex (0, 2): **10,10, 3**
Vertex (1, 0): **15,1, 0**
Vertex (1, 1): **15, 5, 0**
Vertex (1, 2): **15,10, 0**
Vertex (2, 0): **20,1, 0**
Vertex (2, 1): **20, 5, -1**
Vertex (2, 2): **20,10 ,0**
Vertex (3, 0): **25,1, 0**
Vertex (3, 1): **25, 5, 0**
Vertex (3, 2): **25,10, 0**

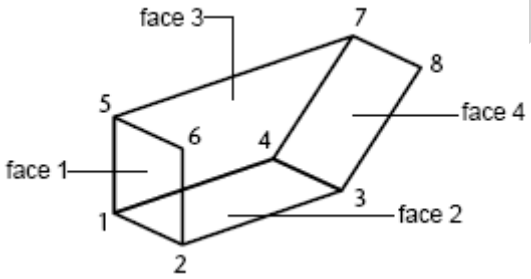


الشبكة المتعددة الأوجه Polyface Mesh :

يستخدم أمر **PFACE** (اختصار Polyface) لإنشاء شبكة مضلعة ثلاثية الأبعاد متعددة الأوجه في الفراغ ، وكل وجه يمكنه احتواء عدة رؤوس – وهذا الأمر يستخدم غالبا في التطبيقات أكثر من الاستخدام المباشر من المستخدم

إنشاء الشبكة متعددة الأوجه يشابه تماما إنشاء الشبكة المضلعة ، حيث يجب إدخال إحداثيات رؤوس الشبكة . ثم تعريف كل وجه بإدخال جميع أرقام الروؤس لهذا الوجه
وعند إنشاء هذه الشبكة يمكنك وضع حواف معينة غير مرئية Invisible ، بوضعهم في Layers أو استخدام الألوان

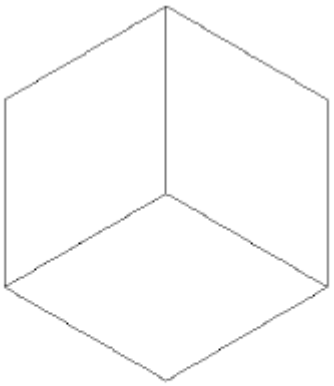
لوضع حواف غير مرئية Invisible ، ضع رقم الرأس بقيمة سالبة
في المثال الموضح لوضع الحافة مابين الروؤس 7& 5 غير مرئية ، أدخل الآتي :
Face 3 , vertex 3: -7



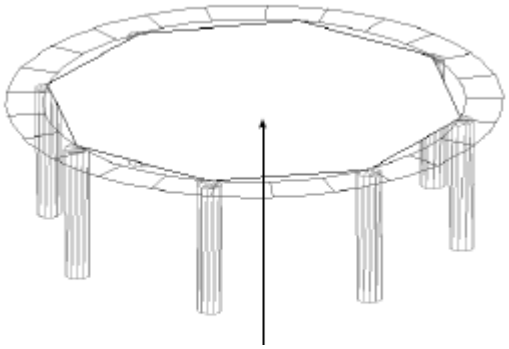
مزايا استخدام أمر Pface لإنشاء الشبكات المتعددة الأوجه:

١. يمكنك إنشاء أسطح بأي عدد من الحواف ، بعكس أمر 3D face الذي يقتصر على إنشاء الأسطح ذات ثلاثة أو أربعة حواف فقط
٢. كل سطح يعتبر مكون واحد one object
٣. الأسطح المتقاطعة في مستوى واحد ، لا تظهر فيها حواف التقاطع ، لعدم التكلف في إنشاء حواف غير مرئية invisible edges
٤. يمكنك تفكيك الشبكات المتعددة الأوجه polyface meshes إلى أوجه 3D faces
٥. في حالة إنشاء شبكة متعددة الأوجه في أكثر من مستوى ، يمكنك وضع كل مستوى في طبقة مختلفة أو تغيير لونه . وهذا يفيد في تحديد المواد عند عرض النماذج بأمر إظهارالصورة الواقعية Rendering

وفي الجانب الآخر فقد تعتبر الشبكات المتعددة الأوجه صعبة عند إنشائها أو تعديلها ، حيث لا يمكن تعديلها بأمر Pedit ، فقط يمكنك تعديلها باستخدام مقابض التحكم Grips



شبكة متعددة الأوجه
في ثلاثة مستويات



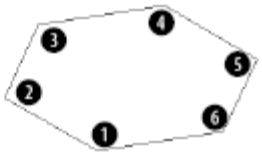
شبكة متعددة الأوجه بثمانية حواف
في مستوى واحد

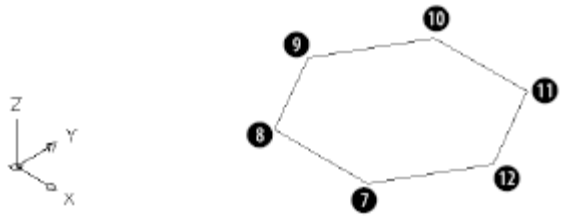
لإنشاء شبكة متعددة الأوجه Polyface Mesh :

١. أدخل الأمر Pface ، ثم اضغط Enter
٢. أدخل النقاط التي تمثل رؤوس الشبكة (الرأس الأولى – الثانية – الثالثة – .....)
ثم اضغط Enter عند الانتهاء من إدخال جميع الرؤوس
٣. أدخل النقاط التي تمثل الوجه الأول ثم اضغط Enter
٤. أدخل النقاط التي تمثل الوجه الثاني ثم اضغط Enter
٥. بعد الانتهاء من إدخال نقاط جميع الأوجه ، أضغط Enter مرتين للخروج من الأمر

مثال :

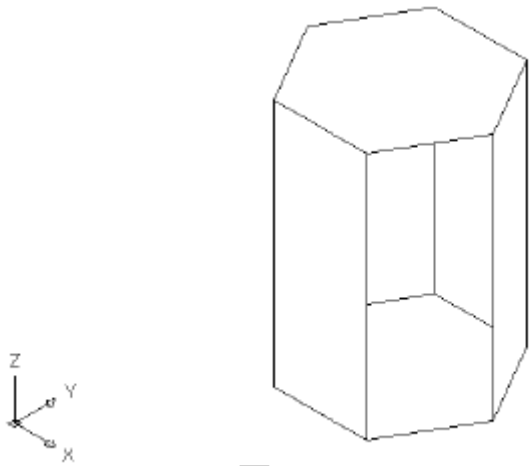
١. ارسم شكل سداسي طول ضلعه = 100 ثم انسخه لأعلى مسافة = 300



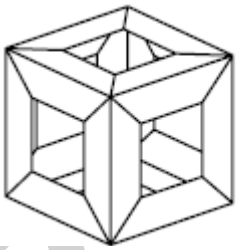


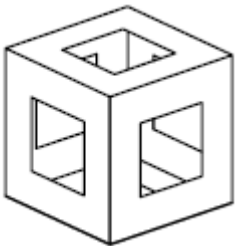
٢. أدخل أمر Pface ، ثم اضغط Enter
٣. أدخل نقاط الرؤوس 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12 على الترتيب ثم اضغط Enter

٤. ادخل نقاط الوجه المسدس العلوي 1-2-3-4-5-6 على الترتيب ثم اضغط Enter
٥. ادخل نقاط الوجه المسدس السفلي 7-8-9-10-11-12 على الترتيب ثم اضغط Enter
٦. ادخل نقاط الوجه الجانبي 12-6-5-11 على الترتيب ثم اضغط Enter
٧. ادخل نقاط الوجه الجانبي 5-11-10-4 على الترتيب ثم اضغط Enter
٨. ادخل نقاط الوجه الجانبي 10-4-3-9 على الترتيب ثم اضغط Enter
٩. ادخل نقاط الوجه الجانبي 3-9-8-2 على الترتيب ثم اضغط Enter
١٠. ادخل نقاط الوجه الجانبي 8-2-1-7 على الترتيب ثم اضغط Enter
١١. ادخل Enter لإنهاء الأمر
١٢. أدخل View > Hide يجب أن يظهر الرسم كالشكل الموضح



يتحكم مغير النظام **SPLFRAME** في عرض الحواف الغير مرئية :


SPLFRAME = 1


SPLFRAME = 0

نماذج الإطارات السلكية Wireframe Models

يعتبر نموذج الإطار السلكي تمثيل هيكلي لمكون حقيقي ثلاثي الأبعاد باستخدام خطوط ومنحنيات

الغرض من استخدام نموذج الإطار السلكي :

١. رؤية النموذج من أي نقطة معينة
٢. توليد المساقط القياسية المتعامدة والمساعدة آليا
٣. توليد المناظر التفصيلية بسهولة
٤. تحليل العلاقات الفراغية ، مثل أقصر مسافة بين الأركان والحواف ، واختبار التداخلات
٥. خفض عدد العينات الأولية المطلوبة

يتكون الإطار السلكي Wireframe فقط من النقاط والخطوط والمنحنيات التي تصف حواف النموذج ، وحيث أن نموذج الإطار السلكي يتم رسمه وتحديد مكانه مستقلا بذاته، فهذا النوع من النمذجة يعتبر الأكثر استهلاكا للوقت

يمكنك استخدام أمر **XEDGES** لإنشاء الإطار السلكي من الحقول Regions والمجسمات ثلاثية الأبعاد 3D solids والأسطح Surfaces

ملاحظات هامة عند إنشاء نماذج الإطارات السلكية :

- اعمل خطة ونظام معين لإنشاء النموذج حتى تتمكن من غلق الطبقات لتخفيض الرؤية المعقدة للنموذج ، ويمكنك استخدام الألوان للتفريق بين المكونات في المناظر المختلفة
- قم بإنشاء التركيب الهندسي لتعريف الإطار الأساسي للنموذج
- استخدم عدة مناظر ، وخاصة المناظر الأيزومترية ، لتسهيل رؤية النموذج واختيار المكونات
- كن ماهرا عند المناورة في وضع نظام إحداثيات المستخدم UCS في الفراغ 3D . المستوى XY لنظام إحداثيات المستخدم الحالي UCS يعمل كمستوى تشغيل لتوجيه المكونات المستوية مثل الدوائر والأقواس . و أيضا يحدد نظام إحداثيات المستخدم UCS مستوى التشغيل عند تنفيذ أوامر التعديل مثل :
  Trimming , Extending , Offsetting , and Rotating Objects
- كن حريصا عند استخدام أوامر التقاط العناصر Object snap وكذلك أمر التقاط الشبكية Grid snap للتأكد من دقة النموذج
- استخدم مرشحات الإحداثيات Coordinate filters لإسقاط المكونات المتعامدة وتعيين موضع النقاط بسهولة في 3D بناءا على موضع النقاط في المكونات الأخرى

طرق إنشاء نماذج الإطارات السلكية :

يمكنك إنشاء نماذج الإطارات السلكية بوضع أي مكون مسطح ثنائي الأبعاد 2D Planar object في أي مكان في الفراغ باستخدام الطرق الآتية :

١. إدخال الإحداثيات ثلاثية الأبعاد 3D Coordinates،وذلك بتعريف وضع X,Y,Z للمكون
٢. تحديد مستوى الرسم الافتراضي (XY plane of the UCS) الذي سيتم الرسم فيه
٣. تحريك أو نسخ النموذج إلى الموضع المناسب في الفراغ بعد الانتهاء من إنشائه

وتعبر النمذجة بالإطار السلكي عن مهارة تحتاج إلى تدريب وخبرة ، وأفضل الطرق هي تعلم كيفية البدء في العمل بنماذج مبسطة قبل المحاولة في النماذج الأكثر صعوبة

إسقاط خط عمودي من نقطة في الفراغ على المستوى XY plane

١. انقر القائمة Draw > Line
٢. استخدم Object Snap لالتقاط نقطة من على مكون بحيث لا تقع في المستوى XY لنظام الإحداثيات UCS – وهذه تعرف النقطة الأولى للخط
٣. أدخل XY. ثم Enter - أدخل @ ثم Enter ، هذه العملية تستخلص قيم إحداثيات X,Y للنقطة الأولى
٤. أدخل 0 لتوصيف قيمة Z
٥. اضغط زر Enter

تكوين إطارات سلكية Wireframe Geometry باستخلاص الحواف Edges :

١. انقر القائمة Modify > 3D Operations > Extract Edges
٢. اختر أي مكونات مدمجة من المكونات الآتية : Solids – Surfaces – Regions – Edges (on 3D solids or surfaces) – Faces (on 3D solids or surfaces)
٣. اضغط Enter

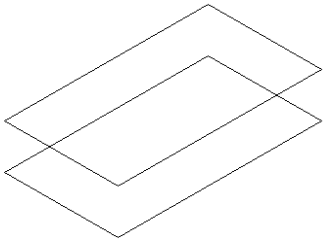
رسم إطارات سلكية Wireframe Geometry وتعديلها في 3D

تعمل أوامر التعديل بشكل جيد في 3D – وحيث أن الإطارات السلكية تمثل عناصر 2D بسيطة موضوعة في الفراغ3D فيمكنك استخدام أوامر التعديل التي عرفتها بشكل عام

مثال :

١. من قائمة View اختر 3D views ثم SW Isometric View
٢. اختر Rectangle من شريط أدوات الرسم
٣. في محث specify first corner اكتب (0,0,100)
٤. في محث specify other corner اكتب (90,50) – يتم رسم مستطيل طوله 90 وحدة وعرضه 50 وحدة
٥. ابدأ أمر Copy لنسخ مستطيل 20 units فوق المستطيل الأصلي :

ويمكن النسخ باختيار المستطيل - ثم نقر أي نقطة على الشاشة ، ثم توجيه مؤشر الفأرة في اتجاه محور Z حتى يظهر خط المسار Tracking ، ثم إدخال المسافة المطلوبة = 20



يمكنك الآن رؤية مستطيلين في 3D – وهذا يطلق عليه إطارات سلكية Wire Frames لأنها عبارة عن مجموعة من الخطوط المرسومة في 3D والإطارات السلكية ليست لها أي أسطح أو خصائص مجسمة – لا يمكنك عرضهم في أي شكل فعلي أو خصائص حسابية مثل الحقل والمقدار ..... الخ

إضافة الارتفاع والسمك للمكونات :

السمك Thickness :

انقر القائمة Format > Thickness

Command: '_thickness

يسألك البرنامج عن القيمة الجديدة للسمك

New value for THICKNESS <0.0000>: 30

ادخل القيمة التي تريدها للسمك المطلوب

- يمكنك إنشاء أسطح بسيطة عن طريق إضافة **السمك** إلى عناصر 2D – عندما تضيف السمك إلى عنصر 2D يقوم برنامج الأوتوكاد بعمل امتداد له في البعد الثالث Z
- بإضافة السمك للمكونات يمكنك استخدام خاصية الإخفاء Hide والتظليل Shading
- بخاصية السمك يمكنك تغيير المظهر العام للمكونات الآتية : 2 D solids – Arcs – Circles – Lines– Polylines –Text (using single-line text & SHX font) –Traces – Points
- إضافة السمك لأي مكونات أخرى لا يؤثر في المظهر العام لها

الارتفاع Elevation :

يسمح لنا تغيير الارتفاع بالرسم في نفس مستوى XY plane ولكن على ارتفاعات مختلفة (يتم تغيير الإحداثي Z فقط)

في سطر الأوامر أكتب الأمر elev اختصار elevation :

Command: elev

ثم اكتب الارتفاع المطلوب الوقوف عنده

Specify new default elevation <0.0000>: 20

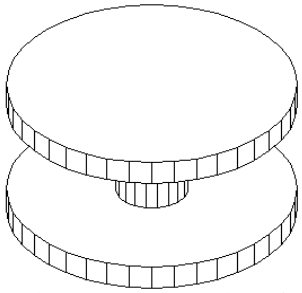
ثم اكتب السمك الجديد في حالة أنك تريد تغييره

Specify new default thickness <30.0000>: 10

مثال 1:

لرسم البكرة الموضحة في نهاية التمرين :

١. انقر القائمة View > Visual Styles > 2Dwireframe
٢. انقر القائمة Format > Thickness - ثم غير السمك إلى 15
٣. ارسم دائرة عند مركز (200,100) ونصف قطر 80
٤. قم بتغيير الارتفاع إلى 15 لوضع العنصر الجديد على قمة الدائرة الموجودة (حيث أنك رسمت الدائرة الموجودة حاليا بسمك 15) وغير السمك إلى60
٥. ارسم دائرة عند مركز (200,100) ونصف قطر 20 - وحيث أنك لم تحدد إحداثي Z لنقطة المركز تستخدم أوتوكاد الارتفاع الحالي
٦. كرر نفس العمل السابق لرسم دائرة نصف قطرها 80 بنفس إحداثي المركز وارتفاع 75 وبسمك 15
٧. اختر SE Isometric View
٨. اكتب Hide في سطر الأوامر - يمكنك الآن رؤية البكرة بوضوح



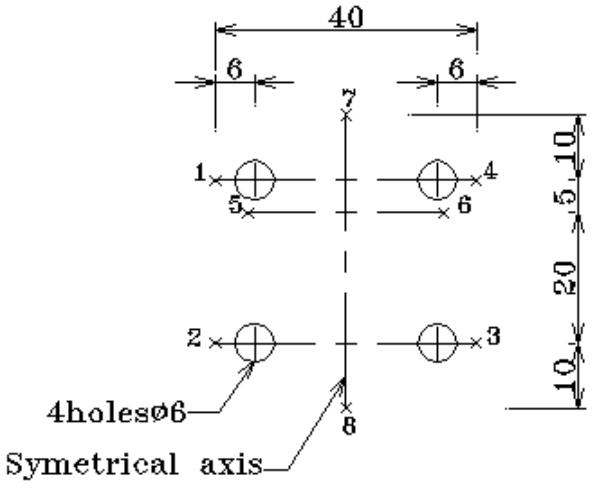
ملاحظة :

إذا حددت عنصر التقاط التشغيل على ارتفاع مختلف (مع إحداثيات Z مختلفة) بدلا من الارتفاع الحالي ، يستخدم برنامج الأوتوكاد ارتفاع عنصر الالتقاط ، وليس الارتفاع الحالي

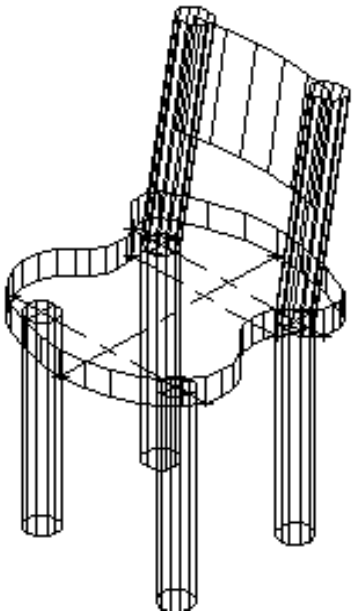
مثال 2 :

لرسم المقعد الموضح في نهاية التمرين باستخدام UCS مع الارتفاع والسمك :

١. ابدأ برسم خطوط المراكز والدوائر الموضحة طبقا للأبعاد المذكورة بالرسم التالي والتي تحدد مقاييس المقعد في المسقط الأفقي Top View



٢. من نافذة Properties أدخل السمك للدوائر الأربعة = 40 -
٣. اختر SE< 3D views< View – تشاهد الأربعة أرجل للمقعد
٤. أدخل ELEV في سطر الأوامر ، ثم اضغط Enter
٥. أدخل الارتفاع = 0 والسمك = 5
٦. لرسم المقعدة ارسم الخط المتعدد Polyline 1-7-4-6-3-8-2-5 ثم اختر Close لإنهاء الأمر
٧. أدخل PEDIT، ثم اضغط Enter–انقر الخط المتعدد –اختر Fit–اضغط Enter لإنهاء الأمر
٨. لرسم المسند اختر X < new UCS < Tools – أدخل زاوية الدوران =°10-
٩. من نافذة Properties أدخل السمك = 40 بدون اختيار عناصر
١٠. ابدأ أمر Circle - التقط نقطتي المراكز 1&4 على التوالي لرسم دائرتين بقطر Ø6
١١. من نافذة Properties أدخل السمك = 20 - بدون اختيار عناصر
١٢. ارسم Arc بنصف قطر R = 50 ، اختر نقطتي البداية والنهاية هما نقطتي المراكز العلوية للدائرتين السابقتين – يكتمل رسم المسند
١٣. احفظ الرسم – ينبغي أن يظهر كالشكل التالي :

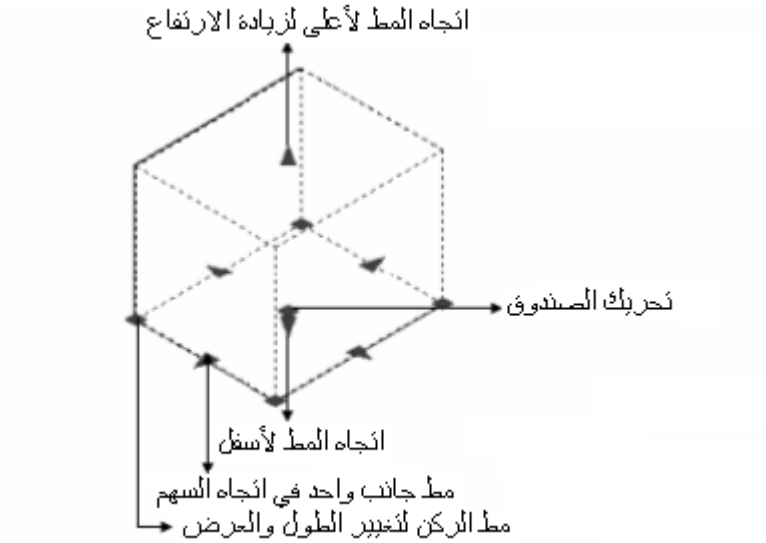


Glass- bottomed Chair

تعديل النماذج الثلاثية الأبعاد

تعديل أبعاد المجسمات والأسطح الأولية :

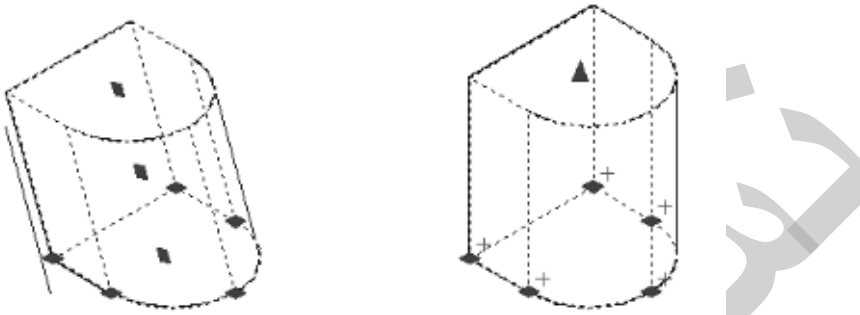
يمكنك استخدام مقابض التحكم Grips أو لوحة المواصفات Properties palette لتغيير شكل وحجم المجسمات والأسطح . يمكنك بذلك تعديل المجسمات الأولية مع الاحتفاظ بالشكل الأصلي للمجسم على سبيل المثال يمكنك تعديل ارتفاع المخروط ونصف قطر قاعدته مع الاحتفاظ بالشكل الأصلي للمخروط - كذلك يمكنك تغيير شكل الهرم من هرم ذو أربعة جوانب وينتهي في نقطة ، إلى هرم ذو ثمانية جوانب وينتهي بسطح مستوي
ويعتبر نوع المجسم أو السطح وكيفية إنشاؤه هو الذي يحدد كيفية إجراء التعديل الهندسي عليه .



أمثلة توضح مقابض التحكم لنماذج مختلفة من المجسمات الأولية Primitive Solids

تعديل أبعاد المجسمات والأسطح الناتجة عن المد Extruded :

عند اختيار المجسم أو السطح الناتج عن المد Extruded،تعرض مقابض التحكم Grips في المقطع الأساسي له ، ويمكن عندئذ تعديل أبعاد المقطع الذي من شأنه تغيير شكل المجسم أو السطح وفي حالة استخدام مسار Path في عملية المد Extrusion ، فسيتم عرضه عند اختيار المجسم أو السطح ويمكن تعديله أيضا ، وفي حالة عدم استخدام مسار ، فسيتم عرض مقبض تحكم الارتفاع في قمة المجسم أو السطح ، حيث يمكنك تعديل الارتفاع

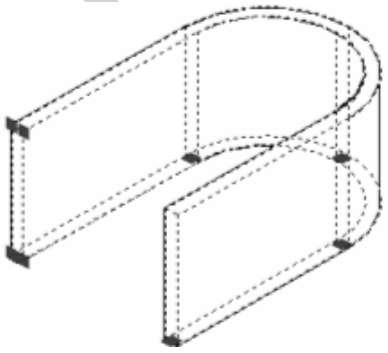


مجسمات ممتدة بتعريف الارتفاع Height مجسمات ممتدة بتعريف المسار Path

أمثلة توضح مقابض التحكم لنماذج من المجسمات الممتدة Extruded Solids

تعديل أبعاد المجسمات المتعددة Polysolids :

يمكنك استخدام مقابض التحكم Grips لتغيير شكل وحجم المجسمات المتعددة Polysolids ، شاملة المقطع الأساسي (مقطع مستطيل) .



مقابض التحكم للمجسمات المتعددةPolysolids

تعديل أبعاد المجسمات والأسطح الناتجة عن المد بالإزاحة Swept Solids and Surfaces

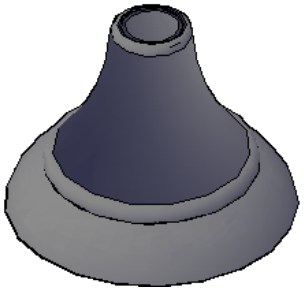
تعرض مقابض التحكم Grips للمجسمات والأسطح الناتجة عن المد بالإزاحة في مقطعها الأساسي ، وكذلك في مسار المد ، حيث يمكنك تعديلها

خط متعدد تم مده بالإزاحة
Swept polyline

مط رؤوس الخط المتعدد لتغيير شكل المقطع

تعديل أبعاد المجسمات والأسطح الدورانية Revolved :

تعرض مقابض التحكم Grips للمجسمات والأسطح الدورانية في مقطعها الأساسي عند بداية الدوران ، حيث يمكنك تعديلها



Revolved surface with modified profile

Revolved surface

لتغيير محل محور الدوران للمجسمات أو الأسطح الدورانية :

١. اختر المجسم أو السطح الدوراني بالرسم
٢. اختر مقبض التحكم لمحور الدوران
٣. انقر لتغيير محل محور الدوران

تعديل أبعاد المجسمات والأسطح الناتجة عن المد بالانسياب Lofted :

يمكنك استخدام مقابض التحكم Grips أو لوحة المواصفات Properties palette لتغيير شكل وحجم المجسمات والأسطح الناتجة عن المد بالانسياب Lofted طبقا لكيفية تنفيذ أمر Loft (إما في المقطع Cross section، أو في المسار Path) – لا يمكنك التعديل في حالة استخدام المنحنيات الإرشادية Guide Curves

لتعديل كنتور المجسم أو السطح الناتج عن المد بالانسياب Lofted باستخدام لوحة المواصفات Properties palette :

١. اختر المجسم أو السطح الناتج عن المد بالانسياب Lofted الذي تم إنشاؤه بمد المقاطع
٢. انقر Tools > Palettes > Properties
٣. في خانة Geometry بلوحة المواصفات Properties palette ، غير وضع Surface normals لأي من الحالات الآتية :

أ - **Ruled** : لتوصيف المجسم أو السطح مسطرا بين المقاطع ، وله حواف حادة عند المقاطع

ب - **Smooth** : لتوصيف مجسم أو سطح ناعم بين المقاطع ، وله حواف حادة عند المقاطع ، ويتم التحكم في اتجاه المماس عند المقاطع بتوصيل المقاطع

ت - **First Normal** : لتوصيف تعامد السطح على المقطع الأول

ث - **Last Normal** : لتوصيف تعامد السطح على المقطع الأخير

ج - **Ends Normal** : لتوصيف تعامد السطح على كل من المقطع الأول و الأخير

ح - **All Normal** : لتوصيف تعامد السطح على جميع المقاطع

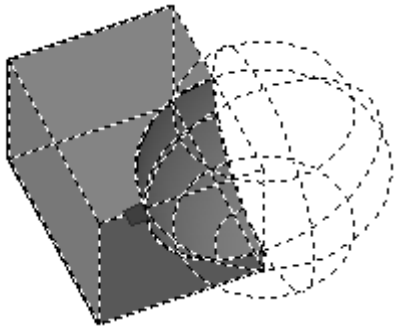
خ - **Use draft Angles** : يتحكم في زاوية ميل السطح Draft angle على المقطع الأول والأخير – ويتم التحكم في زاوية الميل Draft angle عن طريق مغيرات النظام الآتية : LOFTANG1,LOFTANG2,LOFTMAG1,LOFTMAG2

العمل مع المجسمات المركبة Composite Solids

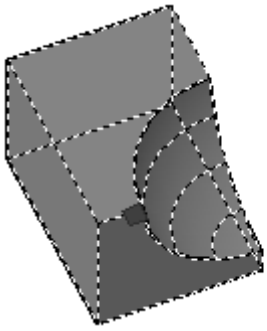
يتم إنشاء المجسمات المركبة من مجسمين أو أكثر من خلال إحدى الأوامر الآتية :
UNION,SUBTRACT,INTERSECT
(أوامر FILLET,CHAMFER تكون مجسمات مركبة أيضا)
يمكنك تعديل أبعاد المجسمات الأصلية للمجسمات المركبة أو المجسم المركب النهائي

عرض المكونات الأصلية للمجسمات المركبة :

تحتفظ المجسمات الثلاثية الأبعاد بتسجيل مكوناتها الأصلية – مما يسمح لك أن ترى المكونات الأصلية للمجسمات المركبة
حدد حالة Show History Property في لوحة المواصفات Properties Palette إلى (Yes) – يتم عرض المكونات الأصلية في حالة الإطار السلكي Wireframe(في حالة معتمة Dimmed state)

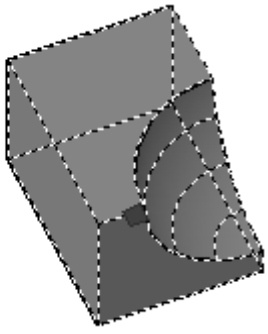


Composite solid with Show History set to Yes

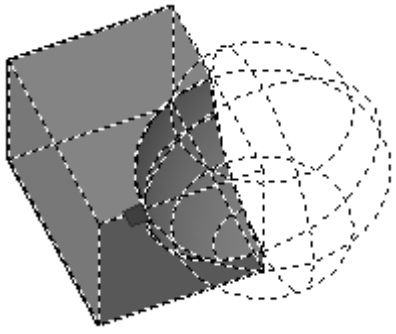


Composite solid with Show History set to No

يمكنك إزالة خاصية الاحتفاظ بمكونات المجسم المركب باختيار المجسم ثم تغيير وضع History Property إلى None ويمكنك أيضا استخدام أمر Property لإزالة خاصية الاحتفاظ من المجسم المفرد أو المركب



Composite solid with history removed and Show History set to Yes

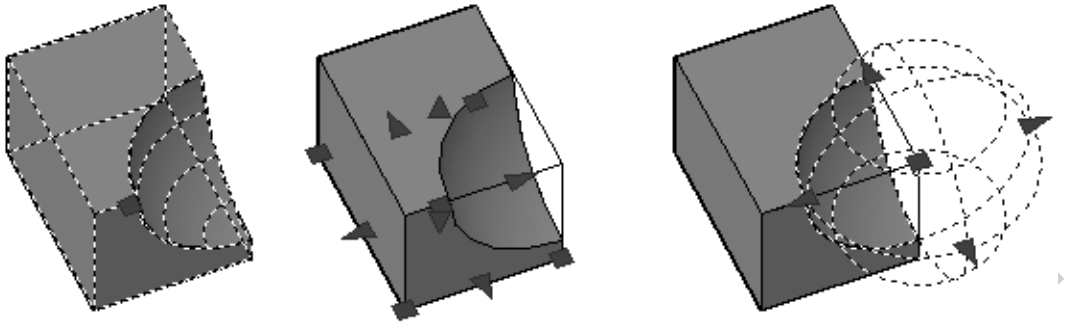


Composite solid with Show History set to Yes

إزالة الاحتفاظ بمكونات المجسم المركب قد تكون مفيدة عند العمل مع مجسمات مركبة أكثر تعقيدا

تعديل المجسمات المركبة Composite Solids

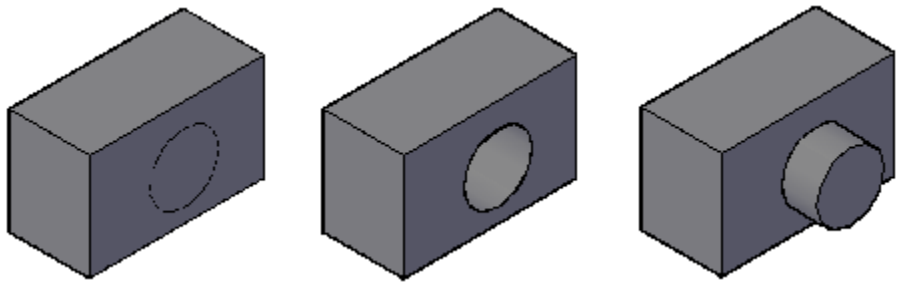
يمكنك تعديل المجسم المركب أو مكوناته الأصلية – باختيار المجسم المركب بالرسم ، يمكنك تحريكه ، وتغيير مقياس الرسم ، و دورانه مستخدما مقابض التحكم Grips أو أدوات المقابض Grip tools



المجسم المركب يمكن أن يتكون من مجسمات مركبة أخرى . يمكنك اختيار المكونات الأصلية للمركبات داخل المركبات بضغط مفتاح Ctrl والاستمرار في نقر المكونات

الدفع أو السحب Press or Pull للمساحات المحدودة Bounded Areas:

يمكنك دفع أو سحب للمساحات المحددة بضغط مفتاح Ctrl +Alt ثم التقاط المساحة المطلوبة ، وهذه المساحة يجب أن تكون محاطة بحواف أو خطوط في مستوى واحد



Bounded area (circle)on solid | Bounded area pressed | Bounded area pulled

يمكنك دفع أو سحب المساحات المحددة التي يمكن تعريفها بالأنواع الآتية من المكونات :

- أي مساحة مغلقة يمكن تهشيرها بنقر نقطة بداخلها
- المساحات المحددة بخطوط مستقيمة متقاطعة وفي نفس المستوى ، وتشمل الحواف والخطوط بالبلوكات

- الخطوط المتعددة المغلقة Closed Polylines ، والحقول Regions ، الأوجه ثلاثية الأبعاد 3D faces ، والتظليل الثنائي 2D solids (التي تتكون من رؤوس في نفس المستوى)
- المساحات المنشأة بخطوط (تشمل الحواف في الأوجه) مرسومة في نفس المستوى لأي وجه في المجسم

ملحوظة : عند دفع أو سحب المساحات المحددة، لا يمكنك تكوين مسلوب Taper ، ويمكنك اختيار حواف المساحة بعد دفعها أو سحبها للتعديل فيها

Modeling toolbar :

Command line: PRESSPUL

3D Make panel , Press-pull

استخدام أدوات المقابض grip tools في تعديل المكونات :

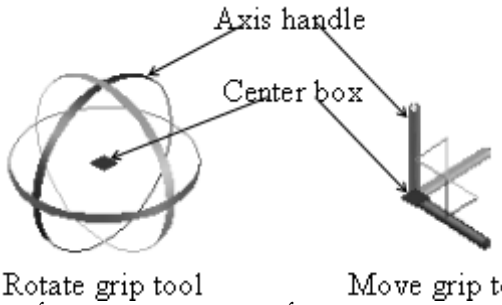
يمكنك استخدام أدوات المقابض grip tools لتحريك ودوران المكونات والمكونات الفرعية في 3D View

يتم عرض أدوات المقابض grip tools عند اختيارك للمكونات والمكونات الفرعية المطبق عليها الأنماط المرئية Visual Styles في 3D View ، أو عندما تستخدم أوامر 3DMOVE أو 3DROTATE

فهم أدوات المقابض grip tools :

أدوات المقابض grip tools عبارة عن الأيكونات التي تستخدمها في 3D Views عند تحريك أو دوران مجموعة مختارة من المكونات لعمل ارتباط ميسر easily constrain مع محور أو مستوى وهناك نوعان من أدوات المقابض grip tools :

Move Grip Tools & Rotate Grip Tools



يمكن عرض أدوات المقابض grip tools مع أوامر 3DMOVE أو3DROTATE . ويمكن وضعهم في أي مكان في حيز3D. هذا الموضع يتم تحديده بنقطة الأساس للصندوق Center box أو المقبض الأساسي base grip وهي تحدد نقطة الأساس للتحريك أو الدوران، وهي أيضا تكافئ التغيير المؤقت لموضع نظام إحداثيات المستخدم UCS عند تحريك أو دوران المكونات المختارة– وعندئذ يمكنك استخدام خطوط أذرع المحاور (Axis handles) في Grip Tool لربط عملية التحريك أو الدوران بمحور أو مستوى معين عند اختيارك للمكونات أولا، ثم نقر Axis handle ، ثم الابتداء في حركة المكونات ، عندئذ يمكنك ضغط مفتاح المسافات Space bar للتبديل مع Rotate grip tool .

ويمكنك ضغط مفتاح المسافات مرة أخرى للعودة إلى move grip tool . و عند التبديل بين أدوات المقابض grip tools تستمر عملية التحريك مرتبطة بالمحور المختار

وعندما تستخدم أمر 3DMOVE أو 3DROTATE قبل اختيار المكونات ، يتم إلحاق grip tool بالمحث cursor بعد إنشاء وضع الاختيار . عندئذ يمكنك النقر لوضع grip tool في أي مكان في حيز 3D . ويمكنك إعادة وضع grip tool بنقر مركزها base grip، ثم النقر لتوصيف مكان جديد يتم عرض Grip tool في 3D view مع تطبيق نمط الرؤية Visual Style . في حالة تطبيق 2DWireframe Visual style ، فسوف تغير أوامر 3DMOVE و 3DROTATE نمط الرؤية إلى 3D Wireframe آليا

تغيير موضع أداة المقابض grip tool :

١. انقر المقبض الأساسي base grip لـ grip tool
٢. انقر لتوصيف محل جديد

تغيير نوع أداة المقابض grip tool عند تحريك أو دوران المكونات :

١. انقر 3DMOVE أو 3DROTATE من Dashboard>3DMake control panel
٢. اختر المكونات المراد تحريكها أو دورانها . اضغط زر Ctrl لاختيار المكونات الفرعية (faces , edges , and vertices)
٣. اضغط ENTER – يتم إلحاق grip tool بالمحث Cursor
٤. انقر لوضع grip tool بتوصيف نقطة الأساس للعملية
٥. مرر المحث cursor فوق ذراع المحور في grip tool حتى يتغير إلى اللون الأصفر ويتم عرض المتجه، عندئذ انقر ذراع المحور
٦. اضغط مفتاح المسافات Space bar للتبديل بين الحالتين . وفي حالة تغيير grip tool يظل ارتباط الحركة بالمحور المختار

Modeling toolbar :

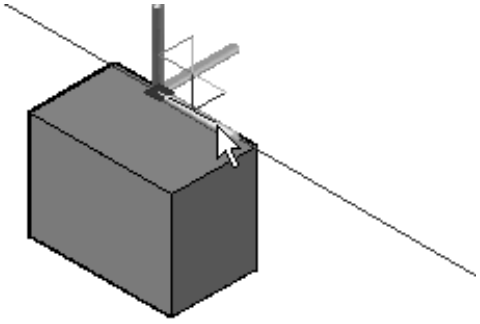
Command line :3DMOVE or 3DROTATE

استخدام أداة مقابض التحريك Move grip tool في تعديل المكونات :

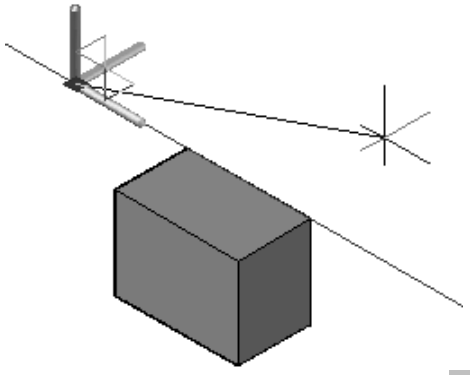
تسمح لك Move grip tool بتدوير المكونات بحرية أو مرتبطة بمحور

ارتباط اتجاه التحريك بمحور :

يمكنك استخدام Move grip tool لربط اتجاه التحريك بمحور ، بتمرير المحث على ذراع المحور في grip tool حتى يتحول لون المحور إلى اللون الأصفر ويتم عرض المتجه محاذيا للمحور ، وعندئذ انقر ذراع المحور

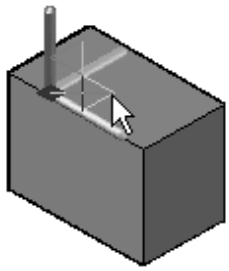


وعند تحريك المحث ستتحرك المكونات المختارة على المحور المعرف فقط . يمكنك النقر أو إدخال قيمة لإدخال مسافة الحركة من نقطة الأساس



ارتباط اتجاه التحريك بمستوى :

يمكنك استخدام Move grip tool لعمل ارتباط اتجاه التحريك بمستوى . بتمرير المحث فوق نقطة تحديد المستوى (نقطة تلاقي الخطين الخارجين من ذراعي أي محورين) حتى يتحول لون الخطين إلى اللون الأصفر ، عندئذ انقر هذه النقطة



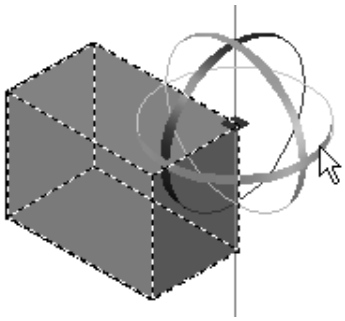
وعند تحريك المحث ستتحرك المكونات المختارة على المستوى المعرف فقط . يمكنك النقر أو إدخال قيمة لإدخال مسافة الحركة من نقطة الأساس

استخدام أداة مقابض الدوران Rotate grip tool في تعديل المكونات :

تسمح لك Rotate grip tool بتدوير المكونات بحرية أو مرتبطة بمحور

ارتباط اتجاه الدوران بمحور :

يمكنك استخدام Rotate grip tool لربط اتجاه الدوران بمحور ، بتمرير المحث على ذراع المحور في grip tool حتى يتحول لون المحور إلى اللون الأصفر و يتم عرض المتجه محاذيا للمحور ، وعندئذ انقر ذراع المحور



وعند تحريك المحث سيتم دوران المكونات المختارة حول نقطة الأساس خلال المحور المعرف . يمكنك النقر أو إدخال قيمة لإدخال زاوية الدوران

استخدام أوامر التعديل في الأبعاد الثلاثة :

يمكنك إدخال التعديلات على النماذج ثلاثية الأبعاد في حالتين ، إما باعتبارها جزء من خطوة إنشائية ، أو لعمل بعض التصحيحات في الرسم ، و يوضح الجدول التالي الغالبية العظمى لأوامر التعديل المألوفة وكيفية استخدامها في الأبعاد الثلاثة :

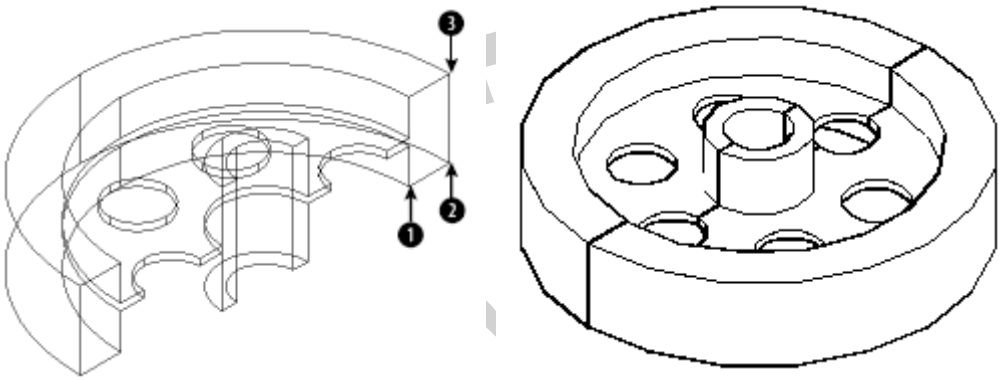
الأمر	استخدام الأمر في الأبعاد الثلاثة
ERASE	نفس استخدام الأمر في البعدين 2D
COPY	نفس استخدام الأمر في البعدين 2D
MIRROR	يمكن استخدامه للمكونات الثلاثية الأبعاد، طالما أن خط المرآة يقع في المستوى XY ، وعدا ذلك يستخدم الأمر MIRROR3D
OFFSET	يمكن استخدامه في الفراغ الثلاثي الأبعاد 3D space، مع المكونات الثنائية الأبعاد فقط 2D objects
ARRAY	يمكن استخدامه للمكونات الثلاثية الأبعاد، في المستوى XY ، وعدا ذلك يستخدم الأمر 3DARRAY
MOVE	نفس استخدام الأمر في البعدين2D، ويمكن أيضا استخدام الأمر 3DMOVE
ROTATE	يمكن استخدامه للمكونات الثلاثية الأبعاد، في المستوى XY ، وعدا ذلك يستخدم الأمرROTATE3D, or 3DROTATE
SCALE	يمكن استخدامه للمكونات الثلاثية الأبعاد، ويطبق مقياس الرسم في جميع الأبعاد الثلاثة X, Y, Z
STRETCH	يمكن استخدامه في الفراغ الثلاثي الأبعاد 3D space، مع المكونات الثنائية الأبعاد 2D objects ، والإطارات السلكية ، والأسطح فقط . ويمكن أن تكون النتائج ليس كما تتوقع لأنه من الصعب أن تتخيل اتجاه المط
LENGTHEN	يمكن استخدامه في الفراغ الثلاثي الأبعاد 3D space، مع المكونات الثنائية الأبعاد فقط 2D objects
TRIM	له خيارات خاصة في الأبعاد الثلاثة ، ولكنه يعمل مع المكونات الثنائية 2D objects ، مثل الخطوط lines
EXTEND	له خيارات خاصة في الأبعاد الثلاثة ، ولكنه يعمل مع المكونات الثنائية 2D objects ، مثل الخطوط lines
BREAK	يمكن استخدامه في الفراغ الثلاثي الأبعاد 3D space، مع المكونات الثنائية الأبعاد فقط 2D objects
CHAMFER	له خيارات خاصة في الأبعاد الثلاثة
FILLET	له خيارات خاصة في الأبعاد الثلاثة
EXPLODE	يعمل مع المكونات الثلاثية الأبعاد 3D objects– يتم تفكيك المجسمات إلى أسطح– وتفكيك الأسطح إلى إطارات سلكية ، وأحيانا تحصل على حقول Regions– ويمكنك تفكيك البلوكات التي تحتوي على مكونات ثلاثية الأبعاد
ALIGN	يعمل مع المكونات الثلاثية الأبعاد3D objects

الانعكاس في الأبعاد الثلاثة Mirroring in 3D :

- يمكن استخدام أمر Mirror المعتاد لتحقيق الانعكاس لأي مكون ثلاثي الأبعاد إذا كان خط الانعكاس في المستوى XY
- ويمكن استخدام أمر MIRROR3D لتحقيق الانعكاس في أي مستوى آخر

لإنشاء انعكاس باستخدام أمر MIRROR3D

١. انقر القائمة Modify>3D Operations>3D Mirror ، أو أدخل MIRROR3D
٢. اختر المكونات المراد انعكاسها
٣. اختر إحدى خيارات الأمر لتعريف مستوى الانعكاس
٤. عرف مستوى الانعكاس ثم اضغط Enter - يتم الانعكاس مع المحافظة على المكونات الأصلية
٥. أو أدخل Yes ثم اضغط Enter لحذف المكونات الأصلية



قبل الانعكاس بعد الانعكاس

المصفوفات في الأبعاد الثلاثة Arraying in 3D :

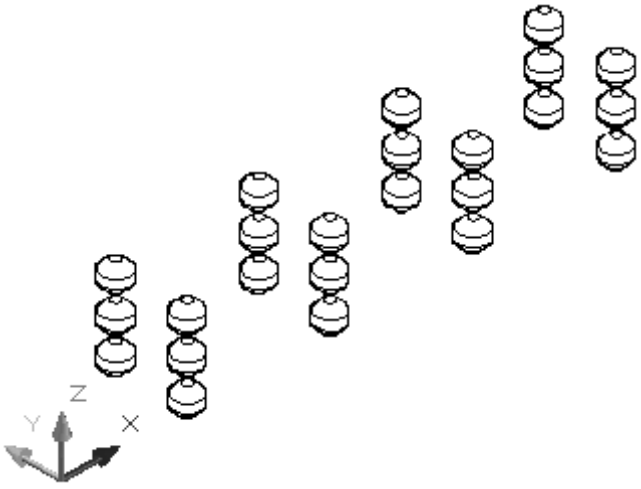
- يمكن استخدام أمر Array المعتاد لتحقيق مصفوفة من أي مكون ثلاثي الأبعاد عند تعريف المصفوفة في المستوى XY
- ويمكن استخدام أمر 3DARRAY لتحقيق :

١. مصفوفة مستطيلة ثلاثية الأبعاد 3D Rectangular array بالأعمدة والصفوف المعتادة ، مع إضافة مستويات أخرى في اتجاه محور Z
٢. مصفوفة قطبية ثلاثية الأبعاد 3D polar array بتعريف محور الدوران

لإنشاء مصفوفة مستطيلة ثلاثية الأبعاد 3D Rectangular array :

١. انقر القائمة Modify>3D Operations>3D Array
٢. اختر المكونات المراد إنشاء مصفوفة منها ثم اضغط Enter
٣. اختر Rectangular ثم اضغط Enter

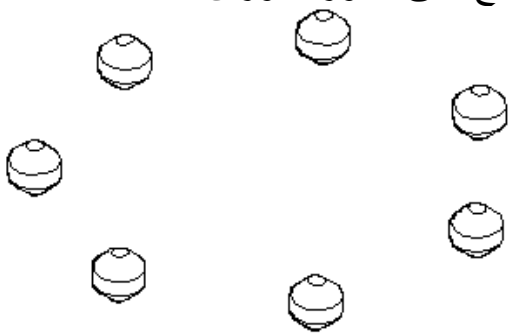
٤. أدخل عدد الصفوف المطلوبة (الصفوف تكون موازية لمحور X)
٥. أدخل عدد الأعمدة المطلوبة (الأعمدة تكون موازية لمحور Y)
٦. أدخل عدد المستويات المطلوبة (المستويات تكون موازية لمحور Z)
٧. ادخل قيمة المسافة بين الصفوف
٨. ادخل قيمة المسافة بين الأعمدة
٩. ادخل قيمة المسافة بين المستويات



مصفوفة مستطيلة ثلاثية الأبعاد مكونة من صفين وأربعة أعمدة وثلاثة مستويات

لإنشاء مصفوفة قطبية ثلاثية الأبعاد 3D polar array :

١. انقر القائمة Modify>3D Operations>3D Array
٢. اختر المكونات المراد إنشاء مصفوفة منها ثم اضغط Enter
٣. اختر Polar ثم اضغط Enter
٤. أدخل عدد النسخ المطلوبة في المصفوفة
٥. اضغط Enter لإنشاء مصفوفة على دائرة كاملة ، أو أدخل زاوية اقل ثم اضغط Enter
٦. أدخل Yes ثم اضغط Enter للموافقة على دوران المكونات المصفوفة ، أو أدخل No ثم اضغط Enter لعدم الموافقة على دوران المكونات المصفوفة
٧. أدخل نقطة المركز للمصفوفة (وهي تعتبر النقطة الأولى لمحور الدوران)
٨. أدخل أي نقطة أخرى تقع على محور الدوران



مصفوفة قطبية ثلاثية الأبعاد مكونة من 7 نسخ على دائرة كاملة

المحاذاة في الأبعاد الثلاثة Aligning :

أوامر المحاذاة Align & 3D Align يمكنك من تحريك وتدوير المكون في خطوة واحدة ، ويمكن استخدام الأمرين في كل من 2D & 3D modeling

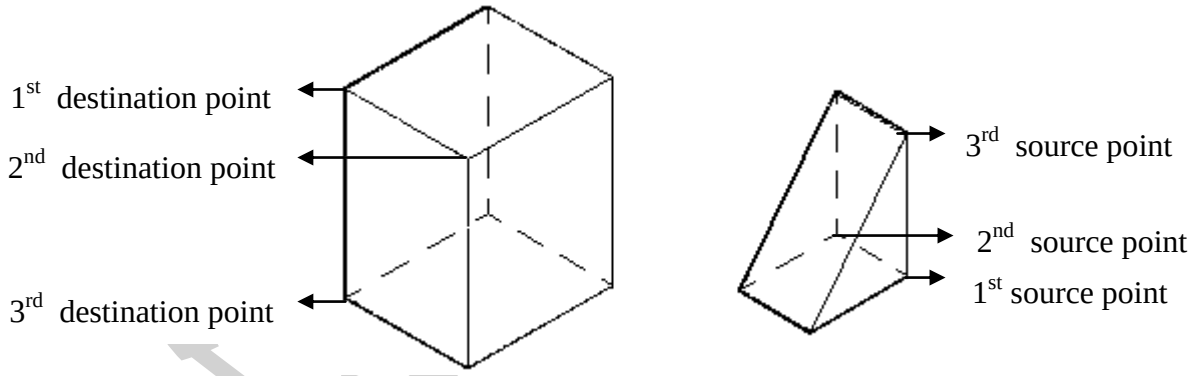
أمر Align :

بعد اختيار المكون المراد محاذاته ، يتم توصيف نقطة الأصل الأولى لل مكون المختار ، ثم نقطة الهدف الأولى (التي سوف تنطبق عليها نقطة الأصل الأولى)، وبعد ذلك يتم توصيف نقاط الأصل والهدف الثانية ، ثم توصيف نقاط الأصل والهدف الثالثة

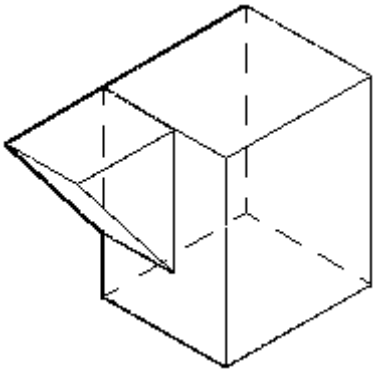
أمر 3D Align :

بعد اختيار المكون المراد محاذاته ، يتم توصيف نقطتين أو ثلاثة نقاط أصل في المكون المختار ، وبعد ذلك يتم توصيف موضع نقاط الهدف المناظرة ، وعند البدء في توصيف نقاط الهدف يتحرك المكون ويتم المحاذاة في الحال

ملحوظة : عند تنفيذ الأمر Align أو الأمر 3D Align ، تنطبق نقطة الأصل الأولى تماما على نقطة الهدف الأولى ، أما نقطتي الأصل الثانية والثالثة فتستخدم للمحاذاة فقط على اتجاه نقاط الهدف المناظرة



قبل التنفيذ



بعد التنفيذ

تنفيذ أمر المحاذاة Align & 3D Align في النماذج الثلاثية الأبعاد

القص والامتداد في الأبعاد الثلاثة Trimming and extending in 3D :

يمكنك استخدام أوامر القص TRIM والامتداد EXTEND لعمل قص أو امتداد للمكونات الثنائية الأبعاد 2D objects في الفراغ الثلاثي الأبعاد 3D space
يستخدم لذلك خيار الإسقاط **Project** من أوامر القص TRIM والامتداد EXTEND
ويحتوي خيار الإسقاط **project** على ثلاثة خيارات فرعية :

- **None** : يسمح بقص أو مد المكونات المتقاطعة تماما أو التي يمكن أن تتقاطع في الفراغ الثلاثي الأبعاد 3D space.
- **UCS** : هو الخيار الافتراضي . ويسمح بإسقاط ال مكونات على المستوى XY لنظام الإحداثيات الحالي Current UCS. فإذا كان هناك خطين على إحداثيات Z مختلفة ، يمكنك قص أو مد أحدهم استنادا إلى الآخر ، حتى لو كانوا غير متقاطعين أو لا يمكن تقاطعهم بالفعل في الفراغ الثلاثي الأبعاد 3D space
- **View** : يسمح بإسقاط المكونات موازية للمشهد الحالي . ويتم قص أو امتداد المكونات طبقا للمشهد الذي تظهر به على الشاشة ، و ليس من الضروري أن تتقاطع تماما أو يحتمل تقاطعها في الفراغ الثلاثي الأبعاد 3D space

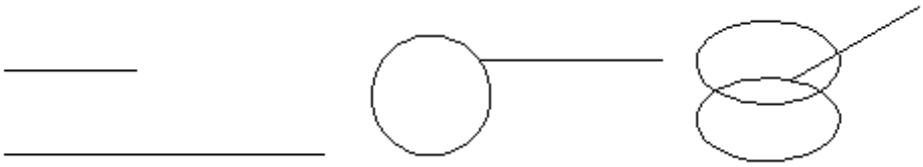
يمكنك أيضا استخدام الخيار Extend لقص أو مد المكونات المقدر تقاطع حقيقي لامتداداتهم

مثال :

١. ارسم خط ودائرة في المستوى XY ثم انسخ الدائرة مسافة لأعلى

SW View

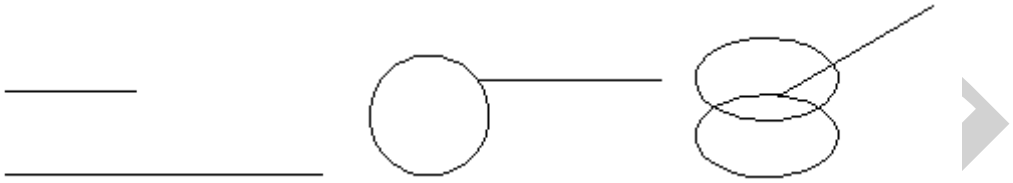
٢. انقر القائمة Modify > Extend
٣. اختر الدائرة السفلى ثم اضغط Enter
٤. اختر **Project** ثم اضغط Enter
٥. اختر **Nun** ثم انقر الخط – يمتد الخط ليتقاطع مع الدائرة السفلى
٦. اضغط Enter لإنهاء الأمر
٧. من شريط الأدوات View اختر Top & Front – لاحظ أن الخط يتقاطع بالفعل مع الدائرة السفلى



Front View Top View SW View

٨. انقر زر Undo لإرجاع الرسم إلى الحالة الابتدائية

٩. انقر القائمة Modify > Extend
١٠. اختر الدائرة العلوية ثم اضغط Enter
١١. اختر **Project** ثم اضغط Enter
١٢. اختر **UCS** ثم انقر الخط – يمتد الخط ليتقاطع مع الدائرة السفلى مرة أخرى
١٣. اضغط Enter لإنهاء الأمر
١٤. من شريط الأدوات View اختر Top & Front – لاحظ أن الخط يتقاطع بالفعل مع الدائرة السفلى باعتبارها المسقط المتعامد للدائرة العلوية في المستوى XY

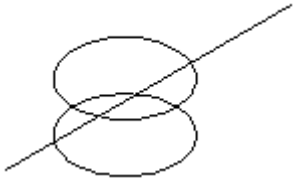


Front View Top View SW View

١٥. انقر زر Undo لإرجاع الرسم إلى الحالة الابتدائية مرة أخرى
١٦. انقر القائمة Modify > Extend
١٧. اختر الدائرة العلوية ثم اضغط Enter
١٨. اختر **Project** ثم اضغط Enter
١٩. اختر **View** ثم انقر الخط – يمتد الخط ليتقاطع مع الدائرة العلوية ظاهريا فيما يبدو من الرسم
٢٠. اضغط Enter لإنهاء الأمر
٢١. من شريط الأدوات View اختر Top & Front – لاحظ أن الخط لم يتقاطع بالفعل مع الدائرة العلوية

Front View Top View SW View

٢٢. كرر التمرين باستخدام نفس الرسم السابق مع مد الخط ليقطع الدائرة السفلى كالرسم الموضح أدناه



SW View

ثم اختر أمر Trim مع تنفيذ الخيارات كما في الحالات الثلاثة السابقة – ثم دون ملاحظاتك

تدوير حواف المجسمات Filleting in 3D :

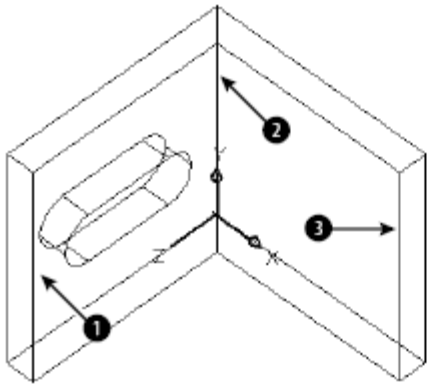
لاستخدام أمر Fillet في تدوير حواف المجسمات يمكنك اتباع الخطوات التالية :

١. انقر القائمة Modify>Fillet
٢. اختر حافة المجسم التي تريد تدويرها
٣. أدخل قيمة نصف القطر fillet radius ثم اضغط Enter
٤. اضغط Enter لتدوير الحافة المختارة وإنهاء الأمر ، أو اختر أي حواف أخرى تريد تدويرها ثم اضغط Enter لإنهاء الأمر ، أو استخدم الخيار Chain لتدوير مجموعة من الحواف المتصلة ثم اختر الحواف المتصلة المطلوب تدويرها ثم اضغط Enter

يمكنك اختيار أنصاف أقطار مختلفة للحواف التي تختارها مع الخيار Chain

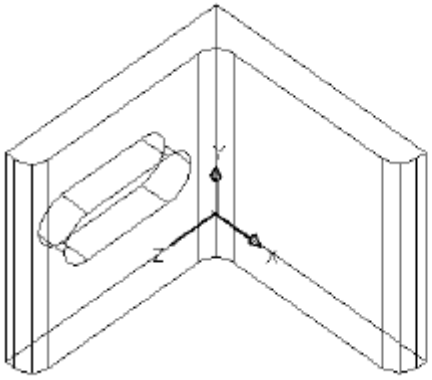
مثال :

١. ارسم نموذج مجسم لزاوية السنادة الموضحة أدناه



٢. انقر القائمة Modify>Fillet
٣. انقر الحافة 1 ، ثم أدخل قيمة مناسبة لنصف القطر fillet radius
٤. انقر الحافة 2 ، ثم الحافة 3 ، ثم اضغط Enter لإنهاء الأمر

يظهر الرسم كالمنظر التالي :



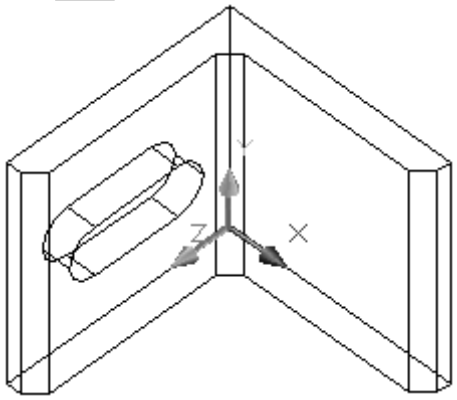
شطف حواف المجسمات Chamfering in 3D :

لاستخدام أمر Chamfer في شطف حواف المجسمات يمكنك اتباع الخطوات التالية :

١. انقر القائمة Modify>Chamfer
٢. اختر حافة المجسم التي تريد شطفها ، يتم عرض الحافة كخط بين سطحين ، ويعرض أحد السطحين كسطح أساسي (base surface) في حالة إضاءة highlighted ، ويمكنك اختيار Next للتبديل بينهما لاختيار السطح الأساسي (تحتاج لتحديد السطح الأساسي عندما يكون مسافتي الشطف على السطحين غير متساويتين ، أو عندما تريد شطف حلقة Loop)
٣. اضغط Enter ، ثم أدخل مسافة الشطف للسطح الأساسي ، ومسافة الشطف للسطح الآخر
٤. اختر الحافة التي تريد شطفها ، ثم اضغط Enter لشطف الحافة المطلوبة وإنهاء الأمر، أو أدخل Loop ، ثم اختر أي حافة على السطح الأساسي ، ثم اضغط Enter لشطف جميع حواف السطح وإنهاء الأمر

مثال :

١. انقر القائمة Modify>Chamfer
٢. انقر الحافة 1 في زاوية السنادة السابقة ، ثم اضغط Enter
٣. أدخل مسافة مناسبة لشطف السطح الأساسي ثم اضغط Enter
٤. أدخل مسافة مناسبة لشطف السطح الآخر ثم اضغط Enter
٥. انقر الحافة 1 ، ثم اضغط Enter
٦. كرر نفس الخطوات لشطف الحافة 2 ، والحافة 3 ، يظهر الرسم كالمنظر التالي



تفكيك المكونات الثلاثية الأبعاد Exploding 3D objects :

يوضح الجدول التالي تأثير استخدام أمر تفكيك ال مكونات Explode حيث يختلف طبقا لنوع المكون الثلاثي الأبعاد :

تأثير استخدام أمر تفكيك المكونات Explode في المكونات الثلاثية الأبعاد	
المكون	النتيجة
المجسمات Solids	الأسطح المستوية منها تتحول إلى حقول Regions ، والأسطح الدورانية منها تتحول إلى أسطح
الأسطح المنشأة بالمد Extrude أو ال مد بالإزاحة Sweep أو المد الانسيابي Loft أو الأسطح الدورانية Rotated surfaces	هذه الأسطح تتحول إلى مكونات ثنائية الأبعاد أو إلى أسطح يمكن تفكيكها مرة أخرى إلى مكونات ثنائية الأبعاد
الشبكات المتعددة الأوجه Polyface meshes	أوجه ثلاثية الأبعاد 3D faces
الشبكات المضلعة Polygon meshes	أوجه ثلاثية الأبعاد 3D faces
الخطوط المتعددة ذات السمك Polylines with thickness	خطوط Lines

استخراج حواف النماذج الثلاثية الأبعاد Extract Edges :

نوع آخر من تفكيك العناصر هو أمر XEDGES ، يمكنك من استخراج الحواف المكونة لنماذج المجسمات ، أو الأسطح ، أو الحقول ، مع إبقاء النماذج الأصلية كما هي
هذه الحواف المستخرجة تكون على هيئة إطارات سلكية ثنائية الأبعاد 2D wireframe objects

لاستخدام أمر XEDGES في استخراج حواف النماذج الثلاثية الأبعاد :

١. انقر القائمة Modify>3D Operations> Extract Edges
٢. اختر النماذج المطلوب استخراج الحواف منها ، ويمكنك أيضا تحديد الاختيار لأوجه أو حواف معينة من النماذج بضغط مفتاح Ctrl أثناء عملية الاختيار
٣. اضغط Enter لإنهاء الأمر

يمكنك استخدام أمر التحريك Move لتحريك النموذج ومشاهدة الإطار السلكي المتكون

استخدام أمر تعديل المجسمات SOLIDEDIT :

يقدم أمر SOLIDEDIT خيارات لتعديل **الأوجه ، والحواف ، والمجسمات الكاملة**

أولا : تعديل الأوجه Editing faces :

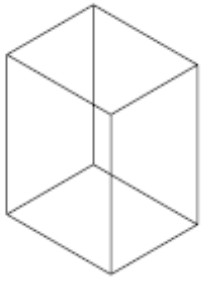
يدعم أمر SOLIDEDIT عدة طرق لاختيار وجه أو عدة أوجه :

١. يمكنك استخدام إمكانية اختيار مكونات فرعية Sub objects باستخدام مفتاح Ctrl
٢. يمكنك النقر داخل حدود الوجه ، لاختيار الوجه الأوفر صدارة
٣. يمكنك النقر على حافة لاختيار الأوجه المجاورة لها

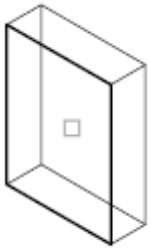
عندما لا تحصل على الوجه الذي تريد ، انقر يمينا ثم اختر Undo لإلغاء عملية الاختيار الأخيرة ، أو انقر يمينا ثم اختر Remove ثم اختر وجه لإزالته من مجموعة الخيارات (يمكنك أيضا ضغط مفتاح Shift ثم نقر وجه لإزالته من مجموعة الخيارات)، وبعد إزالة أي وجه يمكن اختيار Add لاستكمال عملية الاختيار ، ثم اضغط Enter لإنهاء عملية الاختيار

- **مد الأوجه Extruding faces**

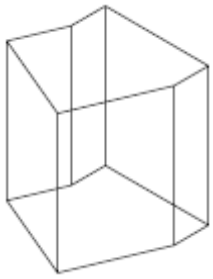
مد الأوجه يشبه مد المكونات الثنائية الأبعاد تماما بجميع الخيارات الفرعية لعملية المد



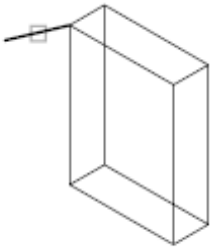
مد الوجه بإدخال ارتفاع المد Height of Extrusion



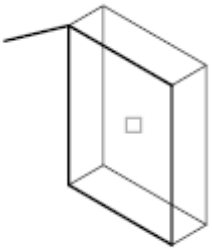
إختيار الوجه



مد الوجه باختيار المسار Path



اختيار المسار Path



إختيار الوجه

لمد أي وجه اتبع الخطوات التالية :

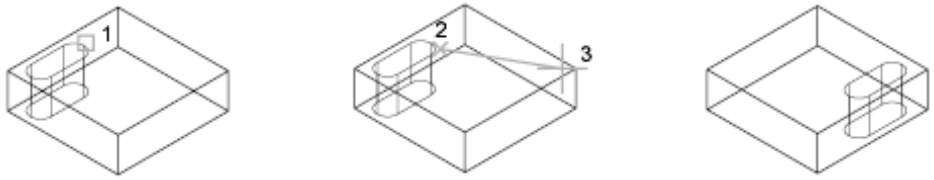
١. اختر أمر Extrude Faces من شريط الأدوات Solid Editing
٢. اختر الوجه أو الأوجه التي تريد مدها ثم اضغط Enter
٣. أدخل الارتفاع ، أو اختر Path
٤. في حالة إدخال الارتفاع ، يمكنك اختيار زاوية الميل Taper angle
٥. اضغط Enter مرتين لإنهاء الأمر

Solid Editing toolbar:

Command line: SOLIDEDIT

- **تحريك الأوجه Moving faces :**

يمكنك تحريك أي وجه من أوجه المجسم منفصلا أو مركبا إلى ارتفاع أو مسافة معينة ، فمثلا مجسم يحتوي على ثقب ، يمكنك تحريك الثقب داخل المجسم في أي مكان تريده



اختيار الوجه اختيار نقطة الأساس و النقطة الثانية تحريك الوجه

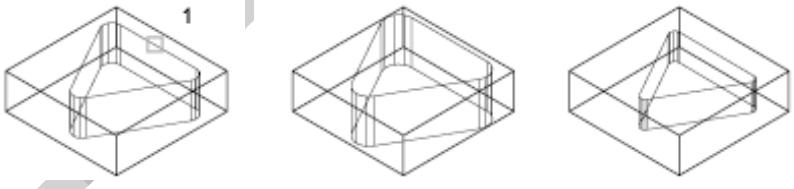
لتحريك وجه اتبع الخطوات التالية :

١. اختر أمر Move Faces من شريط الأدوات Solid Editing
٢. اختر الوجه أو الأوجه التي تريد تحريكها ثم اضغط Enter
٣. اختر نقطة الأساس base point ، ثم أدخل نقطة انتهاء الحركة ، أو أدخل مسافة واتجاه الإزاحة
٤. اضغط Enter مرتين لإنهاء الأمر

Solid Editing toolbar:
Command line: SOLIDEDIT

- **إزاحة الأوجه Offsetting faces**

يمكنك إزاحة الوجه عندما يكون المجسم مركب ا من عنصرين منفصلين ، مثل حائط به نافذة منزوعة منه ، فيمكنك إعادة تحجيم النافذة بإزاحتها offsetting it ، وهذا الأمر يعمل على زيادة جميع أجزاء الوجه بالتساوي بمقدار المسافة المدخلة
استخدم قيمة موجبة لمسافة الإزاحة لتكبير حجم المجسم ، أو استخدم قيمة سالبة لمسافة الإزاحة لتصغير حجم المجسم



اختيار الوجه مسافة الإزاحة = 1 مسافة الإزاحة = 1-

لإزاحة الوجه اتبع الخطوات التالية :

١. اختر أمر Offset Faces من شريط الأدوات Solid Editing
٢. اختر الوجه أو الأوجه التي تريد إزاحتها ثم اضغط Enter
٣. أدخل مسافة الإزاحة موجبة أو سالبة ، أو انقر نقطتين لإدخال مسافة موجبة
٤. اضغط Enter مرتين لإنهاء الأمر

Solid Editing toolbar:
Command line: SOLIDEDIT

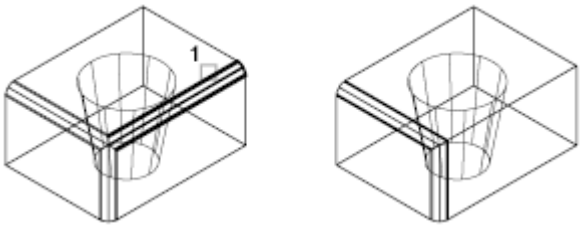
- **إزالة الأوجه Deleting faces :**

يمكنك إزالة وجه من مجسم ، و يعتبر ذلك أسلوب رائع للتخلص الفوري من ثقب أو محور أو نافذة بداخل المجسم

ويمكنك أيضا إزالة وجه من مجسم لإلغاء التأثيرات الناتجة عن عملية الدمج UNION أو الطرح SUBTRACT

ويمكنك أيضا إزالة الأوجه المشطوفة chamfered أو المدورة filleted

ملحوظة : لا يمكنك إزالة أي وجه بدون أي قيد أو شرط ، فمثلا لا يمكنك تحويل صندوق إلى مجسم رباعي الوجوه عن طريق إزالة الوجه العلوي للصندوق



إزالة الوجه اختيار الوجه

لإزالة وجه أو أوجه اتبع الخطوات الآتية :

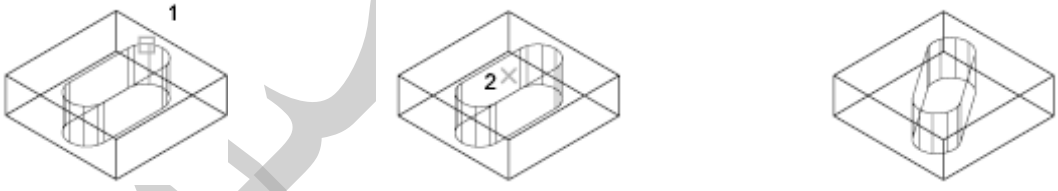
١. اختر أمر Delete Faces من شريط الأدوات Solid Editing
٢. اختر الوجه أو الأوجه التي تريد إزالتها ثم اضغط Enter

Solid Editing toolbar:

Command line: SOLIDEDIT

- **دوران الأوجه Rotating faces :**

يمكن دوران وجه أو عدة أوجه في مجسم حول محور معين ، بأسلوب مشابه لأمر ROTATE3D



دوران الوجه حول محور Z بزاوية دوران = 35° اختيار نقطة الدوران اختيار الوجه

لدوران وجه اتبع الخطوات الآتية :

١. اختر أمر Rotate Faces من شريط الأدوات Solid Editing
٢. اختر الوجه أو الأوجه التي تريد دورانها ثم اضغط Enter
٣. أدخل النقطة الأولى لمحور الدوران ، ثم أدخل النقطة الثانية ، أو استخدم خيار تعريف محور الدوران
٤. أدخل زاوية الدوران
٥. اضغط Enter مرتين لإنهاء الأمر

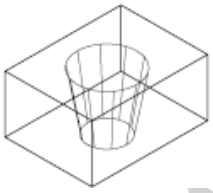
Solid Editing toolbar:

Command line: SOLIDEDIT

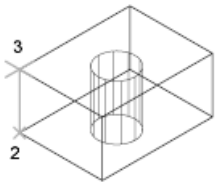
- **إمالة الأوجه Tapering faces :**

يتم ضبط ميل مجسم بسيط ، مثل الصندوق ، أو عمل ميل لوجه داخل مجسم مركب ، مثل ثقب أو وجه ممتد extruded

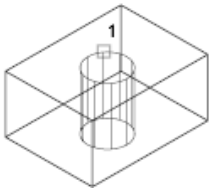
لتحديد اتجاه الميل ، أي لتحديد النهاية المسلوبة ، يمكنك تحديد نقطة أساس base point، ونقطة ثانية، ويتم إمالة الوجه في الاتجاه من نقطة الأساس إلى النقطة الثانية و ويمكنك أيضا إدخال زاوية الميل



وجه مسلوب بزاوية= 10°



اختيار نقطة الأساس و النقطة الثانية



اختيار الوجه

لإمالة وجه اتبع الخطوات الآتية :

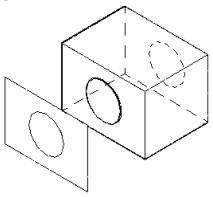
١. اختر أمر Taper Faces من شريط الأدوات Solid Editing
٢. اختر الوجه أو الأوجه التي تريد إمالتها ثم اضغط Enter
٣. أدخل نقطة الأساس لاتجاه الميل
٤. أدخل النقطة الثانية لتبين اتجاه الميل
٥. أدخل زاوية الميل بين .90°+ & 90°–
٦. اضغط Enter مرتين لإنهاء الأمر

Solid Editing toolbar:

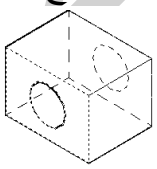
Command line: SOLIDEDIT

- **نسخ الأوجه Copying faces :**

يمكنك نسخ أي وجه، حيث يتم إنشاء حقول regions أو أسطح surfaces خارج الوجه



نسخ الوجه



اختيار الوجه

لنسخ وجه اتبع الخطوات التالية :

١. اختر أمر Copy Faces من شريط الأدوات Solid Editing
٢. اختر الوجه أو الأوجه التي تريد نسخها ثم اضغط Enter
٣. أدخل نقطة أساس base point
٤. أدخل النقطة الثانية للإزاحة
٥. اضغط Enter مرتين لإنهاء الأمر

Solid Editing toolbar:

Command line: SOLIDEDIT

- **تلوين الأوجه Coloring faces :**

يمكنك تحديد لون لوجه في مكون لتيسير رؤيته باتباع الخطوات التالية :

١. اختر أمر Color Faces من شريط الأدوات Solid Editing
٢. اختر الوجه أو الأوجه التي تريد تلوينها ثم اضغط Enter – يتم فتح صندوق الحوار Select Color
٣. اختر اللون من صندوق الحوار Select Color ثم اضغط OK يتم تلوين الوجه والخروج من الأمر

Solid Editing toolbar:
Command line: SOLIDEDIT

- **إلحاق المادة بوجه Attaching a material to a face :**

يمكنك إلحاق مادة معينة لوجه في نموذج بغرض عرض النموذج بشكل المادة في الرسم ، أو لإظهار الصورة الواقعية rendering

لإلحاق مادة بوجه اتبع الخطوات التالية :

١. أدخل أمر SOLIDEDIT ، ثم اختر Face ، ثم اختر Material
٢. اختر الوجه أو الأوجه التي تريد استخدامها ثم اضغط Enter
٣. أدخل اسم المادة كما يظهر في لوحة المواد
٤. اضغط Enter مرتين لإنهاء الأمر

Command line: SOLIDEDIT

ثانيا :تعديل الحواف Editing edges :

يمكنك تعديل الحواف بإحدى الطريقتين ، إما بالنسخ أو بالتلوين

- **نسخ الحواف Copying edges**

عندما تنسخ حافة ، تحصل على خط أو قوس أو دائرة أو قطع ناقص أو خط منحني ، طبقا لشكل حافة المجسم

اختيار الحافة اختيار نقطة الأساس و النقطة الثانية الحافة المنسوخة

لنسخ حافة اتبع الخطوات التالية :

١. اختر أمر Copy Edges من شريط الأدوات Solid Editing
٢. اختر الحافة أو الحواف التي تريد نسخها
٣. أدخل نقطة الأساس base point
٤. أدخل النقطة الثانية للإزاحة
٥. اضغط Enter مرتين لإنهاء الأمر

Solid Editing toolbar:
Command line: SOLIDEDIT

- **تلوين الحواف Coloring edges :**

يمكنك تلوين الحواف لإمكانية رؤيتها بشكل أفضل ، وذلك باتباع الخطوات التالية :

١. اختر أمر Color Edges من شريط الأدوات Solid Editing
٢. اختر الحافة أو الحواف التي تريد تلوينها ثم اضغط Enter
٣. اختر اللون الذي تريده من صندوق الحوار Select Color ثم انقر OK
٤. اضغط Enter مرتين لإنهاء الأمر

Solid Editing toolbar:
Command line: SOLIDEDIT

ثالثا :تعديل المجسمات الكاملة Editing bodies :

يتم تطبيق عدد من خيارات الأمر SOLIDEDIT على المجسمات الكاملة ، مثل إضافة الحواف والأوجه imprinting ، وإزالة الأوجه أو الحواف الزائدة cleaning ، أو فصل المجسمات المدمجة بدون مقطع تلامس بينهم separating ، أو تجويف المجسمات shelling ، أو اختبار المجسم للتحقق من صحة كونه مجسما ثلاثي الأبعاد checking

- **إضافة الحواف والأوجه إلى المجسمات Imprinting:**

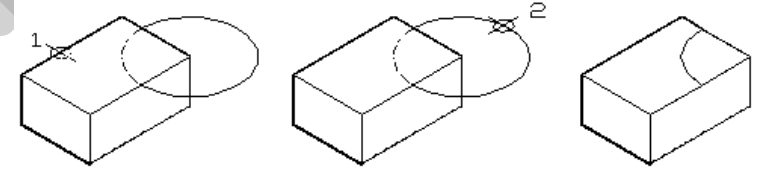
يمكنك تعديل مظهر الوجه لمجسم بنقشه بمكون يتقاطع مع الوجه المختار . النقش يعمل اتحاد للمكون مع الوجه ، مكونا حافة

باستخدام أمر Imprint يمكنك إنشاء أوجه جديدة في المجسمات بنقش (arcs , circles , lines , 2D and 3D polylines , ellipses , splines , regions , bodies , and 3D solids)

على سبيل المثال إذا تقاطعت دائرة مع مجسم ، فيمكنك نقش المنحنيات المتقاطعة على المجسم . ويمكنك مسح أو استعادة المكونات الأصلية المنقوشة لاستخدامها في تعديل آخر . والمكون المنقوش يجب أن يقطع وجه أو عدة أوجه في المجسم المختار

لنقش مكون مجسم اتبع الخطوات التالية :

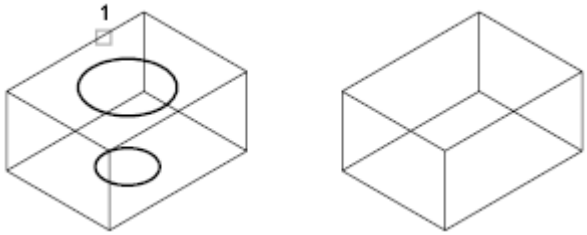
١. انقر القائمة modify > Solid Editing > Imprint Edges
٢. اختر المجسم 1
٣. اختر المكون المراد نقشه 2
٤. اضغط Enter لاستعادة المكونات الأصلية ، أو أدخل Y لمسحهم
٥. اختر مكونات إضافية أخرى لنقشها أو اضغط Enter ، ثم اضغط Enter لإنهاء الأمر



Solid Editing toolbar:
Command line : IMPRINT
3D Make , Imprint

- **إزالة الأوجه أو الحواف الزائدة cleaning :**

بعد الانتهاء من عمليات التعديل ، قد تحصل على مجسمات مناسبة ولكنها غير مألوفة ، ولذلك يمكنك استخدام أمر التنظيف Cleaning لإزالة الأوجه المجاورة التي تشترك مع نفس السطح و أي ازدواجات أو حواف أو رؤوس أو مكونات هندسية أخرى غير مستعملة
أمر التنظيف Cleaning لا يستخدم في إزالة النقوش



اختيار المجسم المجسم بعد تنظيفه

لتنظيف مجسم اتبع الخطوات التالية:

١. اختر أمر Clean من شريط الأدوات Solid Editing
٢. اختر المجسم المطلوب تنظيفه

Solid Editing toolbar:
Command line : SOLIDEDIT

- **فصل المجسمات Separate :**

يمكنك فصل المجسمات المدمجة بأمر Union بدون مقطع تلامس بينهم ، باستخدام أمر Separate حيث يتم إلغاء تأثير أمر Union فتنفصل المجسمات مرة أخرى – والمجسمات المنفصلة تستعيد ألوانها وطبقات الرسم الأصلية الخاصة بها

لفصل المجسمات اتبع الخطوات التالية :

١. اختر أمر Separate من شريط الأدوات Solid Editing
٢. اختر المجسم المطلوب فصله بنقر أي مقاطع له، ثم اضغط Enter

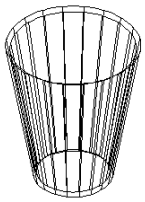
Solid Editing toolbar:
Command line: SOLIDEDIT

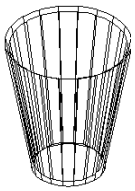
- **تجويف المجسمات Shell 3D Solids :**

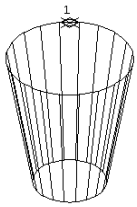
يمكنك تفريغ المجسم من الداخل مع ترك جدار رقيق Shell (حائط رقيق بسمك معين) من المجسم بإجراء عملية التجويف Shelling.

لتجويف المجسم Shelling Solid اتبع الخطوات التالية :

١. انقر القائمة Modify > Solid Editing > Shell
٢. اختر المكون المجسم
٣. اختر الوجه المراد تفريغه
٤. اختر أوجه إضافية أخرى لتفريغها أو اضغط Enter
٥. اختر قيمة تخانة الجدار
٦. اضغط Enter


إزاحة الجدار shell offset = -5


إزاحة الجدار shell offset = 5


اختيار الوجه

Solid Editing toolbar
Command line: SOLIDEDIT

- **اختبار المجسمات Checking :**

يمكنك اختبار المجسم للتحقق من صحة كونه مجسم ثلاثي الأبعاد ، لكي تتمكن من تعديله دون استقبال رسائل خطأ بعدم إمكانية التعديل

لاختبار المجسم اتبع الخطوات التالية :

١. اختر أمر Check من شريط الأدوات Solid Editing
٢. اختر المجسم المطلوب اختباره ، يظهر في سطر الأوامر عبارة
This object is a valid Shape Manager solid
٣. اضغط Enter لإنهاء الأمر

Solid Editing toolbar
Command line: SOLIDEDIT

إنشاء القطاعات من النماذج الثلاثية الأبعاد

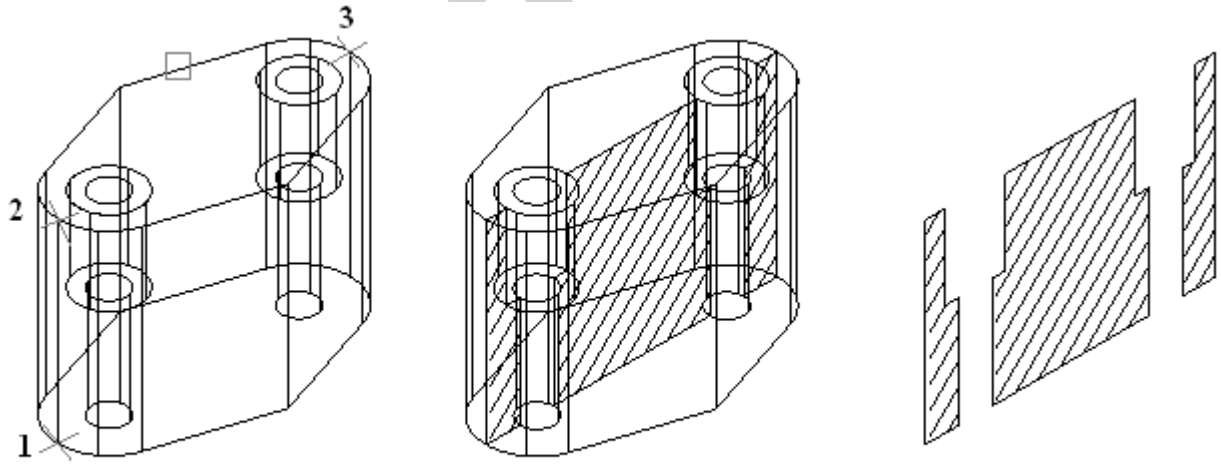
قطع المجسمات Sectioning 3D Solids

يمكنك عمل قطاع خلال مجسم 3D Solid لإنشاء مكون ثنائي الأبعاد يمثل شكل القطاع . ويمكنك أيضا اختيار مستوى القطع الذي يسمح لك برؤية إطار القطاع Cut Profile للمجسم المقطوع باستخدام أمر **SECTION** يمكنك إنشاء قطاع خلال مجسم 3D Solid ، وذلك بتوصيف ثلاثة نقاط لتعريف مستوى القطع . ويمكنك أيضا تعريف مستوى القطع بمكون آخر – أو بالمنظور الحالي Current View – أو بمحور Z – أو بإحدى المستويات XY أو YZ أو ZX .

باستخدام أمر **SECTIONPLANE** يمكنك إنشاء مستوى القطع خلال المجسمات أو الأسطح أو الحقول . وبتفعيل حالة Live section وتحريك مستوى القطع خلال النموذج 3D model فإنك تشاهد تفاصيل القطاع في أي لحظة أثناء الحركة ، ولإنشاء مستوى القطع يمكنك تحريك مؤشر الفأرة على أي وجه للنموذج 3D model ثم النقر لوضع مستوى القطع آليا ، أو بالتقاط نقاط لتحديد مستوى القطع، أو بالتقاط عدة نقاط لتحديد مستوى قطع خلال خطوط مرحلة ، أو بتوصيف منظور متعامد مثل (front , top , back , …)

لإنشاء قطاع في مجسم :

١. أدخل أمر SECTION في سطر الأوامر
٢. اختر المجسم المطلوب
٣. اختر ثلاثة نقاط لتعريف مستوى القطع



اختيار المجسم وإدخال ثلاثة نقاط لتعريف مستوى القطع

شكل المقطع بعد تعريف مستوى القطع

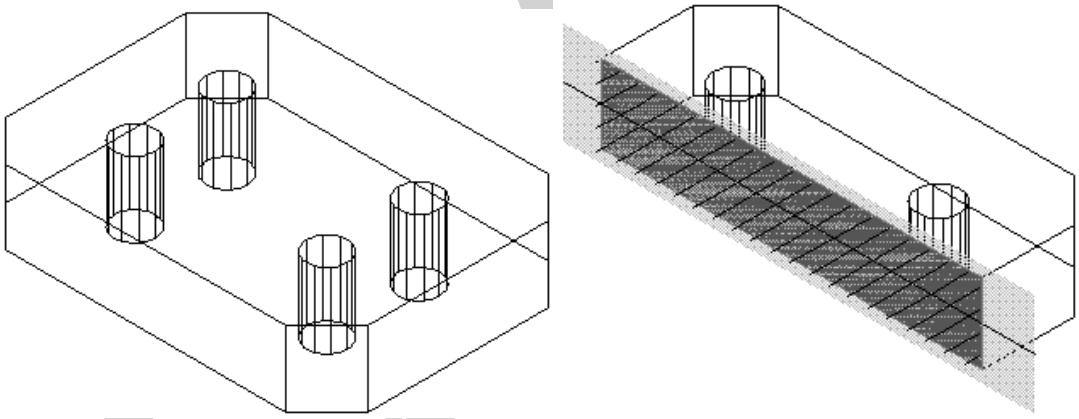
المقطع خارج النموذج وتم التهشير للتوضيح

ملحوظة :

في حالة تهشير القطاع يجب محاذاة أيقونة UCS أولا مع مستوى القطع

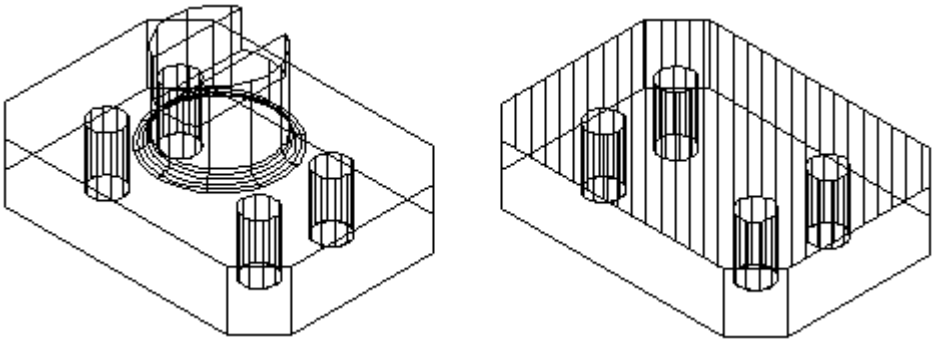
إنشاء مستويات القطع :

يستخدم لذلك أمر **SECTIONPLANE**
افتراضا يمكنك تحريك مؤشر الفأرة على أي وجه للنموذج 3D model ثم النقر لوضع مستوى القطع حيث يتم محاذاة مستوى القطع آليا مع الوجه المختار .
يمكنك أيضا إنشاء مستوى القطع باختيار نقطتين لإنشاء حد قاطع مستقيم .
عند الاحتياج إلى حد قاطع يحتوي على خطوط مرحلة Jogged Segments فإن الخيار Draw Section يسمح لك بالتقاط عدة نقاط خلال النموذج .
وباستخدام الخيار Orthographic option ، يمكنك إنشاء مستوى قطع في محاذاة مستوى التعامد المختار(front , top , back , ...) حيث يقوم البرنامج بتقييم جميع المكونات الثلاثية الأبعاد في الرسم ثم يحسب حدود تخيلية ثلاثية الأبعاد imaginary 3D boundary حولها ، ثم يوضع مستوى القطع ليمر خلال مركز الحدود التخيلية الثلاثية الأبعاد ويوجه لمحاذاة مستوى التعامد المختار



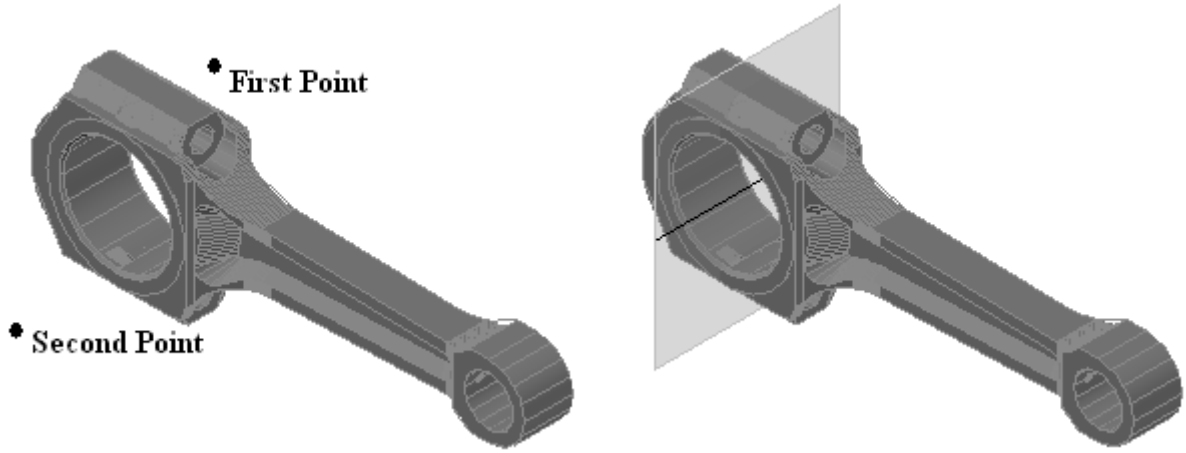
لإنشاء مستوى قطع باختيار وجه :

١. انقر القائمة Draw > Modeling > Section Plane
٢. انقر لاختيار وجه بالنموذج – يتم إنشاء مستوى قطع ينطبق مع الوجه المختار
٣. انقر خط المقطع لعرض مقابض التحكم grips
٤. اختر مقبض grip لتحريك مستوى القطع خلال النموذج حتى يتم إنشاء مستوى القطع المطلوب، وتكون خاصية Live Section فعالة



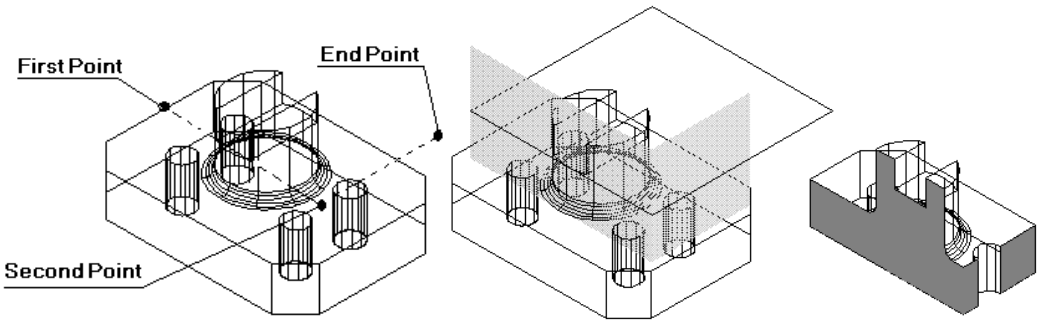
لإنشاء مستوى قطع باستخدام نقطتين :

١. انقر القائمة Draw > Modeling > Section Plane
٢. اختر النقطة الأولى لمستوى القطع
٣. اختر نقطة النهاية – يتم إنشاء مستوى القطع بين النقطتين ، وتكون خاصية Live Section غير فعالة



لإنشاء مستوى بخطوط مرحلة Jogged Segments :

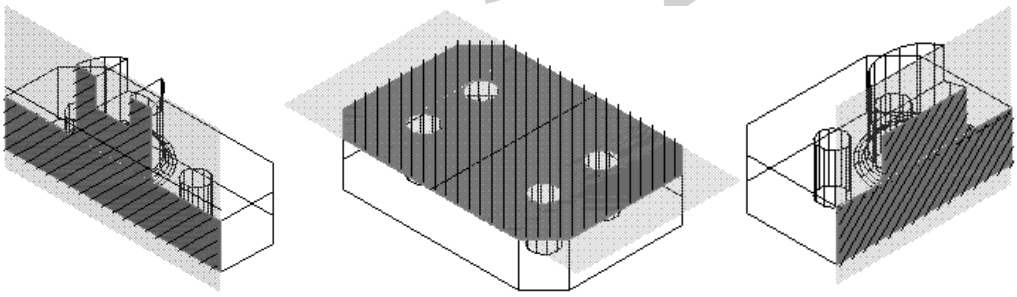
١. انقر القائمة Draw > Modeling > Section Plane
٢. أدخل d اختصار (Draw Section)
٣. اختر نقطة الابتداء لمستوى القطع
٤. اختر النقطة الثانية لإنشاء الخط المرحل الأول (first jogged segment)
٥. استمر في اختيار نقاط النهاية للخط المرحل ، ثم اضغط Enter
٦. اختر نقطة تقع في اتجاه المنظور المقطوع – يتم إنشاء مستوى قطع يحتوي على عدة خطوط في حدود القطع الحالية ، وتكون خاصية Live Section غير فعالة



لإنشاء مستوى قطع في تعامد معين preset orthographic plane **:**

١. انقر القائمة Draw > Modeling > Section Plane
٢. أدخل O اختصار (Orthographic)
٣. اختر حالة المحاذاة المطلوبة [Front/bAck/Top/Bottom/Left/Right]

يتم إنشاء مستوى قطع حول جميع المكونات الثلاثية الأبعاد بالرسم ويوجه لمحاذاة مستوى التعامد المختار، وتكون خاصية Live Section فعالة



Left Front Right

حالات مستوى القطع :

تظهر مستويات القطع في ثلاثة حالات : إما مستوى قطع Section Plane – أو حدود قطع Section Boundary – أو حجم قطع Section Volume . وطبقا للحالة التي تختارها ، يمكنك رؤية مستوى القطع كمستوى في البعدين 2D plane ، أو صندوق في البعدين 2D box ، أو صندوق في الأبعاد الثلاثة 3D box . وتمكنك مقابض التحكم grips من ضبط الطول ، والعرض ، والارتفاع للمساحة المقطوعة

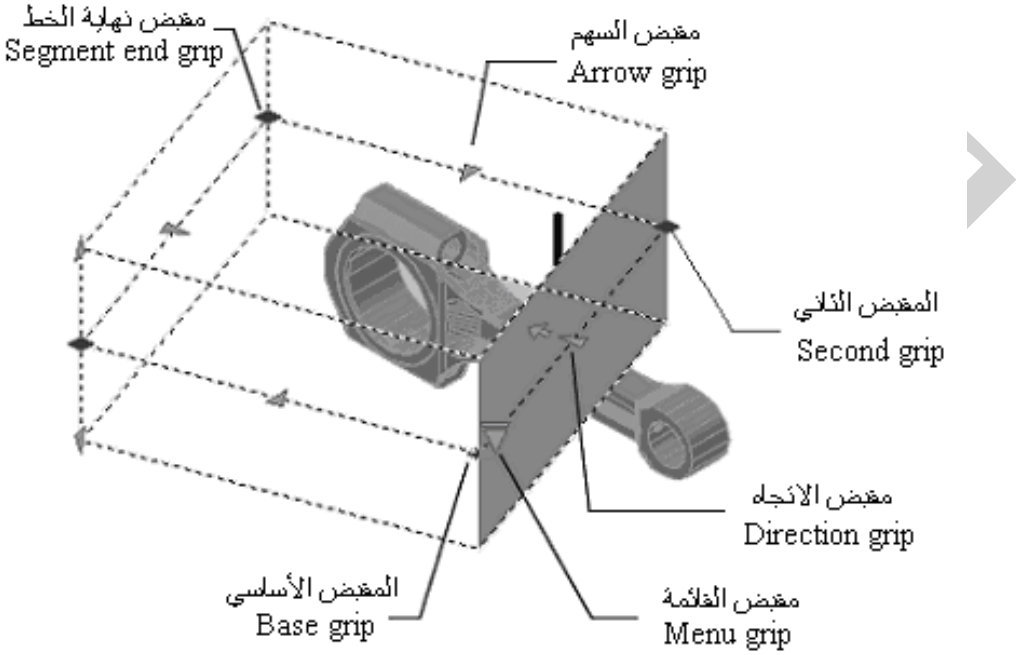
- Section Plane : يتم عرض حد القطع والدليل الشفاف لمستوى القطع . ويمتد مستوى القطع إلى ما لانهاية في جميع الاتجاهات
- Section Boundary : صندوق في البعدين 2D box يُظْهِر امتداد XY لمستوى القطع ، ويمتد مستوى القطع في اتجاه Z axis إلى ما لانهاية
- Section Volume : صندوق في الأبعاد الثلاثة 3D box يُظْهِر امتداد مستوى القطع في جميع الاتجاهات

لتغيير حالة مستوى القطع باستخدام مقبض القائمة Menu grip :

١. اختر مستوى القطع لعرض مقابض التحكم grips
٢. انقر مقبض القائمة Menu grip
٣. في قائمة Section State ، انقر الحالة التي تريدها

يتم تحديث مستوى القطع في ميناء المشاهدة View port إلى الحالة التي تم اختيارها

استخدام مقابض تحكم مستوى القطع:



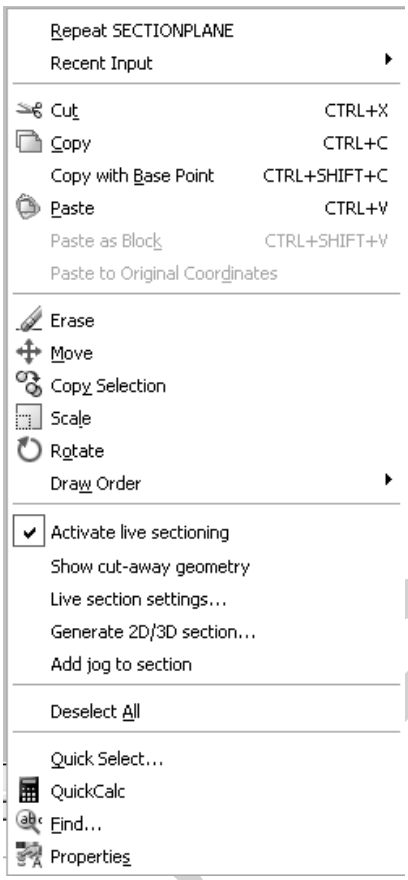
عند اختيار مستوى القطع، يتم عرض أنواع مختلفة من مقابض التحكم يتم بها إجراء بعض الوظائف .

وهذه المقابض هي :

- **المقبض الأساسي Base grip :** تعمل كنقطة أساس base point لمستوى القطع عند تحريكه أو دورانه أو تغيير مقياس رسمه ، وتكون دائما بجوار قائمة المقابض Menu grip
- **مقبض القائمة Menu grip :** لعرض قائمة لحالات مستوى القطع
- **مقبض الاتجاه Direction grip :** لإظهار الاتجاه الذي يؤخذ منه المقطع الثنائي الأبعاد ، والذي منه يتم رؤية اتجاه خاصية live sectioning ، وبالنقر عليه ينعكس اتجاه مستوى القطع
- **مقبض السهم Arrow grip :** لتحريك خطوط الحد القاطع بالتعامد مع بعضهم
- **المقبض الثاني Second grip :** لدوران مستوى القطع حول المقبض الأساسي Base grip
- **مقبض نهاية الخط Segment end grip :** يقوم بنفس عمل مقابض الخط المتعدد Polyline ، وعند تحريكه لا يمكنه أن ينطبق على نقاط التقاطع مع حد القطع ، ويتم عرض مقابض نهاية الخط عند نقاط نهاية الخطوط المرحلة

ملحوظة : لا يمكن اختيار أكثر من مقبض تحكم واحد لمستوى القطع في المرة الواحدة

القائمة المختصرة لمستوى القطع:



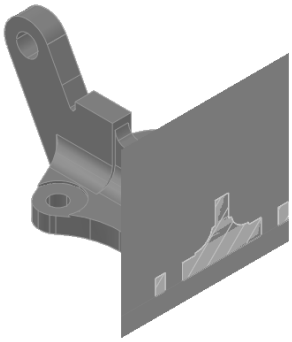
- **Activate Live Sectioning :** لتنشيط أو إطفاء خاصية Live Sectioning لمستوى القطع المختار
- **Show Cut-away Geometry :** لعرض الجزء المقطوع من الرسم مع استخدام خيارات العرض من صندوق حوار Section Settings ، هذه الخاصية تتحقق عند تنشيط خاصية Live Sectioning
- **Live Section Settings** : لعرض صندوق حوار Section Settings
- **Generate 2D/3D Section** : لعرض صندوق حوار Generate Section/ Elevation
- **Add Jog to Section :** لإدخال خطوط إضافية ، بغرض ترحيل الحد القاطع

تغيير صفات مستوى القطع:

يتم تخزين صفات المستوى المرجعي في الحد القاطع ويتم الدخول إليها في لوحة الصفات Properties Palette ، ويمكنك تغيير الاسم ، والطبقة ، ونوع الخط ، واللون ، و شفافية مستوى القطع ، ويتم تغيير أي من هذه الصفات باختيار مستوى القطع ثم نقر الزر الأيمن للفأرة لعرض القائمة المختصرة ثم نقر Properties لعرض لوحة الصفات Properties Palette ، ومنها يتم اختيار الصفات المطلوبة

فهم خاصية Live Sectioning :

عندما تكون خاصية Live Sectioning لمستوى القطع نشطة ، يمكنك قطع المجسم في حيز النموذج ديناميكيا ، فكلما حركت مستوى القطع خلال المجسم فإن الدليل الشفاف لمستوى القطع يكون قطاعا في المجسم طبقا لموضع المستوى المرجعي



وخاصية Live Sectioning تعتبر أداة تحليلية تسمح برؤية الشكل الهندسي المقطوع من المجسم في منطقة تقاطع مستوى القطع مع المجسم .

ويمكنك أيضا استخدام خاصية Live Sectioning في تحليل النموذج بتحريك مستوى القطع للأمام وللخلف لاستكشاف التفاصيل و المكونات الداخلية للنموذج .

سمات استخدام خاصية Live Sectioning :

- تعمل وظائف خاصية Live Sectioning مع المكونات الثلاثية الأبعاد والحقول التي في حيز النموذج .
- تكون خاصية Live Sectioning غير نشطة طبقا للخيار المستخدم في إنشاء مستوى القطع ، فمثلا عند اختيار Face ينشأ مستوى القطع وتصبح خاصية Live Sectioning نشطة ، وباختيار Draw Section ينشأ مستوى القطع وتصبح خاصية Live Sectioning غير نشطة ، وبعد إنشاء مستوى القطع بأي من الخيارين فإنه يمكنك التبديل يدويا بين تنشيط أو إطفاء هذه الخاصية .
- في حالة وجود عدة مستويات قطع في الرسم ، فإن هذه الخاصية تكون نشطة لمستوى قطع واحد منهم فقط ، فمثلا عندما يحتوي النموذج على مستويين للقطع A&B وكانت Live Sectioning للمستوى A نشطة ، فإن قمت بتنشيطها للمستوى B يتم إطفائها للمستوى A آليا
- إطفاء طبقة مستوى القطع لا يلغي تنشيط الخاصية ، بعكس تجميد الطبقة فإنه يلغي تنشيطها
- بتنشيط الخاصية ، واستخدام مقابض التحكم grips ، يمكنك تحريك خطوط مستوى القطع حتى تلاحظ تأثيرها في النموذج

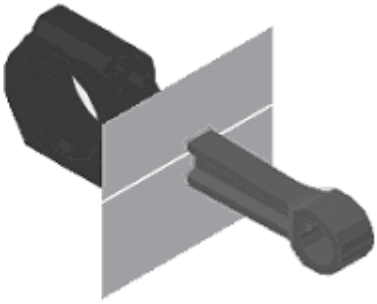
لتنشيط أو إطفاء خاصية Live Sectioning

١. اختر مستوى قطع
٢. انقر الحد القاطع بالزر الأيمن للفأرة لعرض القائمة المختصرة
٣. انقر Activate Live Sectioning لتنشيطها إطفائها

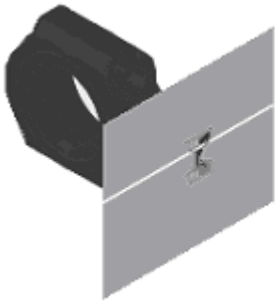
لعرض المكونات الهندسية المحذوفة من المجسم :

١. اختر مستوى قطع
٢. انقر الحد القاطع بالزر الأيمن للفأرة لعرض القائمة المختصرة
٣. انقر Show Cut-away Geometry لتنشيطها

يتم عرض المكونات الهندسية المحذوفة طبقا للبيانات الموضوعة مسبقا في صندوق حوار Section Settings



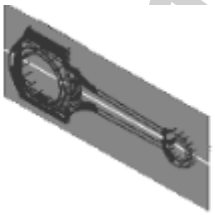
عرض المكونات الهندسية المحذوفة



عدم عرض المكونات الهندسية المحذوفة

توليد المقاطع الثنائية والثلاثية الأبعاد :

من صندوق حوار Generate Section / Elevation يمكنك اختيار نوع المقطع المطلوب



ذراع توصيل
تم قطعه بمستوى قطع

2D Section
مقطع ثنائي الأبعاد
لذراع التوصيل

3D Section
مقطع ثلاثي الأبعاد
لذراع التوصيل

بعض الاعتبارات الإضافية لتوليد المقاطع :

- كلا النوعين من المقاطع 2D&3D يدرج بالرسم كأنه Block بدون اسم ، أو يحفظ إلى ملف خارجي كأنه Wblock . هذه البلوكات المتولدة يمكن إعادة تسميتها أو تعديلها باستخدام PEDIT .
- البلوكات يمكن تغيير مقياس رسمها أو دورانها قبل إلحاقها بالرسم ، ويمكن أيضا تغيير نقطة الأساس base point لها
- يمكنك استخدام المكونات الثلاثية الأبعاد المدرجة بالرسم كمرجع خارجي xrefs أوبلوكات في توليد المقاطع

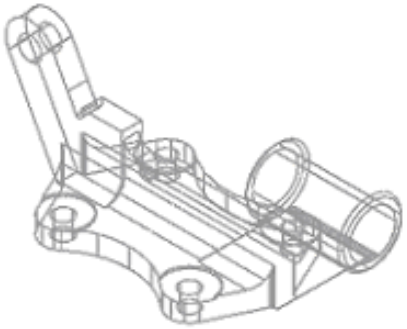
لتوليد مقطع ثنائي أو ثلاثي الأبعاد 2D or 3D Section :

١. اختر مستوى القطع. انقر الحد القاطع بالزر الأيمن للفأرة ، ثم انقر Generate 2D/3D Section
٢. في صندوق حوار Generate Section / Elevation ، انقر 2D Section / Elevation أو 3D section
٣. انقر Include all objects
٤. في مربع Destination ، انقر Insert as new block
٥. انقر Create
٦. اختر نقطة إدراج على الشاشة

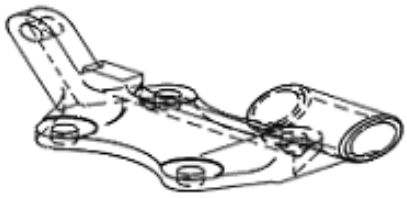
يتم إدراج بلوك بدون اسم يتكون من مكونات هندسية ثنائية أو ثلاثية الأبعاد 2D or 3D geometry

إنشاء منظور سطحي Flattened 2D View :

باستخدام أمر FLATSHOT يمكنك إنشاء منظور سطحي لجميع المجسمات الثلاثية الأبعاد والحقول في المنظور الحالي .
والمنظور الناتج يكون بلوك يمثل النموذج الثلاثي الأبعاد في صورة سطحية 2½D وقد تم إسقاطه في المستوى XY . وبعد إدراج البلوك في الرسم يمكن تعديله حيث أنه يعبر عن مكونات هندسية ثنائية الأبعاد



نموذج مجسم ثلاثي الأبعاد
3D model



المنظور السطحي
للنموذج الثلاثي الأبعاد

لإنشاء منظور سطحي Flattened 2D View لنموذج ثلاثي الأبعاد :

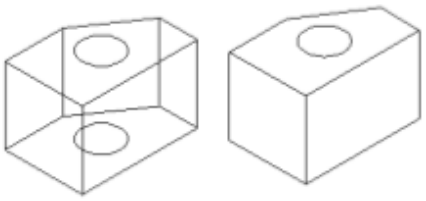
١. جهز المنظور المطلوب للنموذج
٢. في سطر الأوامر أدخل FLATSHOT
٣. في صندوق حوار Flatshot ، تحت مربع Destination ، انقر إحدى الخيارات
٤. قم بتغيير لون ونوع الخط لكل من الخطوط الظاهرة والمخفية
٥. انقر Create
٦. اختر نقطة إدراج على الشاشة لوضع البلوك . اضبط نقطة الأساس ، والمقاس ، والدوران في حالة الضرورة

إضافة المواد للنماذج الثلاثية الأبعاد

من إحدى المظاهر الهامة للعمل في الأبعاد الثلاثة ، أنه يمكنك رؤية تصميمك في هيئته الحقيقية . لقد استخدمت من قبل أوامر hide & shade لرؤية النموذج في الشكل النهائي . والخطوة التالية لفهم أمر إظهار الصورة الواقعية RENDER .

باستخدام أمر RENDER يمكنك إضافة أضواء ومواد حقيقية للحصول على المظهر الحقيقي لتصميمك . ويمكنك تنفيذ أمر RENDER بدون إضافة المواد إلى النماذج ، ولكن الصورة لن تبدو واقعية كما لو تم إضافة المواد إليها .

فمثلا النموذجان أدناه يوضحان حالة الرؤية للنموذج بنمط الرؤية wire-frame قبل وبعد استخدام أمر الإخفاء HIDE command



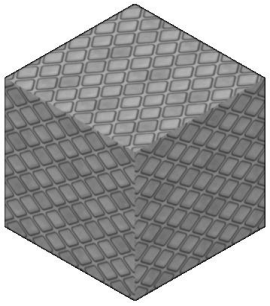
قبل أمر الإخفاء Hide بعد أمر الإخفاء Hide

والنموذجان أدناه يوضحان تأثير أمر إظهار الصورة الواقعية RENDER – النموذج الأيسر بدون إضافة مواد ، والأيمن بعد إضافة المادة white ash للنموذج

بدون إضافة مواد بعد إضافة المادة white ash

كيفية إضافة المواد للنماذج :

١. ابدأ بإنشاء مكعب 20x20x20
٢. من نافذة لوحات الأدوات Tool Palettes اختر المادة المطلوبة، يتحول شكل مؤشر الفأرة إلى
٣. حرك المؤشر داخل مساحة الرسم ، ثم اختر المكعب
٤. اضغط Enter لإنهاء الأمر، سيبدو المنظر الحالي كأنه لم يحدث فيه أي تغيير
٥. من لوحة تحكم Render، انقر زر إظهار الصورة الواقعية Render ، يتم تصوير المشهد حيث تفتح نافذة جديدة يتم فيها تصوير النموذج وتظهر المواد الملحقة بالنموذج



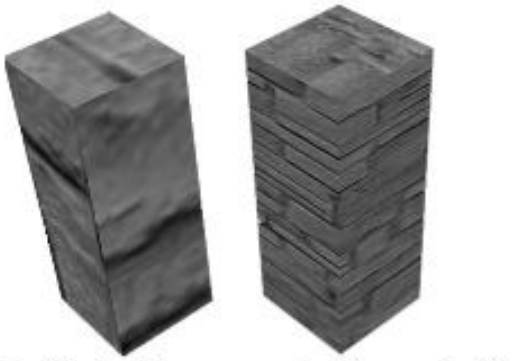
ملحوظة : لا يمكن إضافة المواد لنماذج الإطارات السلكية أو النماذج التي تم إنشائها بإضافة السمك إلى المكونات

ولكي تبدو المواد أكثر واقعية ، يمكنك إظهار التفاصيل mapping الخاصة بها ، وحتى تتمكن من مشاهدة المواد بصورة واقعية ، يجب أن تجمع بين إظهار التفاصيل ثم استخدام الإضاءة

إظهار تفاصيل المواد Mapping Materials

بعد إلحاق المواد بالنموذج ، قد تريد مط stretching صورة المادة حول النموذج لإظهار التفاصيل بها ، وفي كثير من الحالات ، ستحتاج إلى ضبط كيفية عرض تفاصيل المادة على النموذج . (هذه العملية تسمى mapping).

المنظر التالي يوضح نموذج واحد بنفس المادة ، بعد إجراء عملية ضبط تفاصيل المادة على النموذج الأيمن



النموذج بعد إظهار تفاصيل المادة الملحقة

النموذج قبل إظهار تفاصيل المادة الملحقة

افتراضا يتم إلحاق المادة بالكيفية المناسبة ، وفي المثال السابق ، يعتبر مقياس المادة صغيرا جدا وللحصول على صورة مناسبة (بتكبير مقياس المادة) ، تستخدم عملية mapping لضبط وتدقيق تآلف المادة حتى تبدو كما يجب أن تراها .

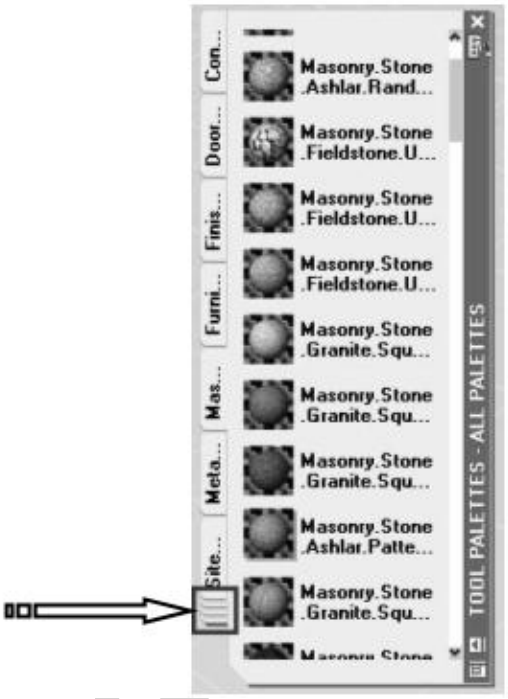
الأوامر المطلوبة لإظهار تفاصيل المواد Mapping Materials :

الأمر	الأيقونة	الاستخدام
MATERIALMAP	None	إدخال الأمر في سطر الأوامر ، لاختيار حالات إظهار التفاصيل باستخدام لوحة المفاتيح
Planar Mapping		لإظهار تفاصيل الأوجه المختلفة للنموذج
Box Mapping		لإظهار تفاصيل أي نموذج مجسم بالتحكم في التخانة والعمق والارتفاع والدوران حول جميع الأجناب
Sphere Mapping		لإظهار تفاصيل أي نموذج مجسم، باستخدام الدوران فقط
Cylinder mapping		لإظهار تفاصيل أي نموذج مجسم بالارتفاع والدوران فقط

لإظهار تفاصيل المواد Mapping Materials :

١. انقر يمينا على أي شريط أدوات ثم اختر Mapping لعرض شريط أدوات Mapping

٢. من لوحة الأدوات Tool Palette انقر أسفل اليسار كما هو موضح أدناه ، اختر مجموعة مكتبة المواد Masonry- materials library ، ثم اختر منها نوع المادة المطلوبة



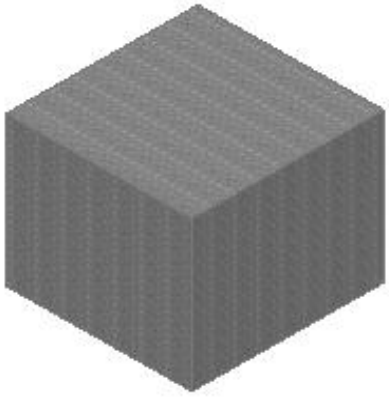
٣. ارسم صندوق 120x120x120

٤. استخدم أمر التقريب Zoom>Extents

٥. اختر نمط الرؤية View > Visual Styles > Realistic

٦. اختر المنظور SW ISO view

٧. اختر المادة Masonry.Stone.Limestone.Rubble لإلحاقها بالصندوق .يمكن أن يظهر الصندوق كالمنظر التالي :

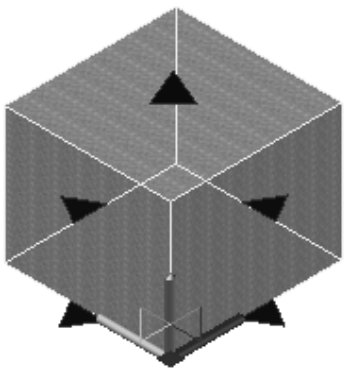


في هذا المنظر ، يبدو كأنه مادة مكونة من قطع صغيرة من الحجارة ،لا يمكن رؤيتها بوضوح ، والمراد هنا إنشاء صندوق من مادة ذات قطع أكبر من الحجارة

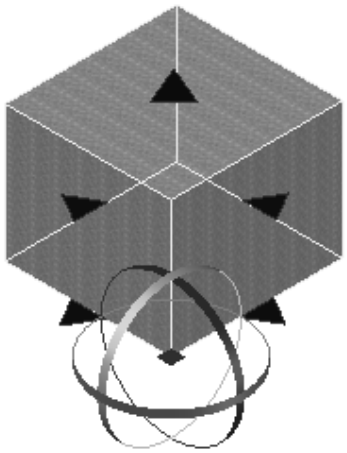
٨. من شريط أدوات Mapping انقر أيقونة BOX MAPPING

٩. اختر الصندوق واضغط Enter

تظهر مقابض التحكم Mapping grips في الصندوق (تختلف عن مقابض التحكم التي تسمح لك بضبط حجم الصندوق) ، ويمكنك التبديل بين أداة مقابض التحريك والدوران من القائمة المختصرة



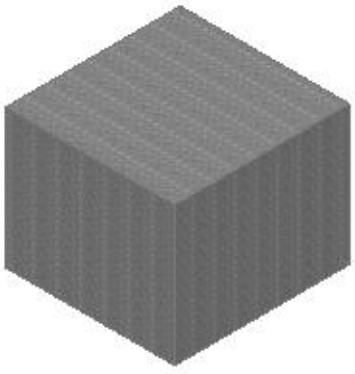
مقابض التحكم Mapping grips الافتراضية



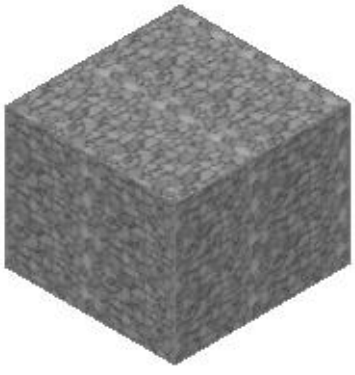
الخيارات الإضافية عند اختيار أمر 3D rotate

١٠. استخدم مقابض التحكم mapping grips لتكبير حجم المادة المحيطة بالصندوق (اللون الأصفر) ، ثم اضغط Enter لإنهاء الأمر

يبدو الصندوق الجديد الذي تم تحسينه كالذي تراه في الجانب الأيمن للمنظر التالي:



الصندوق قبل إظهار تفاصيل المادة الملحقة



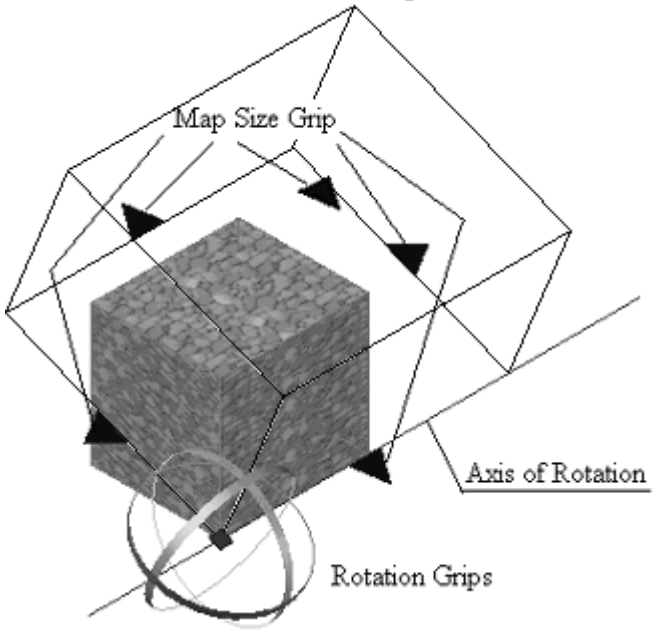
الصندوق بعد إظهار تفاصيل المادة الملحقة

١١. انقر أيقونة BOX MAPPING مرة أخرى

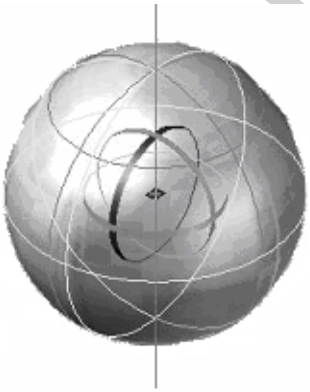
١٢. اختر الصندوق واضغط Enter

١٣. أدخل R (اختصار Rotate) ثم اضغط مفتاح الإدخال – يتم عرض أداة مقابض الدوران Rotate Grip Tool

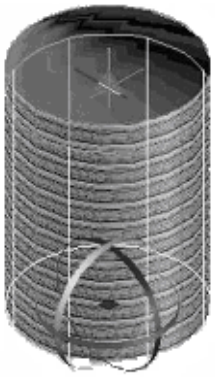
١٤. استخدم أداة مقابض الدوران Rotate Grip Tool لدوران المادة حول أي محور



بهذه الخيارات البسيطة ،يمكنك التحكم في مظهر أي مادة لأي نموذج . وأخيرا يمكنك القيام بعملية إظهار الصورة الواقعية Rendering
ويوضح المنظر التالي خيارات التفاصيل الخاصة بنماذج كروية واسطوانية



الخيارات المتاحة لأمر sphere mapping
لاحظ أنها محدودة في إمكانية
التحريك والدوران



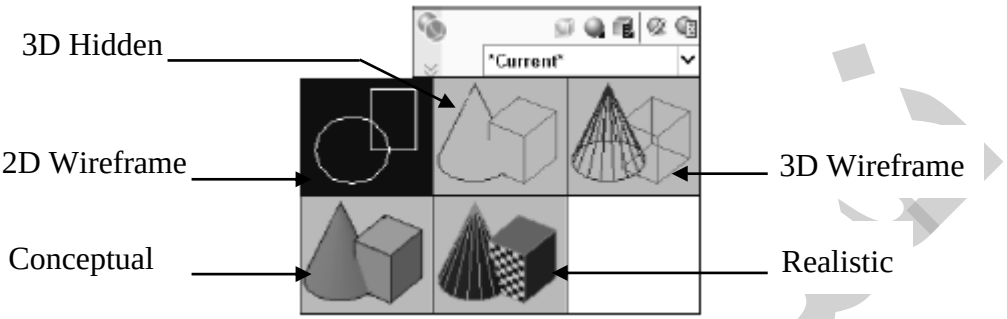
الخيارات المتاحة لأمر cylinder mapping
لاحظ أنها محدودة في إمكانية
ضبط الدوران والارتفاع

حاول تنفيذ طرق إظهار تفاصيل المواد الموضحة أعلاه لكرة واسطوانة . ثم حاول استخدام أمر Box Mapping لهذه النماذج . لاحظ أن استخدام أمر Box Mapping له خيارات متعددة مما يحقق المنظر الأفضل

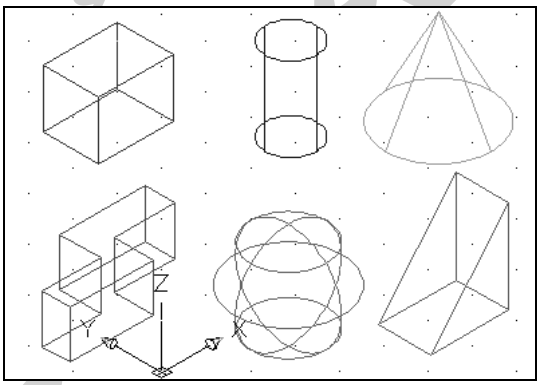
يمكنك استخدام الأمر PLANAR MAPPING لضبط المادة لوجه واحد فقط بدلا من النموذج بأكمله . فعند اختيارك للنموذج يمكنك ضغط مفتاح Control ليتم اختيار وجه واحد فقط

عرض أنماط الرؤية Visual Styles

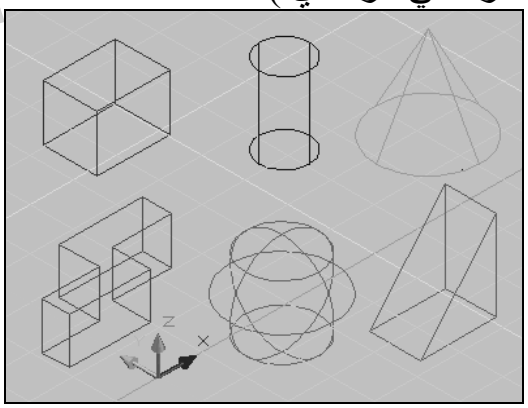
نمط الرؤية عبارة عن مجموعة خواص تتحكم في عرض الحواف والتظليل في مجال المشاهدة . فبدلا من استخدام الأوامر و تحديد مغيرات النظام ، يمكنك تغيير صفات نمط الرؤية . وبمجرد تطبيق نمط رؤية أو تغيير خواصه ، يمكنك رؤية التأثير في مجال المشاهدة .
يمكنك تغيير نمط الرؤية من لوحة تحكم نمط الرؤية Visual Style Control Panel الموجودة في نافذة التحكم Dashboard ، حيث يوجد خمسة أنماط للرؤية :



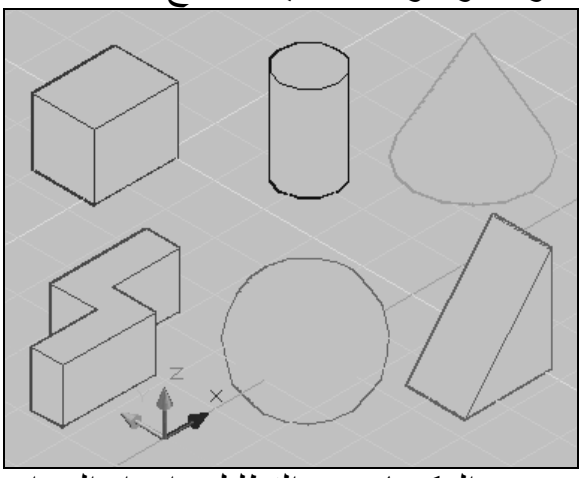
- إطار سلكي ثنائي الأبعاد 2D Wireframe: يعرض المكونات مستخدما الخطوط والمنحنيات لتمثيل حدود النموذج ، بدون تظليل، ويستخدم أيقونة 2D UCS ، والشبكية المنقطة، وخلفية حيز النموذج في البعدين 2D model space background(اللون الافتراضي الأسود)



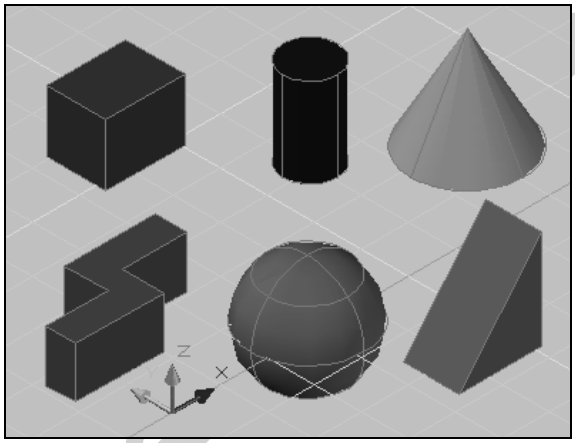
- إطار سلكي ثلاثي الأبعاد 3D Wireframe : يعرض المكونات مستخدما الخطوط والمنحنيات لتمثيل حدود النموذج ، ويستخدم أيقونة 3D UCS المظللة ، والشبكية الخطية ، وخلفية 3D (اللون الافتراضي الرمادي) .



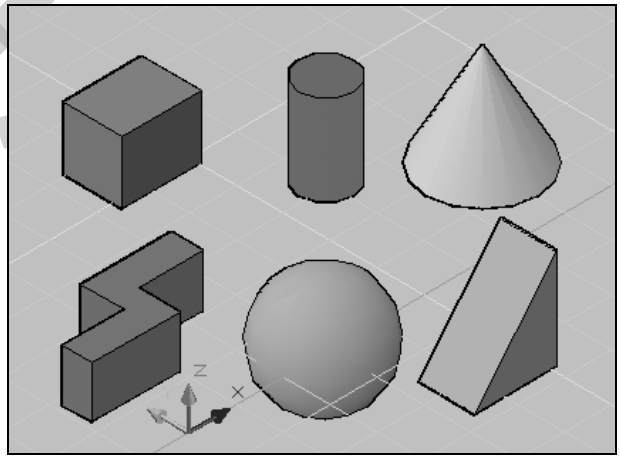
- مخفي ثلاثي الأبعاد 3D Hidden: يعرض المكونات مستخدما 3D Wireframe مع إخفاء الخطوط التي تمثل الحواف والأوجه الخلفية للنماذج



- واقعي Realistic : يعرض المكونات مع التظليل وإعداد الحواف بين الأوجه المضلعة ، وتعرض فيه المواد الملحقة بالمكونات



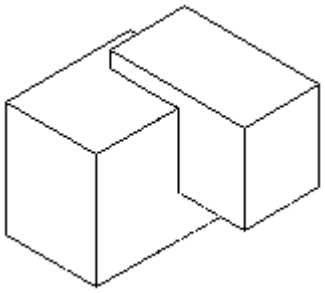
- تصوري Conceptual: يعرض المكونات مع التظليل وإعداد الحواف بين الأوجه المضلعة ، ويعبر عن مرحلة انتقالية بين الألوان الهادئة ، والألوان المتوهجة بدلا من تلك الداكنة إلى الخفيفة . والتأثير أقل واقعية ، ولكنه يجعل تفاصيل النموذج أسهل في الرؤية



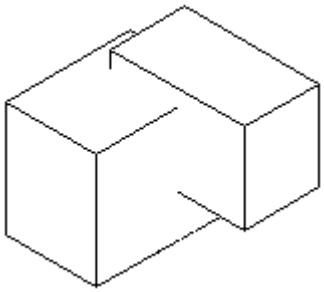
استخدام مغيرات النظام في عرض أنماط الرؤية للنماذج:

١. VSINTERSECTIONEDGES :

يستخدم في عرض خطوط التقاطع بين المكونات المتقاطعة ، مع التحكم في ألوان هذه الخطوط



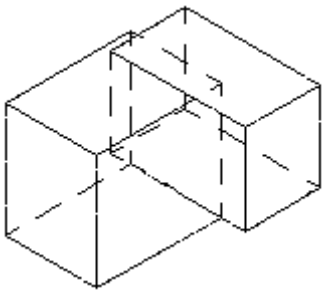
VSINTERSECTIONEDGES = 1



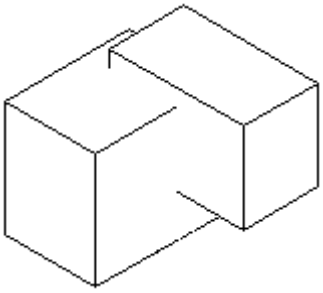
VSINTERSECTIONEDGES = 0

٢. VSOBSCUREDEDGES :

يستخدم في عرض الخطوط الخلفية Dashed Lines، للنماذج في حالة نمط الرؤية 3D Hidden style visual ، مع التحكم في ألوان هذه الخطوط



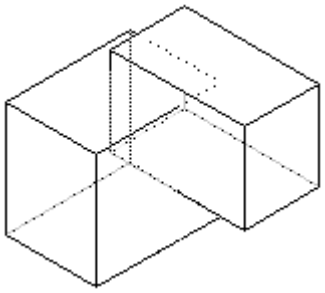
VSOBSCUREDEDGES = 1



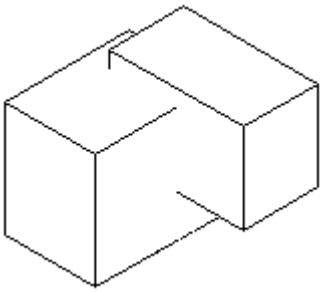
VSOBSCUREDEDGES = 0

٣. VSFACEOPACITY :

يستخدم في عرض الخطوط الخلفية بتغيير درجة الشفافية لأوجه النموذج



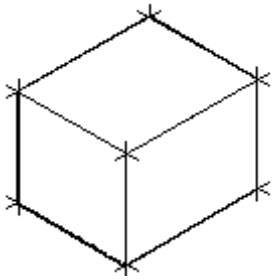
VSFACEOPACITY = 60



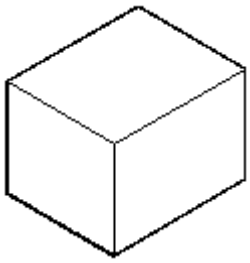
VSFACEOPACITY = -60

٤. VSEDGEOVERHANG :

لعمل امتداد للخطوط عند نقاط التقاطع



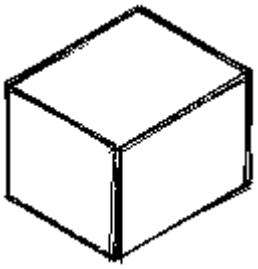
VSEDGEOVERHANG = 6



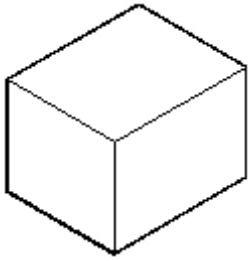
VSEDGEOVERHANG = -6

٥. VSEDGEJITTER :

لإظهار الخطوط كما لو كانت مرسومة يدويا بالقلم الرصاص



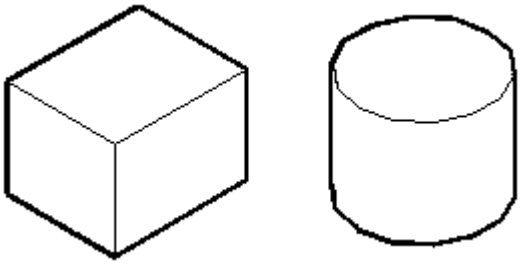
VSEDGEJITTER = 2



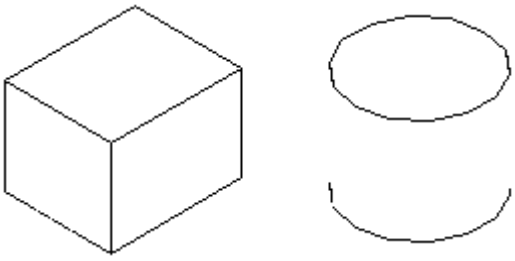
VSEDGEJITTER = -2

٦. VSSILHEDGES :

يتحكم في إظهار الحواف الخارجية (المسلوتة) للمجسم ، ويتحكم مغير النظام VSSILHWIDTH في قيمة التخانة للحواف



1VSSILHEDGES = 1

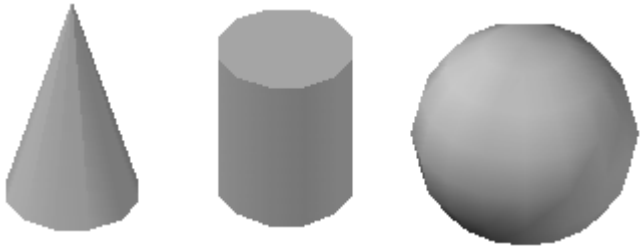


VSSILHEDGES = 0

٧. VSEDGES :

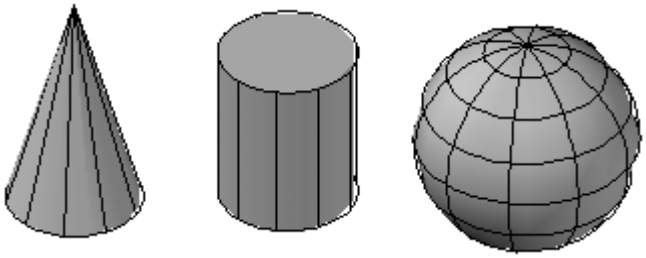
يتحكم في أنواع الحواف التي يتم عرضها لإظهار النموذج كالآتي :

أ - No Edges :



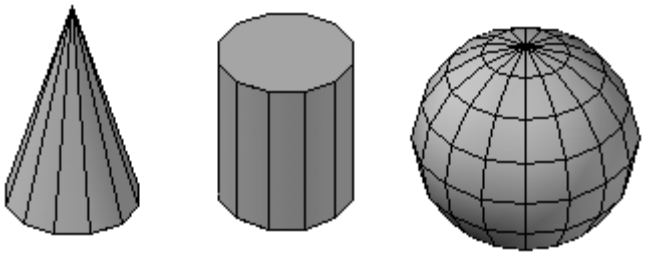
VSEDGES = 0

ب - Isolines :



VSEDGES = 1

ت - Facet Edges :

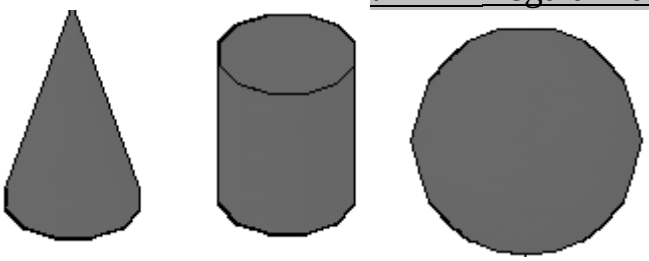


VSEDGES = 2

٨. **VSFACECOLORMODE** :

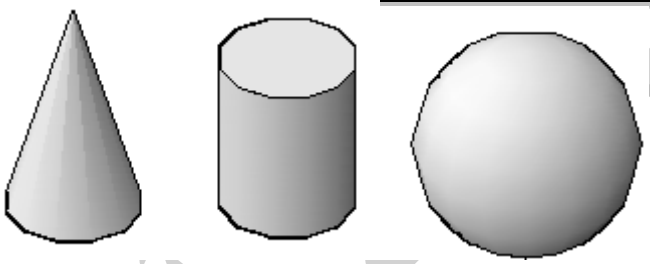
يستخدم في تعديل ألوان أوجه النماذج face color كالآتي :

أ - Regular Face Color :



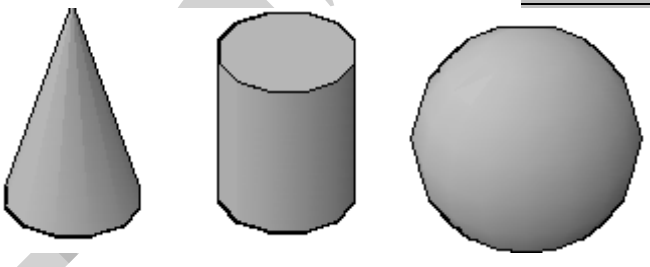
VSFACECOLORMODE = 0

ب - Monochrome Mode :



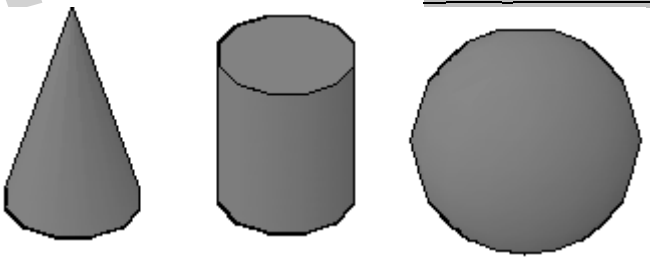
VSFACECOLORMODE = 1

ت - Tint Mode :



VSFACECOLORMODE = 2

ث - Desaturate Mode :



VSFACECOLORMODE = 3

نسخة أصلية

التدريب العملي

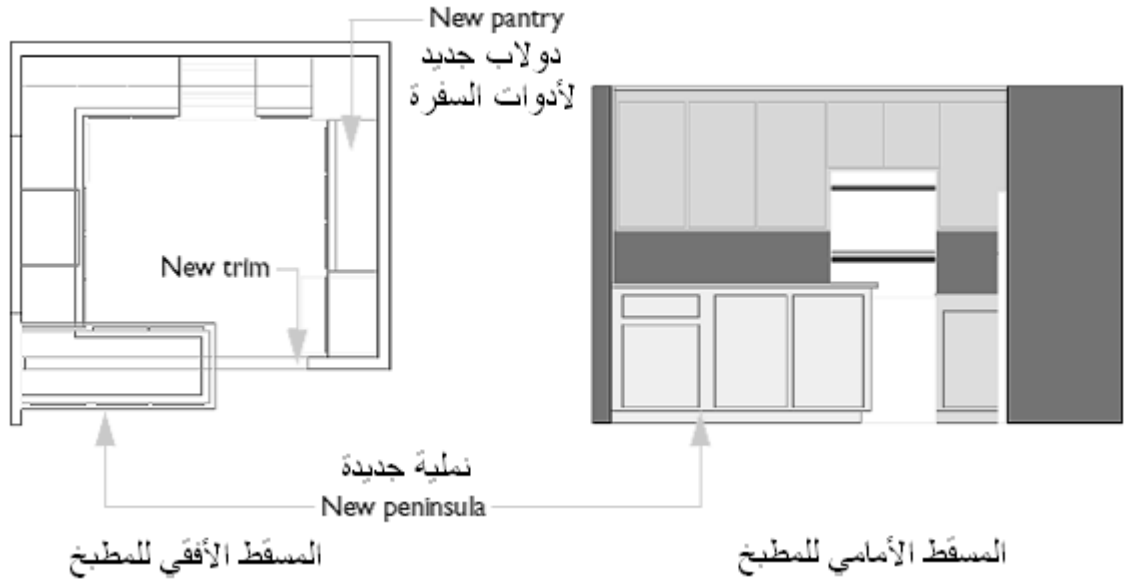
نسخة أصلية

نسخة أصلية

تدريب 1

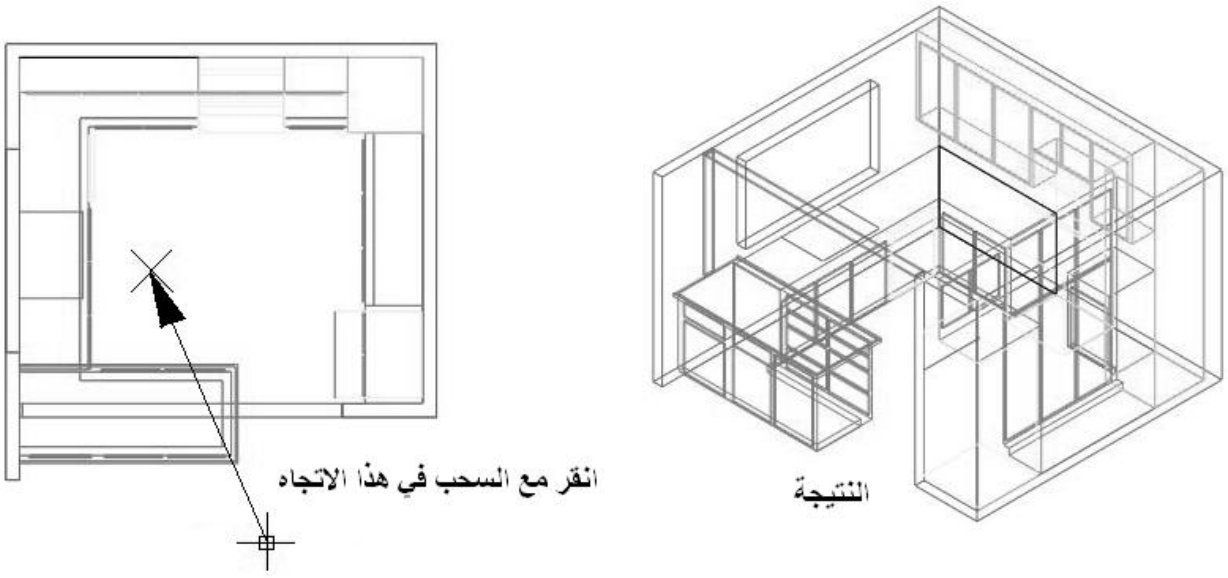
التغيير الديناميكي للمنظور:

في الأمثلة التالية لمخطط إعادة نمذجة لمطبخ ، تم التوضيح بإشارة الأسهم إلى نملية جديدة new peninsula ، ودولاب جديد لأدوات السفرة pantry ، وعملية تعديل جديدة new trim . وعلى أية حال فإنه يمكن إضافة أعلام مرئية هامة باستخدام المناظر الثلاثية الأبعاد



ويعتبر أمر المدار 3DORBIT أفضل الطرق الملائمة لتغيير المنظور الثلاثي الأبعاد ديناميكيا .

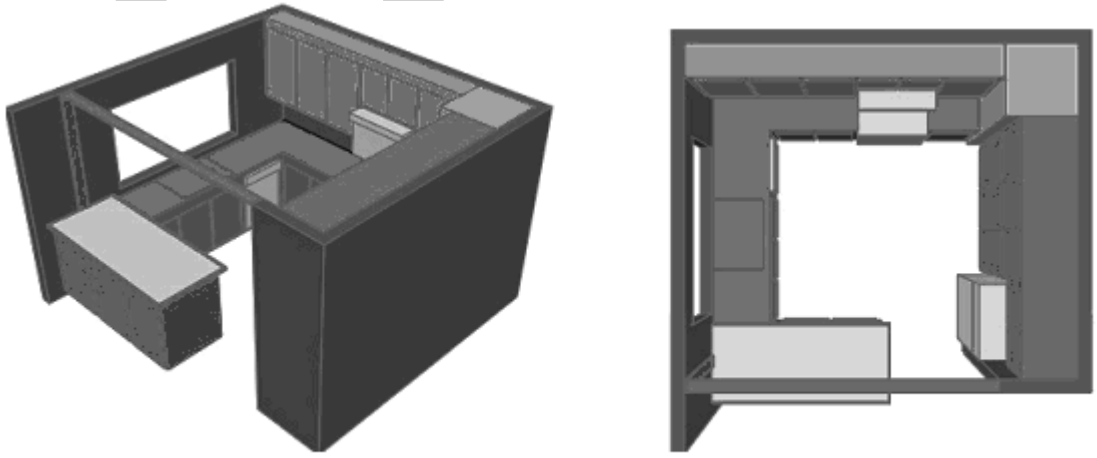
ملحوظة : استخدم المناظر الثلاثية الأبعاد لكي يمكنك اختيار المكونات بسهولة وكذلك لتجنب الأخطاء الناتجة عن تداخل الحواف مع بعضها



١. افتح الملف : AutoCAD2008*Help**buildyourworld*\ *31 Kitchen.dwg*
٢. انقر القائمة View > Orbit > Constrained Orbit .
٣. لاختيار منظور أيزومتري 3D isometric view ، انقر واسحب مؤشر الفأرة بالقرب من المسار الموضح بالسهم في المثال السابق
٤. انقر واسحب مؤشر الفأرة عدة مرات لرؤية زوايا إضافية
٥. اضغط ESC للخروج من الأمر

ملحوظة : من المهم جدا أن تستخدم الطبقات لتنظيم النماذج الثلاثية الأبعاد ، أغلق الطبقات الغير مطلوبة لتقليل عدد المكونات التي يتم عرضها في نفس الوقت
حاليا يعرض المطبخ في نمط رؤية الإطار السلكي 3D Wireframe visual style .
يمكنك العرض في عدة أنماط للرؤية ، ويمكنك تغيير المنظور من حالة الإسقاط المتوازي Parallel Projection إلى حالة الإسقاط المنظوري perspective Projection

١. اختر أمر 3DORBIT ثم انقر الزر الأيمن للفأرة لعرض القائمة المختصرة
٢. انقر Visual Styles > Realistic
٣. غير دوران المنظور للحصول على منظور أفضل
٤. من القائمة المختصرة ، انقر Perspective واختبر بعدة زوايا للرؤية
٥. غير موضعك بالنسبة للمطبخ بنقر Other Navigation Modes > Adjust Distance ، واسحب مؤشر الفأرة لأعلى لتتحرك إلى منتصف المطبخ
٦. انقر الزر الأيمن للفأرة ثم انقر Other Navigation Modes > Constrained Orbit لرؤية المطبخ من المنتصف . اضغط Esc للخروج من الأمر
٧. انقر زر Layout لعرض مخطط لعدة مناظر للمطبخ
٨. أغلق الملف



نمط رؤية واقعي Realistic مع تنشيط حالة الرؤية للمنظور Perspective turned ON

ملحوظة : إذا كنت تحتاج رؤية مكونات معينة فقط في النموذج ، اختر هذه المكونات قبل البدء في تنفيذ عمليات الأمر 3D Orbit

التمرين التالي يستخدم نموذج مجسم لذراع التوصيل connecting rod لمحرك سيارة

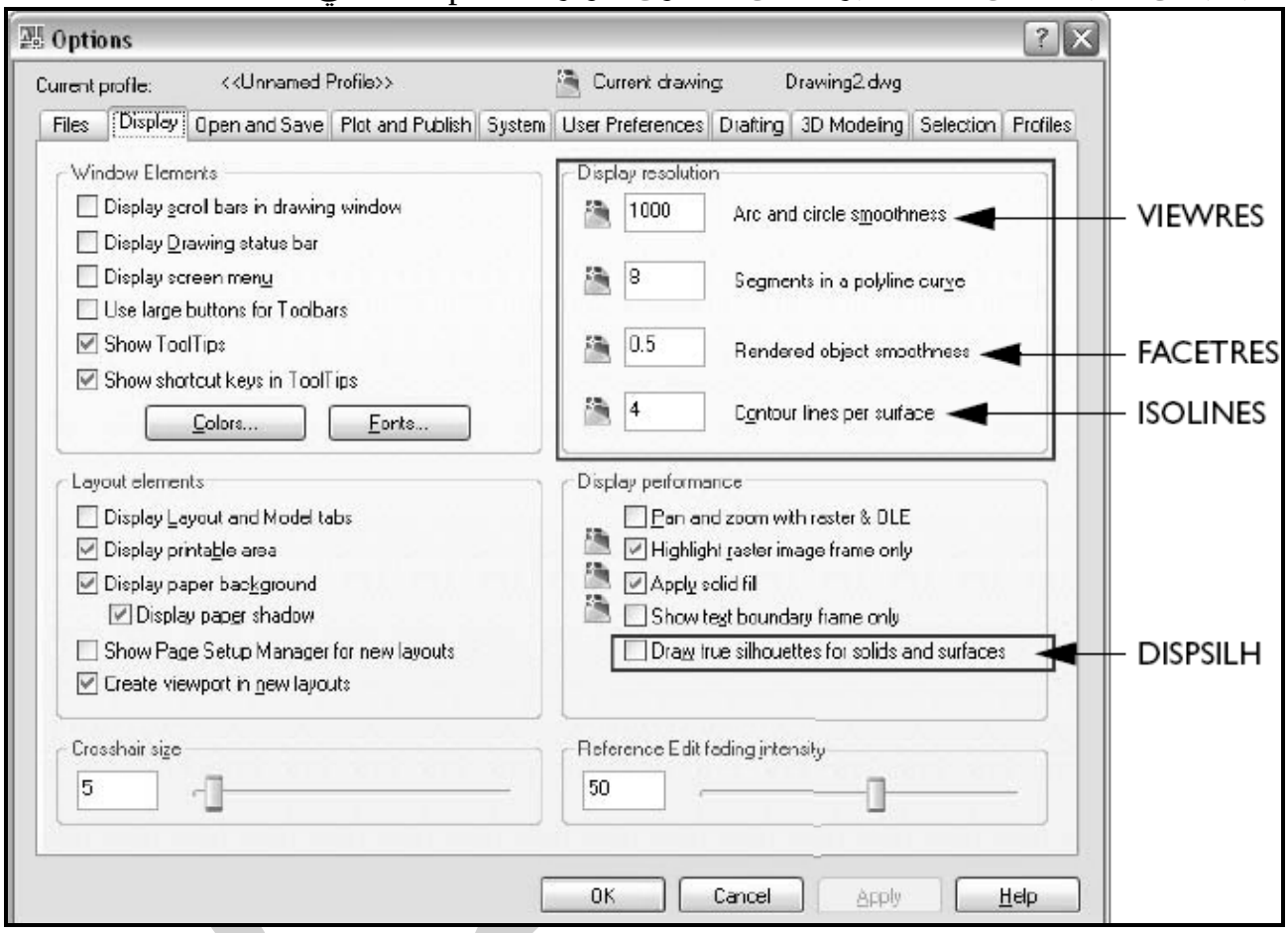
١. افتح الملف : AutoCAD2008 *Help\build your world \ 32 Conrod.dwg*
٢. انقر القائمة . View > Orbit > Constrained Orbit
٣. انقر ذراع التوصيل connecting rod مع السحب لتغيير المنظر ديناميكيا
٤. انقر الزر الأيمن للفأرة لعرض القائمة المختصرة للأمر
٥. في القائمة المختصرة انقر Other Navigation Modes > Continuous Orbit
٦. انقر ذراع التوصيل connecting rod مع السحب – يدور الذراع spin في اتجاه السحب ويستمر في الدوران
٧. من القائمة المختصرة للمدار Orbitحاول التغيير في نمط الرؤية visual style ونظام الإسقاط projection
٨. اضغط ESC للخروج من الأمر
٩. غير لون الطبقة SOLID layer 10- كرر الخطوات السابقة
١٠. في سطر الأوامر أدخل الأمر SHADEMODE – ثم اختر Gouraud
١١. كرر العمل لاختبار الخيارات المختلفة للأمر – اختبر الخيار المفضل لإنشاء وتعديل المجسمات بعدة حواف حادة Gouraud with Edges

نسخة أصلية

تدريب 2

التحكم في خواص العرض للنماذج المجسمة :

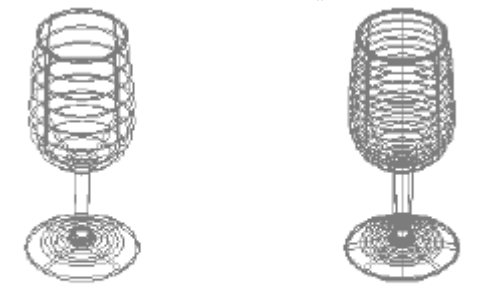
يوجد عدة متغيرات للنظام system variables تؤثر في عرض خواص النماذج المجسمة .
بداية يمكن تعديل بعض هذه المغيرات من صندوق حوار Options كالآتي :



بعد تغيير أي من هذه المتغيرات ، استخدم أمر REGEN لتشاهد تأثيرها .

مغير النظام ISOLINES:

يتحكم في كثافة شبكة الإطار السلكي wireframe mesh density لجميع الأوجه المنحنية في الرسم ، وبالتالي يطبق في عرض الإطار السلكي للمجسمات
القيمة الافتراضية =4 ، وقيمة المدى الحقيقي له = 16 : 0 معتمدا على ملابسات العرض



متغير النظام VIEWRES (view resolution):

يتحكم في نعومة الحواف المنحنية وخطوط isolines للإطار السلكي في المجسمات

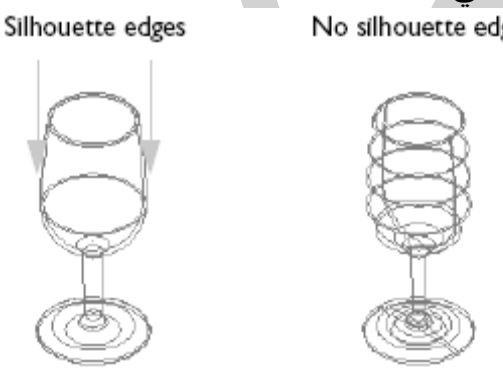
القيمة الافتراضية = 100 ، ويمكنك الزيادة أكثر من ذلك – بعد تعديل متغير النظام VIEWRES ، استخدم أمر التقريب والتبعيد zoom in and out لتشاهد الاختلاف

VIEWRES = 20 VIEWRES = 100

متغير النظام DISPSILH:

يتحكم في إظهار الحواف للأوجه المنحنية في عرض الإطار السلكي للمجسمات

ملحوظة :يمكنك وضع ISOLINES = 0 & DISPSILH = 1 كأسلوب لعرض النماذج المجسمة بأقل عدد من خطوط الإطار السلكي



DISPSILH = 1
ISOLINES = 0

DISPSILH = 0
ISOLINES = 2

متغير النظام FACETRES (facet resolution):

يتحكم في نعومة الحواف المنحنية عند عرض النماذج المجسمة المظللة أو عند إظهار الصورة الواقعية للعرض Render

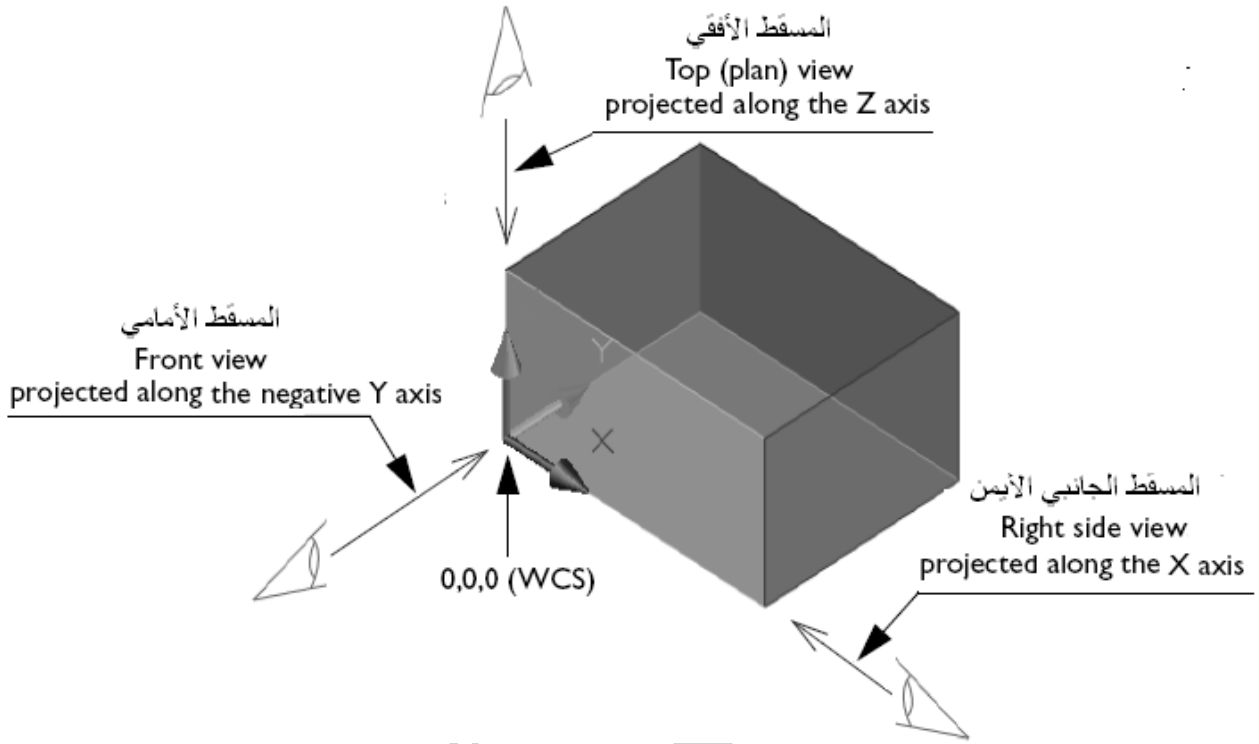
القيمة الافتراضية = 0.5 ويمكن زيادتها لتكون على الأقل = 2

بعد تعديل متغير النظام FACETRES استخدم أمر REGEN أو RENDER لتشاهد الاختلاف

FACETRES = 0.1 FACETRES = 5

تدريب 3

توصيف المناظر القياسية :



يمكنك توصيف مناظر للمساقط القياسية المتعامدة مثل Front ، Right ، Left ، Top وكذلك المناظر الأيزومترية المختلفة

من القائمة المختصرة للأمر 3D Orbit يمكنك اختيار إحدى الحالات الآتية :

- For a front view: Preset Views > Front
- For a right-side view: Preset Views > Right
- For a top view: Preset Views > Top
- For an isometric view: Preset Views > SE Isometric

تكون اتجاهات الرؤية دائما منسوبة إلى نظام الإحداثيات العالمي *world coordinate system* (WCS) وليس نظام إحداثيات المستخدم الحالي the current user coordinate system (UCS) كما في الشكل الموضح

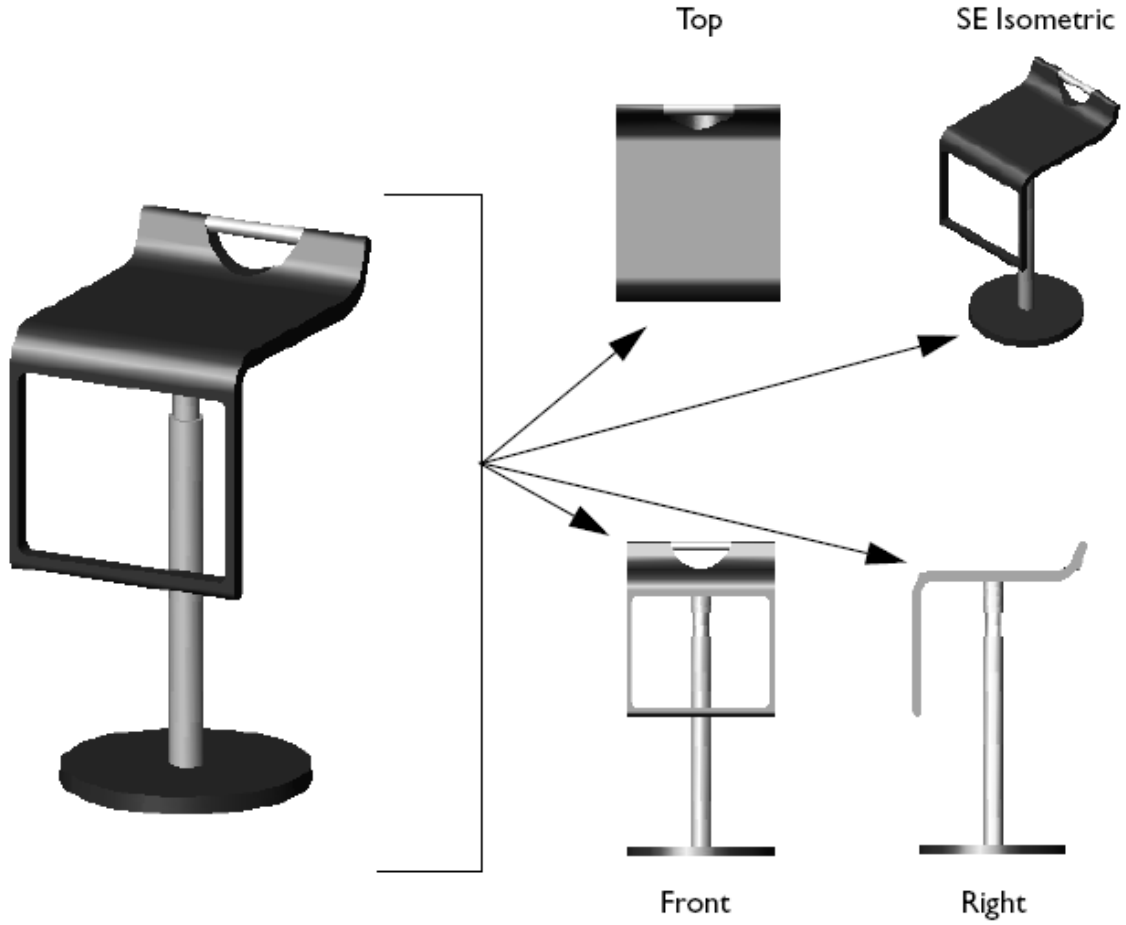
وعدا ذلك يستخدم برنامج الأوتوكاد الاصطلاح المعماري الذي يعرف المستوى XY كمسقط أفقي top أو السطح plan ، بدلا من اصطلاح التصميم الميكانيكي الذي يعرف المستوى XY كمسقط أمامي front view

ملحوظة :

و تتحقق أيضا المناظر الموضوعة Preset views من نافذة التحكم Dashboard أو من شريط أوامر View أو من القائمة View

وعلى أي حال فإن اختيار أي منظور متعامد من هذه الأدوات آليا يعمل على تحويل UCS ليكون مستوى XY موازيا لمستوى الشاشة ، وأحيانا يكون ذلك غير مرغوبا في 3D modeling

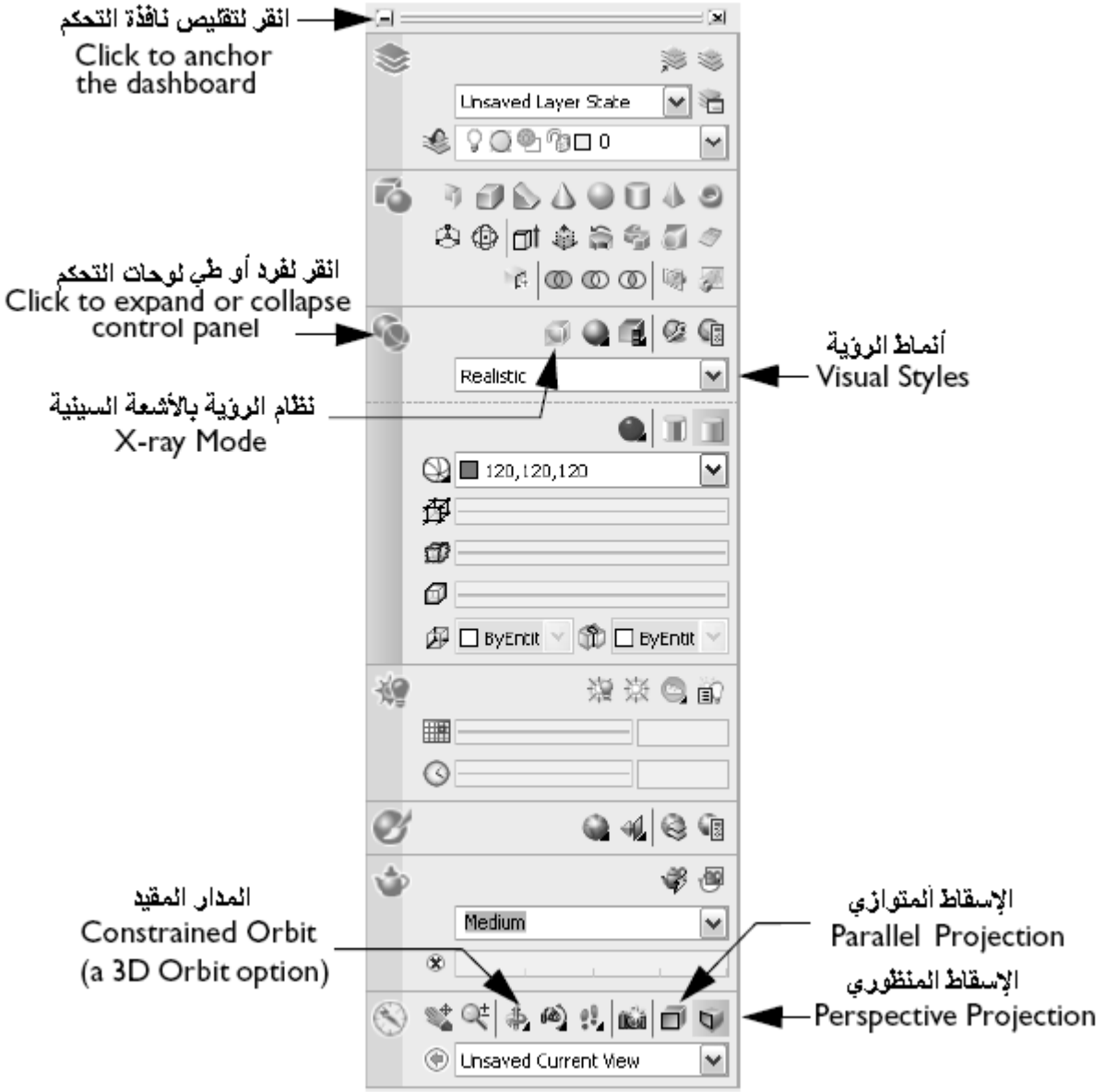
١. افتح الملف : AutoCAD2008 *Help\build your world \ 33 Stool.dwg*
٢. استخدم الأمر 3D Orbit لعرض المناظر الموضحة بعد
٣. بعد الخروج من الأمر 3D Orbit ، انقر القائمة View menu > Zoom > Previous للعودة إلى المناظر السابقة



تدريب 4

استخدام نافذة التحكم Dashboard :

نافذة التحكم Dashboard عبارة عن لوحة خاصة تحتوي على أوامر وعروض للعمل في 3D .
وهي تغني عن الحاجة إلى عرض العديد من أشرطة الأدوات على الشاشة



يتم عرض نافذة التحكم Dashboard بطريقة آلية عندما تقوم بتوصيف حيز العمل 3D Modeling workspace
فإذا قمت بإغلاقها ، فيمكنك إعادة عرضها بنقر Tools > Palettes > Dashboard أو إدخال DASHBOARD في سطر الأوامر

افتح الملف: AutoCAD2008 *Help\build your world* \ *31 Kitchen.dwg* or *32 Conrod.dwg*.

١. إذا كانت لوحة الأدوات غير مستقرة في مكانها docked في جانب نافذة التطبيق ، اسحبها من شريط العنوان title bar إلى الجانب الأيمن لنافذة التطبيق

٢. في الجانب الأيسر العلوي لنافذة التحكم المستقرة docked dashboard ، انقر زر التصغير [-] لتصغيرها . وذلك يحولها إلى حالة الإخفاء الآلي Auto-hide
ومن المستحسن وضع النوافذ Dashboard , Tool Palettes , Properties في أماكن اعتمادها anchored أثناء العمل
٣. حرك مؤشر الفأرة على نافذة التحكم dashboard لعرضها . انقر كل أيقونة للوحة تحكم كبيرة لفردها أو طيها expand or collapse
٤. في نافذة التحكم dashboard ، انقر Perspective Projection ، انقر أنماط الرؤية Visual Styles ، ومنها اختر Realistic .
٥. في نافذة التحكم dashboard،انقر Constrained Orbit،ثم انقر واسحب المنظور بحيز الرسم
٦. في نافذة التحكم dashboard ، انقرX-ray Mode
٧. انقر Constrained Mode . انقر واسحب المنظور بحيز الرسم
لاحظ أن الحواف المخفية ومواضع object snap أصبحت محققة بسهولة
٨. اضغط Esc للخروج من أمر 3D Orbit . أغلق الملف

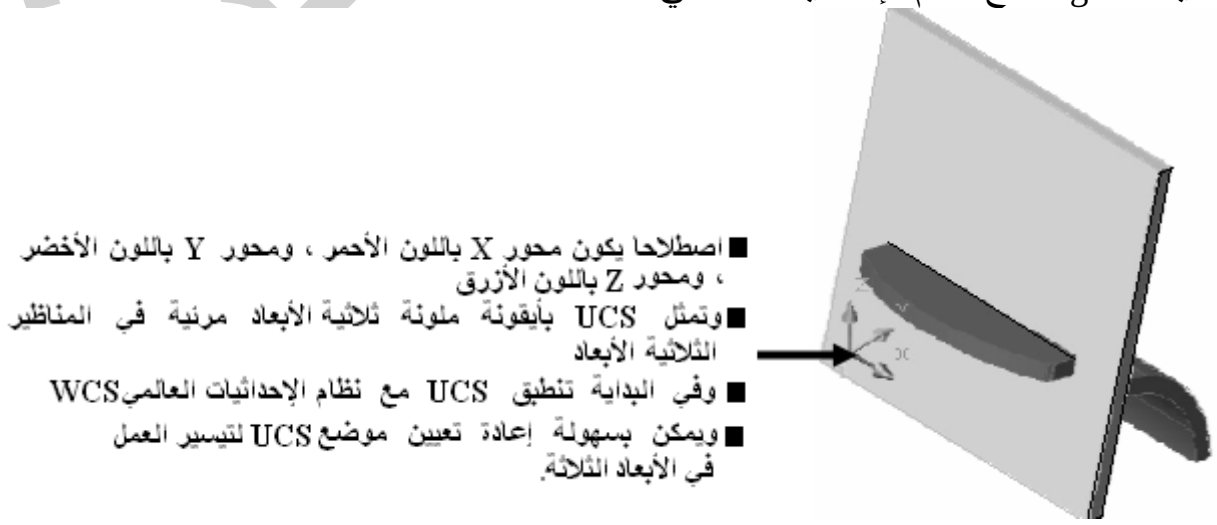
تدريب 5

التحكم في مستوى التشغيل :

يسمى المستوى XY في نظام إحداثيات المستخدم **user coordinate system (UCS)** بمستوى التشغيل . وللعمل في الأبعاد الثلاثة 3D ، فمن الضروري أن تكون ماهرا في تغيير محل ودوران نظام إحداثيات المستخدم **(UCS)**

فهم وظيفة نظام الإحداثيات :

الإحداثيات في نظام الإحداثيات العالمي world coordinate system (WCS) تحدد محل جميع المكونات ، والمناظر القياسية في رسومات الأوتوكاد ، وعلى أي حال فإن نظام الإحداثيات العالمي ، يتصف بالدوام وعدم الرؤية ، ولا يمكن تحريكه أو دورانه
يوفر برنامج الأوتوكاد نظام إحداثيات متحرك يسمى نظام إحداثيات المستخدم user coordinate system أو اختصارا UCS
يوضح المنظر التالي تصميم جزئي لقاعدة حامل بلاستيكي . ونظام محاور المستخدم UCS الحالية محاذية aligned مع نظام الإحداثيات العالمي WCS



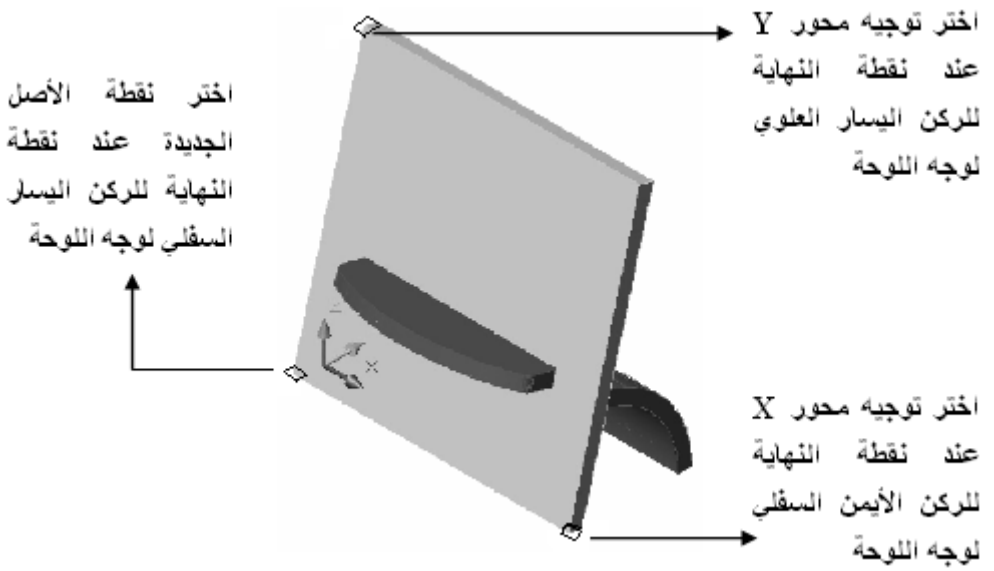
لإنشاء مكونات على وجه لوحة الحامل ، تحتاج إلى محاذاة المستوى XY لنظام إحداثيات المستخدم UCS (مستوى التشغيل) بلوحة الحامل – اتبع الخطوات التالية :

١. افتح الملف : AutoCAD2008*Help\buildyourworld\41 Stand.dwg*
لاحظ أن المؤشر الثلاثي الأبعاد له نفس الألوان الاصطلاحية (الأحمر والأخضر والأزرق) ، ممثلا متجهات محاور نظام الإحداثيات UCS

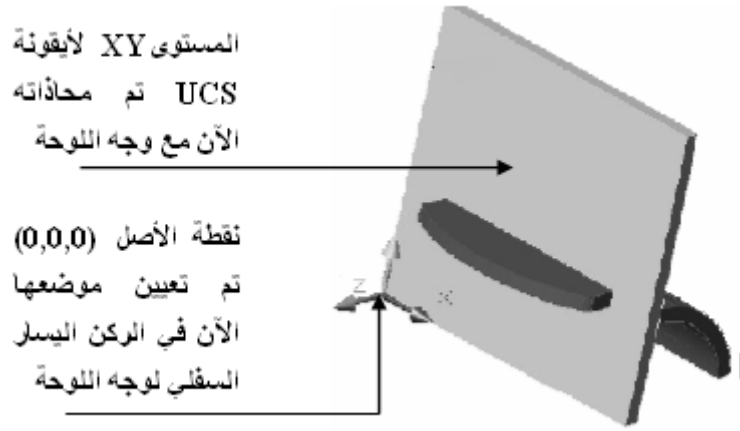
٢. إذا لم تعرض أيقونة UCS ، انقر القائمة View > Display > UCS Icon ثم انقر On and Origin
خاصية Origin تجعل أيقونة UCS تظهر في نقطة الأصل (0,0,0) ، داخل عرض الرسم كلما أمكن

٣. تأكد من إغلاق مفتاح DUCS (Dynamic UCS) في شريط الحالة (ليس مضغوطا). ستستخدم ذلك فيما بعد

٤. انقر القائمة Tools > New UCS > 3 Point ثم أدخل موضع النقاط التالية :



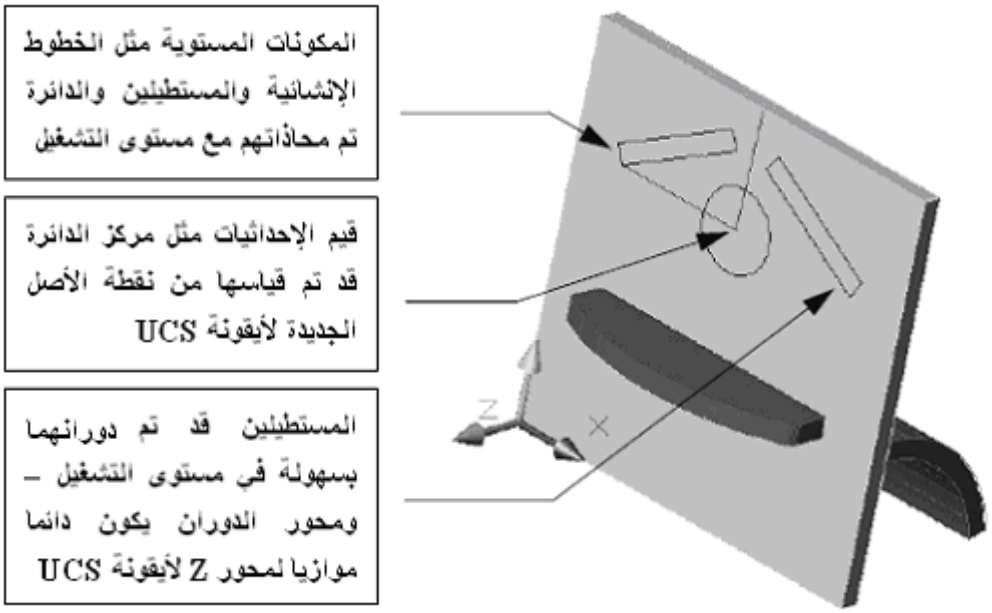
ملحوظة :
من السهل جدا أن تنقر نقاط الروؤس الخطأ في لوح رقيق نسبيا كما في الخطوات السابقة ، ولذلك استخدم خاصية التقريب Zoom لعجلة الفأرة في تكبير موضع object snap للنقاط التي تقترب من بعضها



المستوى XY لنظام إحداثيات المستخدم UCS يسمى أيضا مستوى التشغيل ، وهو ذو أهمية مثل مستوى الإنشاء

في المثال التالي :

تم إنشاء المستطيلين والدائرة في مستوى التشغيل ، وهذه المكونات يمكن تحويلها إلى مجسمات بعد ذلك ، ودمجها مع مجسمات أخرى ، ويمكن أيضا استخدامهم في عمل ثقب ومشقبيتين في لوحة الحامل . هذه المكونات تم إنشاؤها وتعديلها بأوامر 2D مألوفة .



١. بتفعيل نظام Polar or Ortho ارسم خط بطول 30mm من نقطة منتصف الحافة العلوية لوجه اللوحة كما هو موضح في الشكل السابق
٢. ارسم خط آخر بطول 35mm لجهة اليسار
٣. ارسم دائرة قطرها 20mm ومركزها في نقطة تقاطع الخطين السابقين
٤. ارسم مستطيل35mm x5mm، أدره 30° كالموضح سابقا، ثم اعكسه لإنشاء مستطيل آخر

ملحوظة :

يمكنك توصيف منظر المستوى XY لنظام إحداثيات المستخدم الحالي UCS باستخدام أمر PLAN
هذا الأمر مهم لتأكيد أن رؤية موضع المكونات في مستوى التشغيل صحيحة

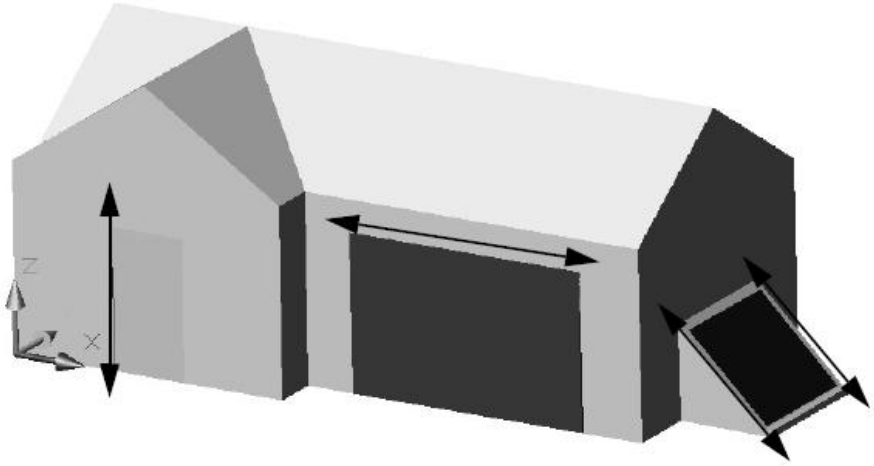
١. انقر القائمة View > 3D Views > Plan View > Current UCS
٢. تحول إلى المنظر السابق – انقر القائمة View > Zoom > Previous

يمكنك بسهولة التحول إلى UCS لتكون منطبقا مع world coordinate system
انقر القائمة : Tools > New UCS > World

تدريب 6

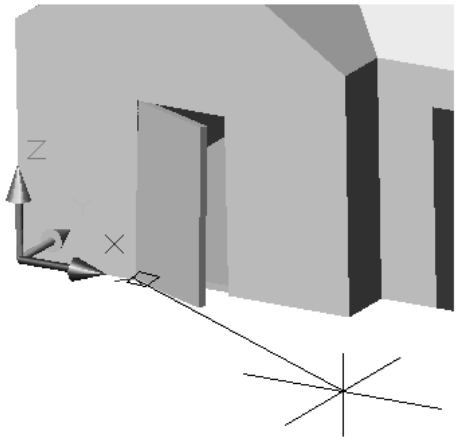
العمل مع خيارات أخرى لأيقونة UCS

هناك عدة حالات تحتاج فيها إلى محاذاة محور Z لأيقونة UCS لدوران المكونات .
فمثلا ، كل من الأبواب في هذا المنزل اللعبة له محور دوران مختلف



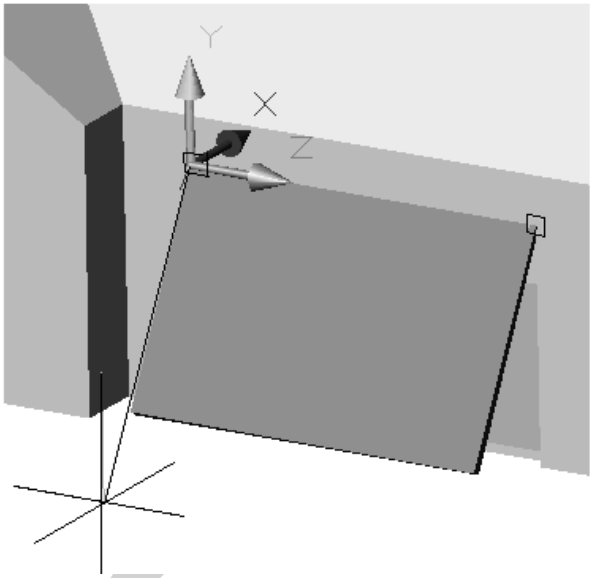
استخدم الخيار Z Axis من أمر UCS لتوصيف محور Z مباشرة

١. افتح الملف : AutoCAD2008*Help\buildyourworld / 42 Toy House.dwg*.
محور Z الحالي يوازي مفصلة الباب في اليسار
٢. إبدأ أمرROTATE ، اختر الباب ، تم اختر endpoint في الركن اليسار السفلي للباب كنقطة أساس base point . حرك المؤشر لإدارة الباب ليفتح



٣. ومع باب الجراج الأوسط ، انقر القائمة Tools > New UCS > Z Axis Vector لمحاذاة محور Z لأيقونة UCS مع نقطتين endpoints للحافة الخارجية العليا للباب . كن حريصا حتى لا تلتقط الحافة الداخلية للباب

٤. ابدأ أمر ROTATE ، اختر باب الجراج ، واختر الركن اليسار العلوي كنقطة أساس . ثم حرك المؤشر لإدارة باب الجراج ليفتح

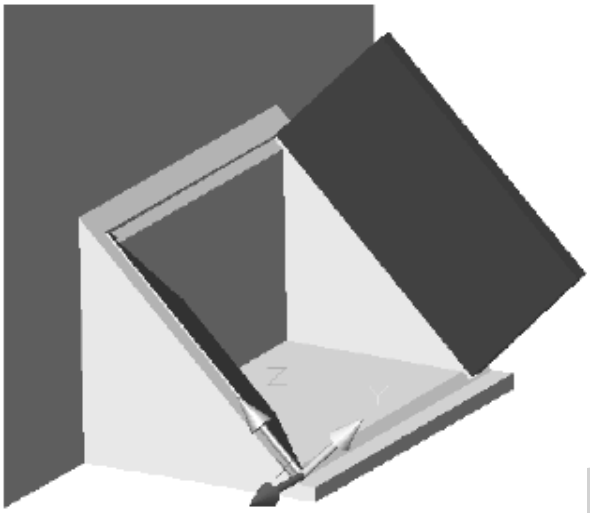


٥. استخدم خيار Z axis لمحاذاة محور Z مع الحافة الجانبية لإحدى أبواب المخزن الأمامي. في هذه المرة ، بدلا من تحريك المؤشر لإدارة هذه الأبواب للفتح ، فإنك سوف تدخل قيمة زاوية . وعلى أية حال ، لفتح أبواب المخزن للخارج ، فإنك تحتاج أن تعرف إما أن تكون زاوية الدوران موجبة أو سالبة . وافتراضا فإن الزاوية الموجبة تعني الدوران عكس عقارب الساعة counterclockwise

٦. أدر كلا البابين 150 درجة للخارج ، أحد البابين يجب أن يدور 150 درجة موجبة، والآخر يدور 150 درجة سالبة

٧. احتفظ بالملف مفتوحا

ملحوظة : غالبا يكون من المفيد أن تدير أيقونة UCS بمقدار 90 درجة حول أحد المحاور.
وفي هذه الحالة استخدم أحد الخيارات *X, Y, or Z* لأمر UCS . واستخدم قاعدة اليد اليمنى لتحديد ما إذا كان الدوران سوف يكون 90 درجة بالموجب أم بالسالب



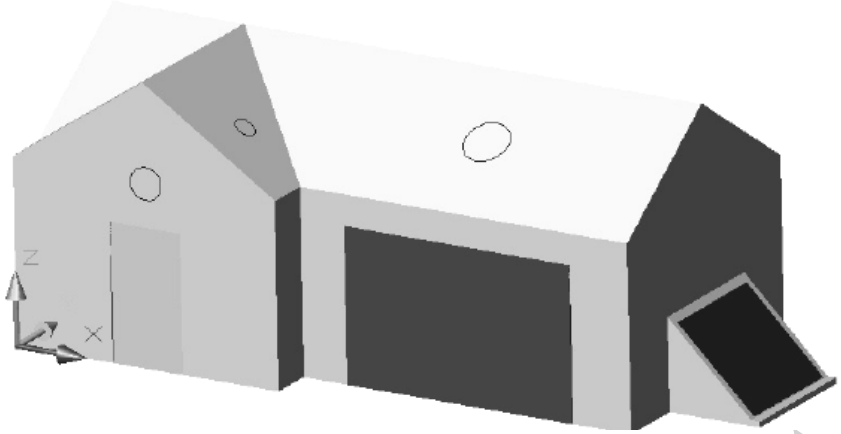
تدريب 7

استخدام خاصية Dynamic UCS للتعجيل :

يمكنك محاذاة المستوى XY لأيقونة UCS مع مستوى التشغيل ، باستخدام خاصية Dynamic UCS .
عند تفعيل Dynamic UCS ، فإن الأوامر التي تنشئ مكونات مستوية مثل الدوائر والأقواس والخطوط تقوم بمحاذاة مستوى التشغيل آليا مع أي مستوى موجود بناءا على موضع مؤشر الفأرة

١. انقر زر DUCS (Dynamic UCS) من شريط الحالة لتفعيله

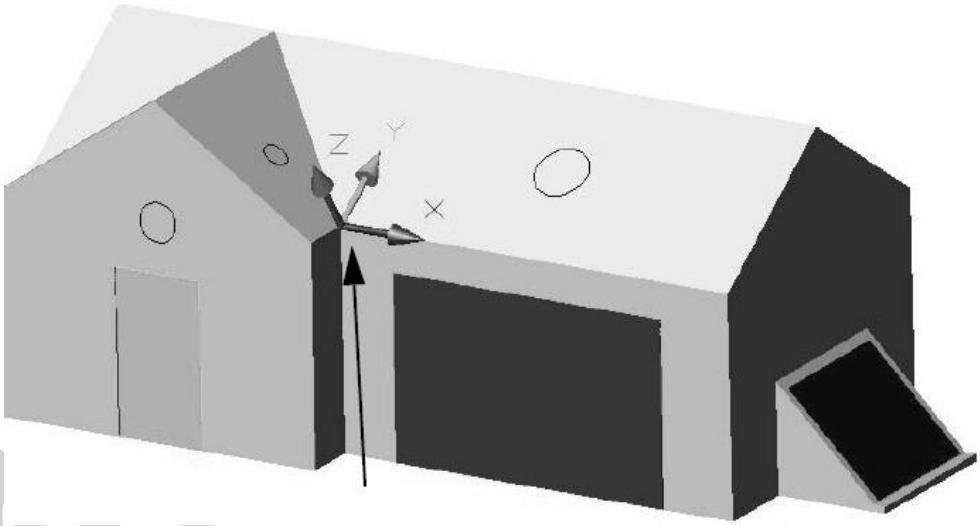
٢. غير الطبقة الحالية إلى طبقة 00 REFERENCE
٣. ابدأ أمر Circle
٤. حرك المؤشر فوق عدة مستويات للمنزل
لاحظ أن مستوى التشغيل يتحاذى مع كل مستوى مرئي كلما مر المؤشر عليه
ولاحظ أيضا أن محاذاة واتجاه محور X يعتمد على حافة edge المستوى الذي يمر عليه المؤشر، وعلى الرأس vertex الأقرب للحافة
٥. انقر في أي مكان لكل مستوى لإنشاء دوائر Circles كما هو موضح في المثال . ولاحظ انه بعد أن تخرج من أمر Circle ، تعود أيقونة UCS إلى موضعها السابق آليا



ملحوظة :

يمكنك أيضا استخدام خاصية dynamic UCS في أثناء تنفيذ أمر UCS . وهذه تكون تقنية أسرع وأحكم للتأكد من أن المستوى XY لأيقونة UCS قد تم تعيينه بالضبط على المستوى الذي تريد أن تعمل فيه

١. ابدأ أمر UCS
٢. لتدوير المحاور X&Y كما في المثال التالي ، حرك المؤشر في الاتجاه المشار إليه بالسهم حتى يعبر حافة السطح بالقرب من رأس السهم



٣. انقر بالقرب من الرأس vertex لإحداث Endpoint object snap لتعيين موضع UCS origin في هذه الرأس . وكن حريصا حتى لا تعبر حافة أخرى بالمؤشر
٤. استخدم هذه التقنية لتعيين موضع UCS بإتقان على عدة مستويات أخرى
٥. أغلق ملف الرسم

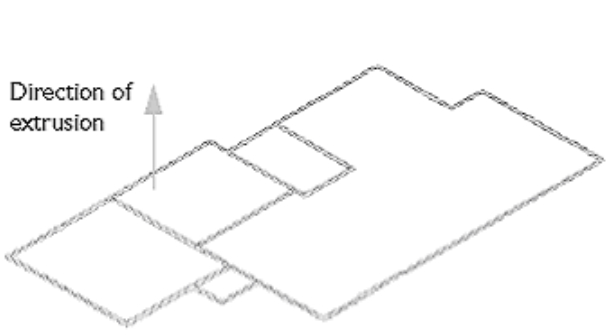
ملحوظة :

أغلق DUCS عندما تحتاج لاستخدام object snap tracking (OTRACK) أو استخدام polar tracking(POLAR)

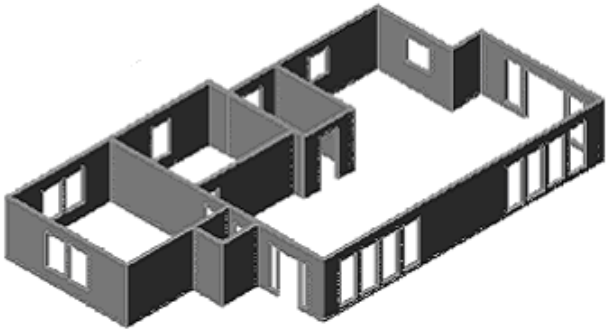
تدريب 8

مد المكونات الثنائية الأبعاد Extrude 2D Objects :

إحدى الطرق المفضلة لإنشاء النماذج المجسمة ، أن تبدأ بالرسم الثنائي الأبعاد . فمثلا مخطط الطابق floor plan الموضح أدناه قد تم مده extruded لتكوين نموذج مجسم ثلاثي الأبعاد



House floor plan


Extruded model

وبعد إنشاء المجسمات الأساسية ، يمكنك دمجهم بمجسمات أخرى لإنشاء مجسمات أكثر تعقيدا . فمثلا في الشكل الموضح ، تم طرح فتحات النوافذ من الحوائط المجسمة

١. افتح الملف : AutoCAD2008*Help**buildyourworld / 51 Campus dwg*
هذا الملف عبارة عن Plan View لجزء من جامعة يستخدم في دراسة مستفيضة لإنشاء مكتبة جديدة

٢. استخدم المدار 3D Orbit للحصول على منظور أيزومتري. انقر الزر الأيمن للفأرة وغير نظام الإسقاط إلى Perspective

٣. حدد مع التقريب موقع المكتبة الجديدة – لاحظ أن قاعدة المبنى تتكون من خطوط وقوس . ولمد هذه المكونات كمكون واحد ، فإنه يلزم تحويلها إلى خط واحد متعدد . استخدم لذلك أمر PEDIT والخيار Join

٤. غير الطبقة الحالية إلى *32 LIBRARY* ثم استخدم التقريب Zoom لمكونات قاعدة المبنى

٥. أغلق الطبقات الآتية :

20 CURBS AND WALKWAYS, 21 LANDSCAPE, 30 BUILDINGS, and *31 ATHLETICS*

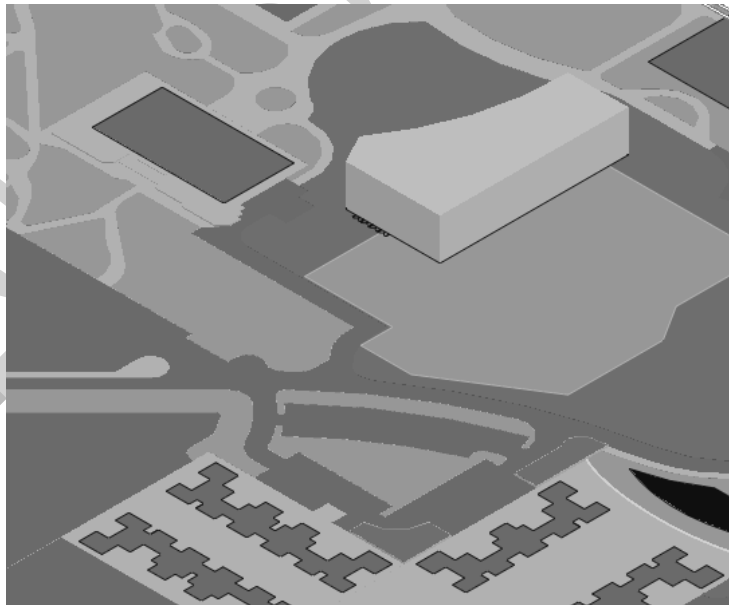
٦. أدخل الأمر BOUNDARY في سطر الأوامر
٧. في صندوق حوار Boundary Creation ، انتق صندوق Island Detection لإيقاف تفعيله ثم اختر Pick Points وانقر في أي مكان بداخل أساس المكتبة . بعد عرض الحدود boundary ، اضغط Enter إنهاء الأمر . يتم إنشاء خط متعدد ثنائي 2D polyline بشكل أساس المكتبة في الطبقة الحالية *32 LIBRARY* . ومازالت الخطوط والقوس بالطبقة *03 FOUNDATIONS* لاستخدامها بعد ذالك عند الطلب

ملحوظة : أغلق الطبقات الغير ضرورية واستخدم التقريب zoom لحيز الحدود boundary المنشأة . وذلك يعجل العملية باختصار عدد المكونات المشغلة . ودائما تأكد أن المستوى XY لأيقونة UCS يقع في نفس المستوى حيث المكونات المستخدمة لإنشاء الحدود boundary

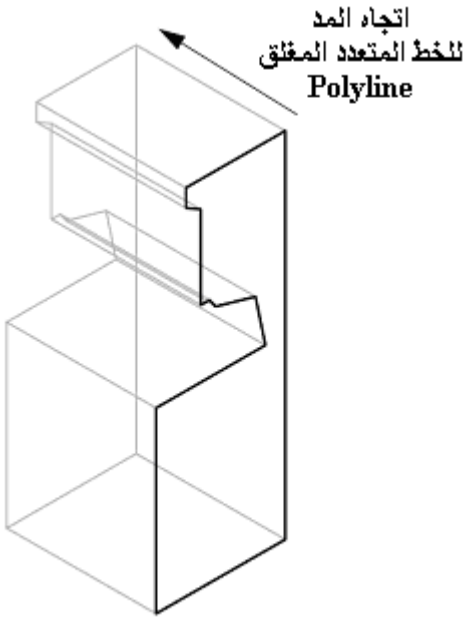
٨. أعد تنشيط الطبقات *20 CURBS AND WALKWAYS, 21 LANDSCAPE, 30 BUILDINGS*, and *31 ATHLETICS*
٩. انقر القائمة Draw > Solids > Extrude واختر الخط المتعدد . أدخل 62 للارتفاع واضغط Enter
١٠. استخدم Zoom out لتلاحظ التأثير الكلي .احتفظ بالملف مفتوحا

الآن يتم رؤية تمثيل جوهري ثلاثي الأبعاد . لاحظ أن الخط المتعدد الثنائي 2D polyline تم حذفه في عملية المد للمبنى . وإن أردت استعادة المكونات الثنائية التي تولد المجسمات الثلاثية الأبعاد ، يمكنك وضع مغير النظام DELOBJ ليكون 0 (off)

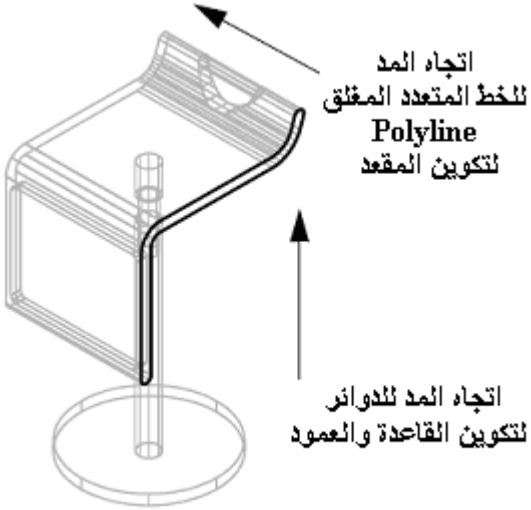
ملحوظة : المكونات المجسمة المنشأة من الخطوط المتعددة الثنائية أو الحقول تكون دائما في الطبقة الحالية ، وليست الطبقات الخاصة بالمكونات الثنائية الأصلية .



عمليات المد Extrusions ليست كلها مدا للأعلى . فغالبا ما يكون مفيدا أن تمد المكونات في الاتجاهات الجانبية . هكذا تم إنشاء صندوق البوتجاز kitchen stove وكرسي المطبخ stool المستخدم في المثال السابق



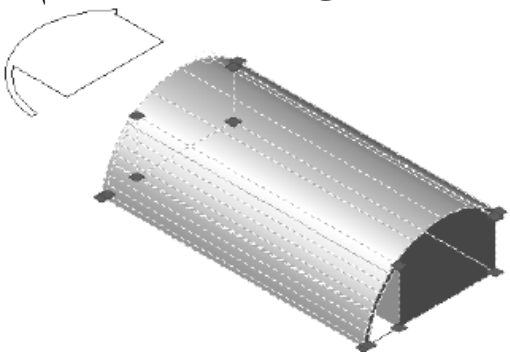
صندوق البوتجاز
من الملف 31 Kitchen . dwg



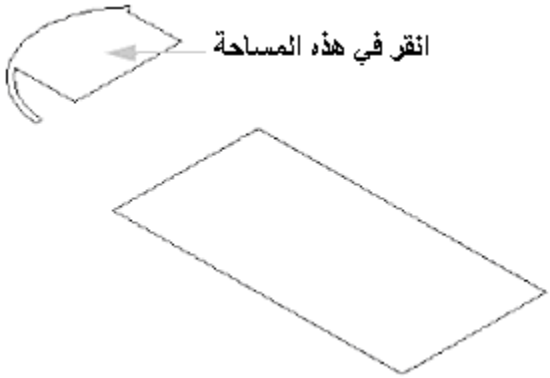
المقعد من الملف 33 Stool . dwg

فمثلا ، يمكنك إنشاء مبنى مخازن جديد لهذه الجامعة باستخدام هذه الطريقة .

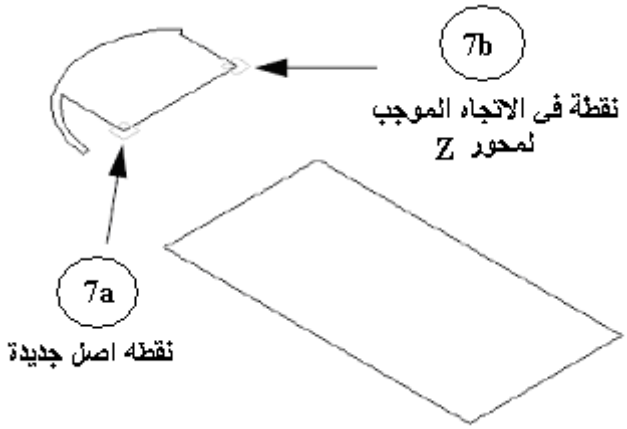
١. استخدم أمر الاقتراب Zoom in لمبنى المخازن الموجود ثم احذفه



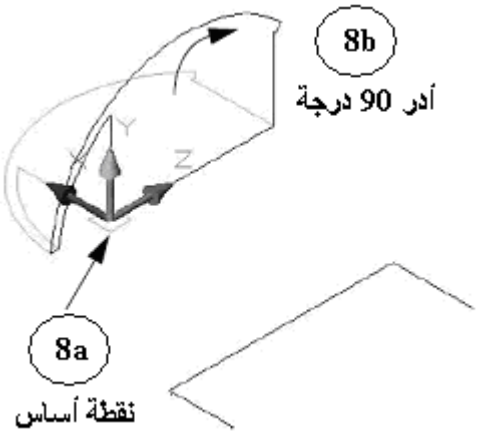
٢. اجعل الطبقة الحالية *30BUILDINGS* . أغلق الطبقات *10BASE, 21 LANDSCAPE,* and *20CURBS AND WALKWAYS*
٣. أدخل الأمر **boundary** في سطر الأوامر
٤. في صندوق حوار Boundary Creation ، انقر صندوق Island Detection لإيقاف تفعيله . ثم انقر Pick Points وانقر في أي مكان بداخل إطار مبنى المخازن . وبعد عرض الحدود اضغط Enter لإنهاء الأمر



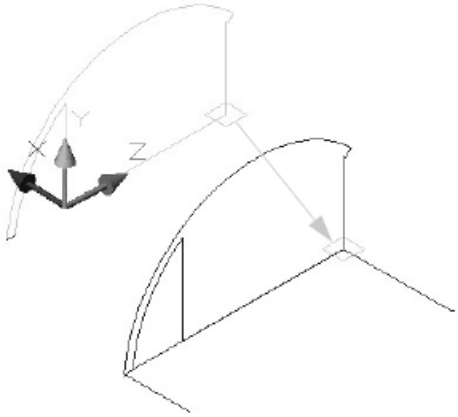
٥. في حالة الضرورة انقر زر DUCS في شريط الحالة لإيقاف تفعيله
٦. انقر القائمة Tools > New UCS > Z Axis Vector
٧. اختر محور UCS لأيقونة Z axis بنقر نقطتي النهاية كما في المثال الموضح



٨. اختر حدود الخط المتعدد لمبنى المخازن ثم أدره بمقدار 90 درجة كالموضح



٩. حرك حدود الخط المتعدد إلى مكان على حافة أساس المبنى مستخدما أدوات object snap



١٠. انقر القائمة Draw > Solids > Extrude واختر حدود الخط المتعدد ، أدخل 105 للطول ثم اضغط Enter

١١. أعد تنشيط الطبقات

10 BASE, 21 LANDSCAPE, and *20 CURBS AND WALKWAYS*

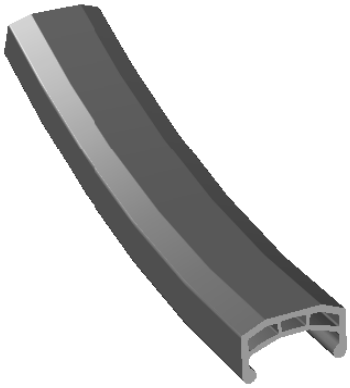
لكي ترى مبنى المخازن . أغلق الطبقة *03 FOUNDATIONS* التي تحتوي على مبنى footprints في هذا الرسم

١٢. أغلق الملف

تدريب 9

دوران مكونات 2D حول محور :

لتصميم مجسم يمثل جزء من طوق دراجة كالموضح بالرسم ، يمكنك أن تبدأ بإنشاء مقطع للطوق ، ثم تحديد محور الدوران ، ويمكنك تدوير المقطع حتى 360°

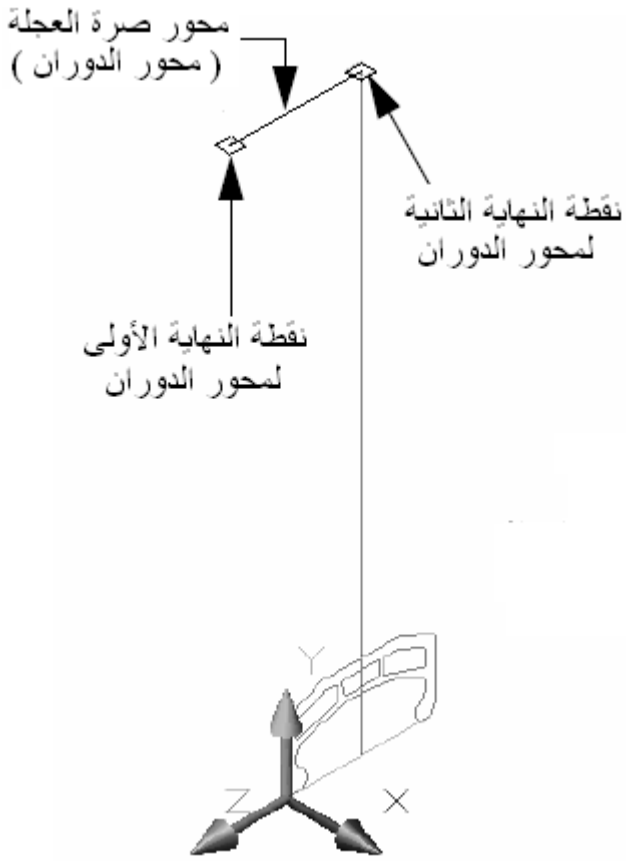


١. افتح الملف : AutoCAD2008*Help**buildyourworld**52 Bike Rim.dwg*

٢. انقر القائمة Tools > Inquiry > Distance ثم تحقق من طول الخط الواصل بين الحافة الخارجية للطوق ، ومحور صرة العجلة – نصف قطر طوق العجلة = 311mm

ملحوظة : عند العمل في 3D ، تكون فكرة ممتازة أن تختبر الإحداثيات ، والمسافات ، والأطوال للمكونات من حين لآخر

٣. انقر القائمة Draw > Solids > Revolve – ثم اختر مقطع طوق العجلة – ثم التقط نقطتي النهاية لمحور الدوران كما هو موضح بالرسم التالي :



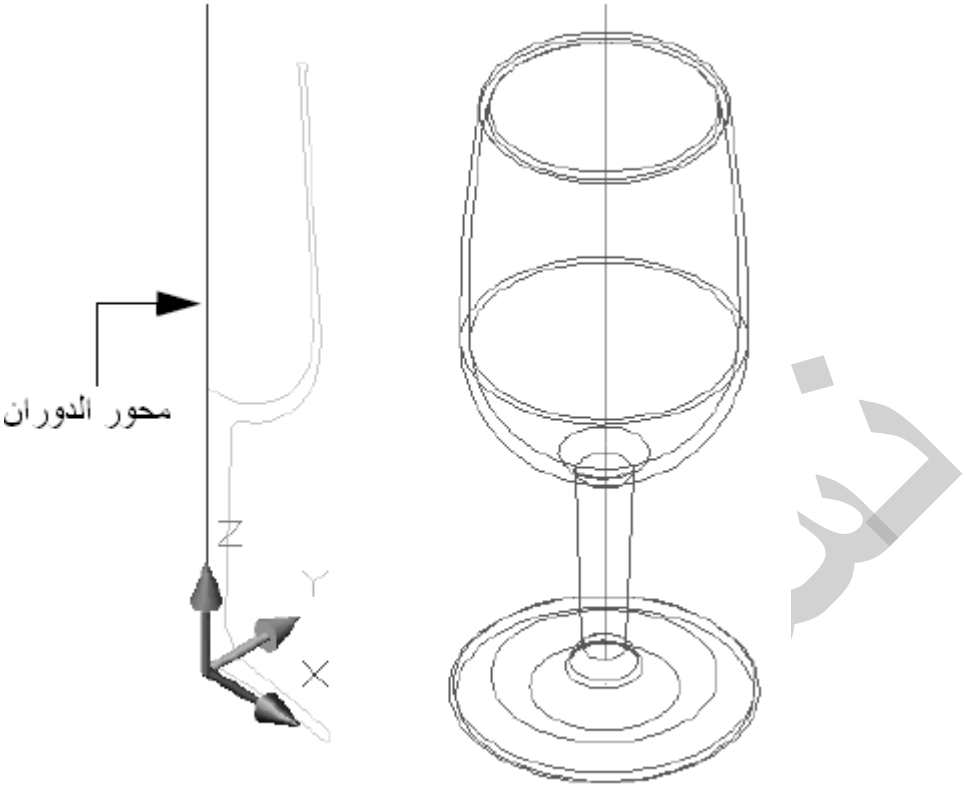
٤. أدخل زاوية الدوران = 30°

٥. أغلق الطبقة *00 REFERENCE* layer . يمكنك غلق عرض أيقونة UCS بنقر القائمة View > Display > UCS Icon ثم انقر الخيار ON ليصبح غير فعال

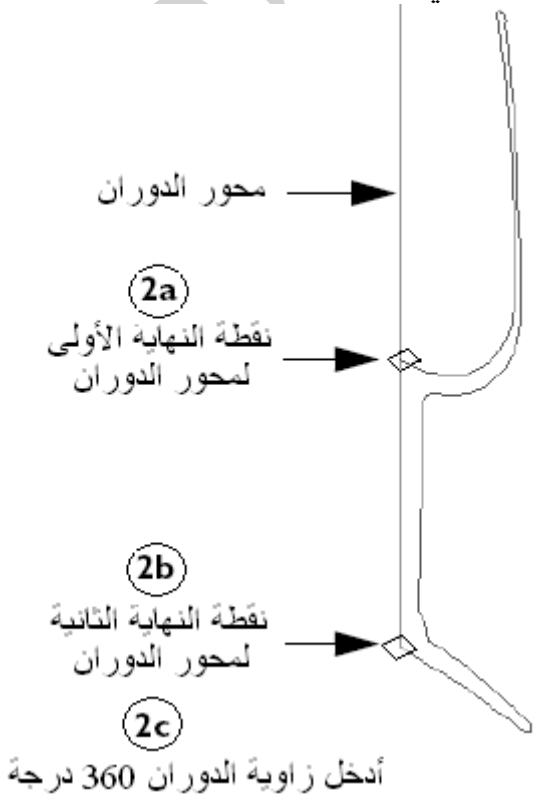
٦. استخدم أمر 3D Orbit لتجريب الأنماط المرئية visual styles

٧. أغلق الملف

في بعض الحالات ، ستحتاج إلى تدوير المكون حول محور بداخل المجسم . في هذه الحالة تحتاج إلى تدوير نصف المقطع فقط حول المحور كما هو موضح في الرسم التالي للكأس



١. افتح الملف : AutoCAD2008*Help**buildyourworld*\ *53 Glass.dwg*
٢. دور المقطع °360 حول نقطتي النهاية لمحور الكأس



ملحوظة : أحيانا يكون التقاط نقطة النهاية عندما تصف محور يتعلق بموضع مكون في مساحة مزدحمة بمكونات أخرى . فبدلا من أن تقرب Zoom in نقطة النهاية ، يمكنك في الغالب التقاط نقطة المنتصف midpoint بدلا من endpoint لتوفير الوقت وتجنب الأخطاء

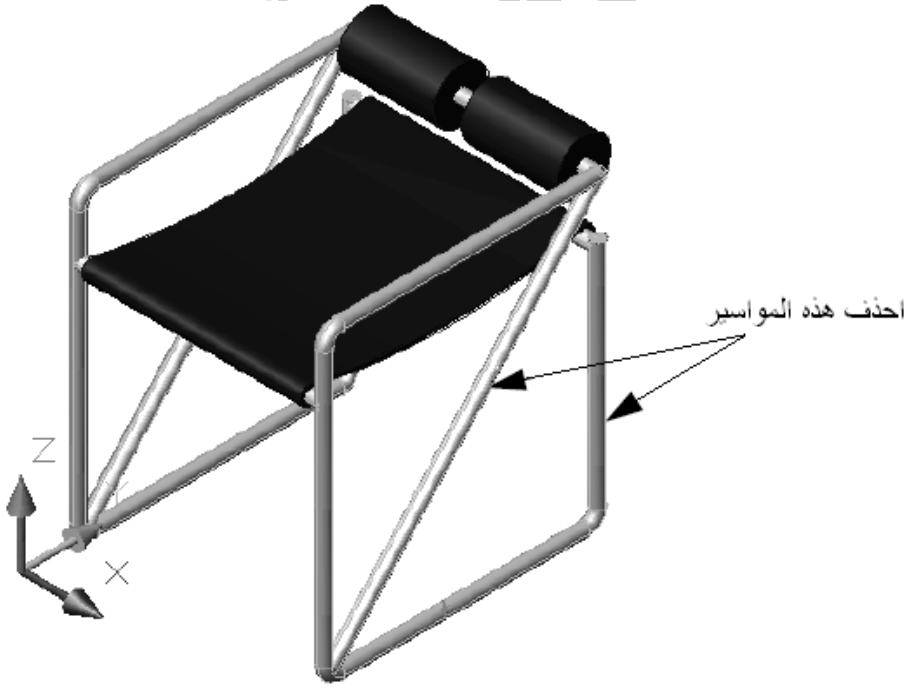
٣. استخدم 3D Orbit لتغيير نمط الرؤية Visual Style ومنظر الكأس
٤. أغلق الملف

تدريب 10

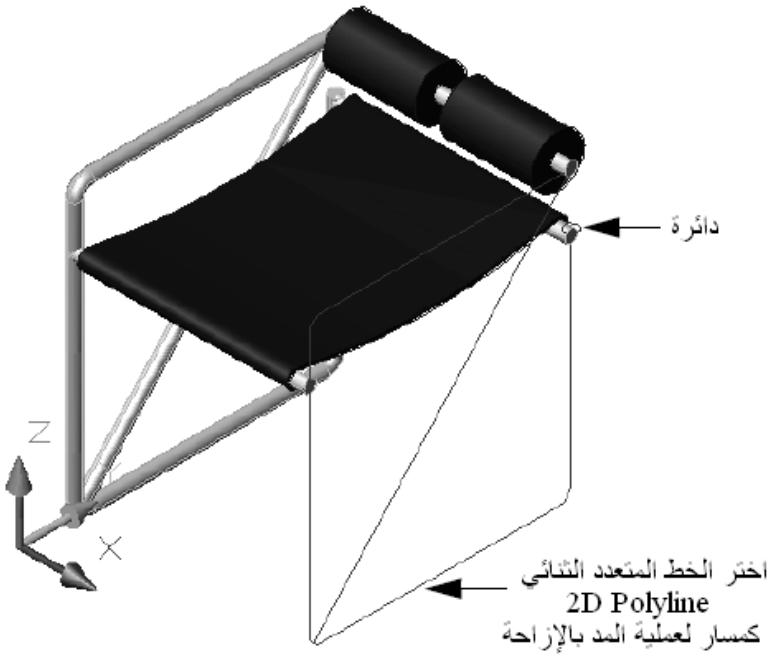
المد بالإزاحة للمكونات الثنائية خلال مسار :

يمكنك إنشاء مجسم بمد دائرة أو مستطيل أو أي مكونات أخرى مغلقة ثنائية الأبعاد بالإزاحة خلال مسار ثنائي أو ثلاثي الأبعاد . وهذه تعتبر طريقة كافية للاستخدام عند إنشاء القضبان rails أو الأنابيب pipes أو المواسير tubes أو القنوات ducts

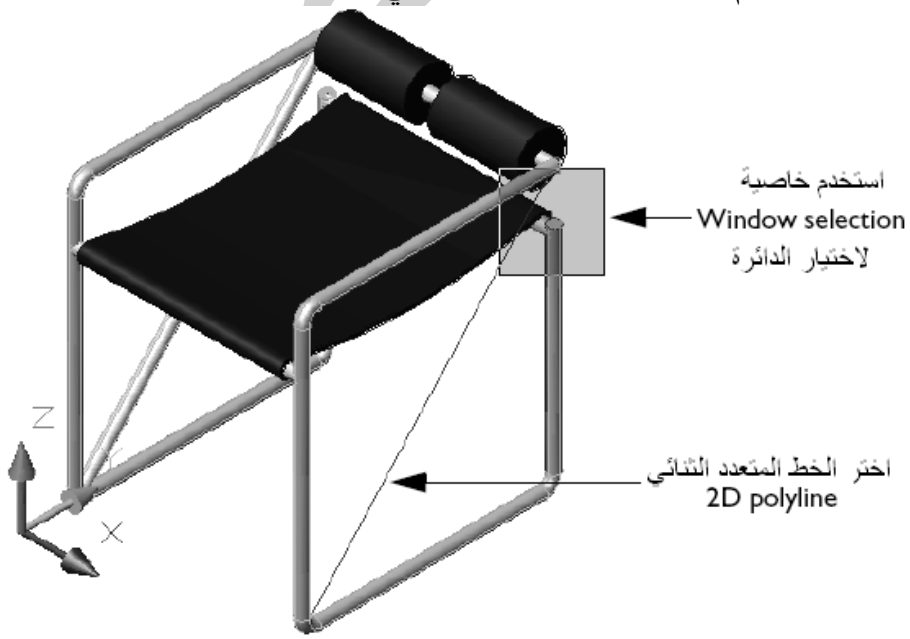
١. افتح الملف : AutoCAD2008*Help**buildyourworld*\ *54 Chair.dwg*
٢. احذف المواسير المعدنية الموضحة



٣. نشط الطبقة *00 REFERENCE* . تصبح خطوط التعريف المتعددة الثنائية والدائرة مرئية
٤. حول متغير النظام DELOBJ إلى وضع 0 (off) ، هذا الوضع يعمل على إبقاء مكونات التعريف لعملية المد بالإزاحة التالية



٥. انقر القائمة Draw > Solids > Sweep . اختر الدائرة ثم اضغط Enter
٦. اختر مسار عملية المد بالإزاحة كالموضح . لاحظ أن الدائرة لم يتم حذفها . لإنشاء ماسورة التدعيم diagonal brace ، يمكنك مد نفس الدائرة بالإزاحة خلال الخط المتعدد diagonal polyline مع ملاحظة أنه لا يلزم عمل محاذاة للدائرة مع المسار. اختر الخط المتعدد الثنائي كمسار لعملية المد بالإزاحة
٧. كرر أمر SWEEP واستخدم نافذة الاختيار لاختيار الدائرة (أدخل W في محث select objects) . وهذا من الضروري لأن الدائرة موجودة تحت الماسورة المجسمة ولا يمكن اختيارها مباشرة . ثم اختر الخط المتعدد المتبقي كمسار

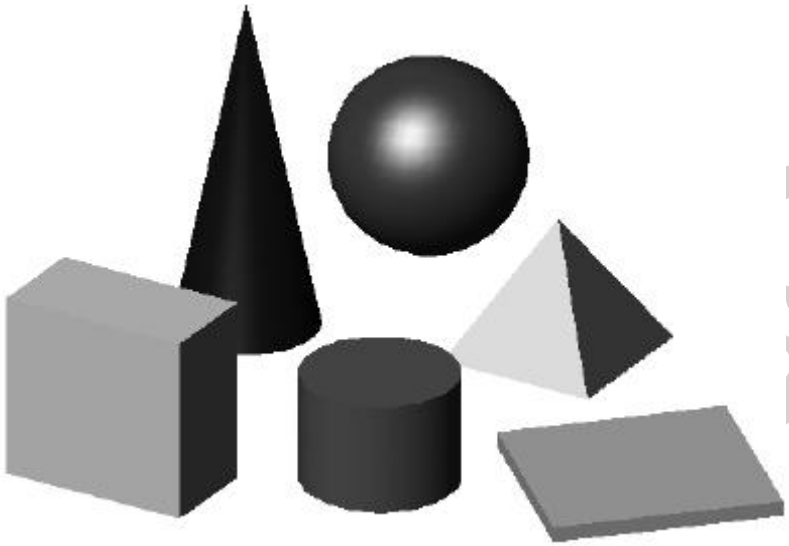


٨. استغل بعض الوقت لاختبار عملية مد المكونات المغلقة بالإزاحة خلال مسارات مختلفة
٩. أغلق الملف

تدريب 11

استخدام المجسمات الأولية Primitives :

تعتبر بداية النمذجة باستخدام المجسمات الأولية (boxes, pyramids, cones, cylinders,….) من أكثر الطرق اللامعة لإنشاء المجسمات



جميع هذه المجسمات الأولية تم إدراجها في القائمة Draw > Solids وأيضا في نافذة التحكم dashboard بحيز العمل 3D Modeling workspace . إنها سهلة ومفيدة للاستخدام

١. افتح الملف : AutoCAD2008*Help\buildyourworld\51 Campus.dwg*.
٢. استخدم الاقتراب Zoom إلى الركن اليسار العلوي للنموذج واستخدم أمر المدار 3D Orbit لعرض منظور أيزومتري .
بعض العابثين قام بتفكيك وإزالة تمثال مشهور famous sculpture من المنصة الدائرية . وقد تم تكليفك بإنشاء تمثال جديد في نفس المكان
٣. استخدم المجسمات الأولية لتصنيع تمثال بديل أكثر إبداعا . لا تنسى تغيير دوران أيقونة UCS لمحاذاة مستوى التشغيل ، وذلك لتدوير عدة مجسمات أولية several primitives
٤. أغلق الملف

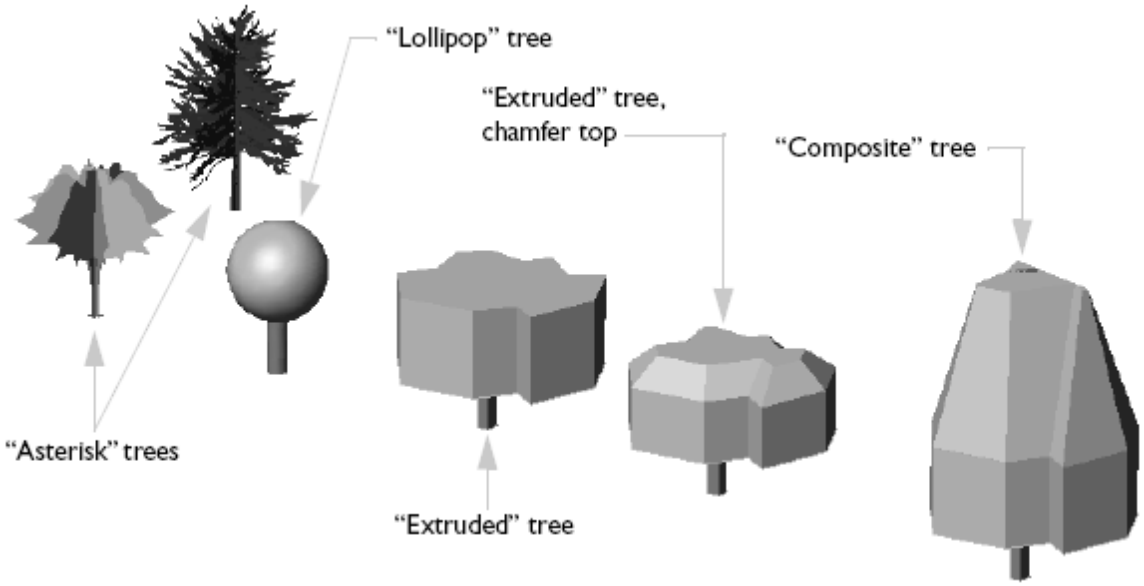
تدريب 12

إنشاء المناظر الطبيعية Landscaping :

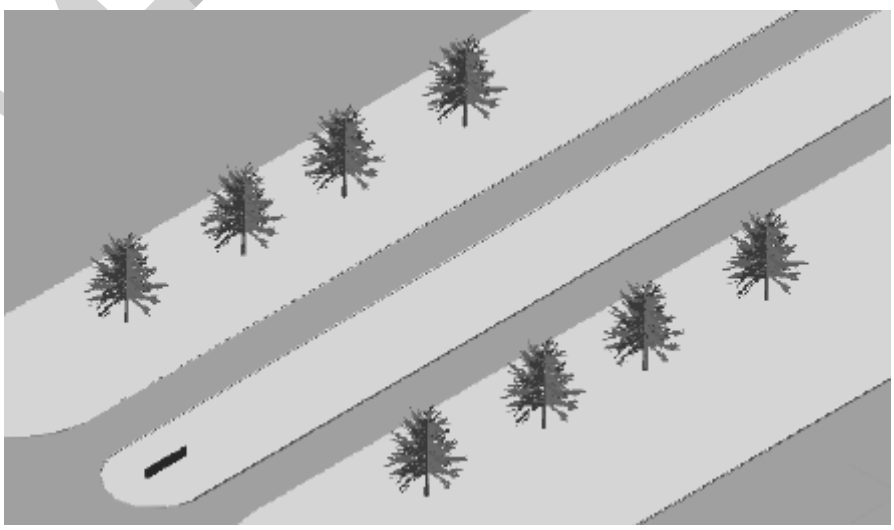
تمثل المناظر الطبيعية عرضا خاصا للنماذج المعمارية . وليس من الضروري أو المستحسن أن تقوم بعملية نمذجة لشجرة أو شروب وقد تصل لمستوى الغصن والأوراق . ولذلك فهناك عدة اختيارات يمكن استخدامها طبقا للنوع الملائم ومستوى التصور . تأمل في الاعتبارات التالية :

- إنشاء المناظر الطبيعية يعني بالضبط نقل إنجاز أو فكرة بدون التقيد بالرسم الغير ضروري والخارج عن نطاق المعماري
- إنشاء المناظر الطبيعية الثلاثية الأبعاد 3D landscaping يمكن استخدامها في اختبار المناظر والتداخلات المرئية
- التفاصيل الزائدة تجعل النموذج ضخما بدون ضرورة وتبطئ الإنجاز

- التصور الزائد يجذب الانتباه لأشجار تبدو غير مفضلة
و يظهر في المثال التالي عدة تقنية لإنشاء الأشجار



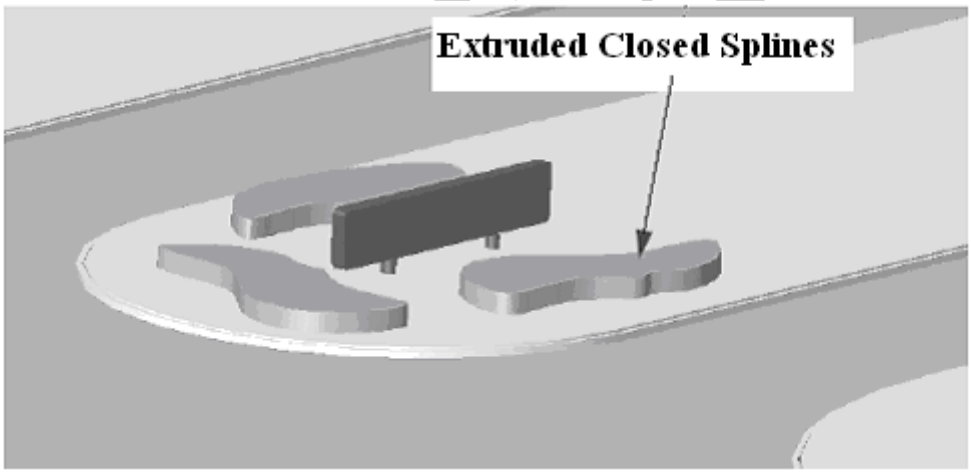
١. افتح الملف : AutoCAD2008*Help\buildyourworld \55 Trees.dwg*.
٢. استخدم المدار 3D Orbit لرؤية عرض الأشجار من زوايا مختلفة
٣. حاول إنشاء شجرة من إصدارك الخاص
٤. افتح الملف *51 Campus.dwg*.
٥. استخدم الاقتراب Zoom إلى الركن الأيسر السفلي لنموذج مبنى الجامعة واستخدم المدار 3D Orbit لرؤية "asterisk" trees المدرجة في مدخل الجامعة . هذه الأشجار قد تم إنشاؤها بتتبع صورة مستوردة imported image في الأوتوكاد ثم تحويل الخطوط المتعددة إلى حقول . لقد تم نسخ أربعة حقول وتدويرهم لإنشاء نموذج asterisk عند النظر إليهم من المسقط الأفقي . وقد تم حفظ النتيجة كبلوك .



٦. انسخ الأشجار إلى مواضع أخرى في مبنى الجامعة
٧. اختبر بأنماط أخرى من الأشجار أو صمم أكثر من عندك

ملحوظة : بعد إنشاء شجرة ، احفظها كبلوك . هذا يخفض حجم الرسم إذا أدرجت البلوك عدة مرات

٨. ضع الطبقة الحالية لتكون *21 LANDSCAPE*
٩. في حالة الضرورة ، افتح لوحة المواصفات Properties palette
١٠. مستخدما Properties palette ، غير اللون إلى الأخضر الداكن
١١. استخدم التقريب Zoom إلى منطقة العلامة المرئية في الركن اليسار السفلي في المثال السابق . في حالة الضرورة ، استخدم المدار 3DORBIT لضبط زاوية الرؤية
١٢. ارسم عدة خطوط منحنية splines مغلقة ثم مدهم إلى 2 قدم لإنشاء مناطق مغطاة بالشروب . ستكون المنحنيات غير مرئية لأنها مغطاة بحجارة ونجيلة ممتدة extruded curb and grass (إذا لم تحرك مستوى التشغيل لأيقونة UCS إلى مستوى النجيلة) . وعلى أي حال ، لا تزال متمكن من اختيار ومد الخطوط المنحنية splines .

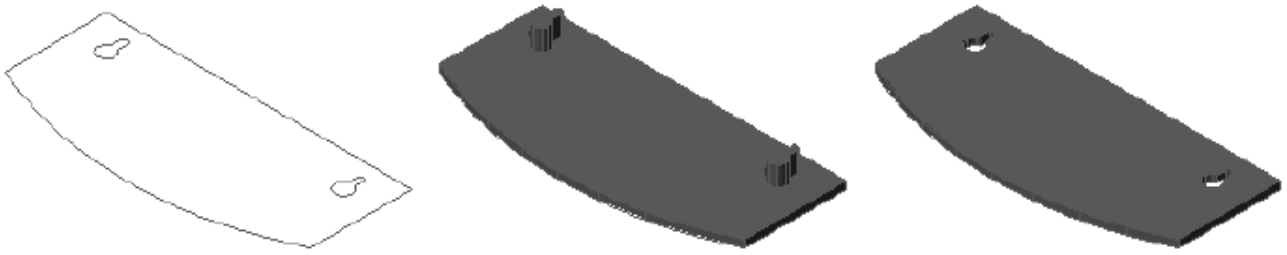


١٣. أغلق الملف

تدريب 13

دمج وطرح المجسمات :

لإنشاء مشقبيات لثقب مفتاح في لوحة ، يمكنك طرح ثقوب المفاتيح من اللوحة كما هو موضح بالرسم – لقد تم مد Extruded ثقوب المفاتيح لمسافة أكبر من المقدار المطلوب حتى يسهل اختيارهم

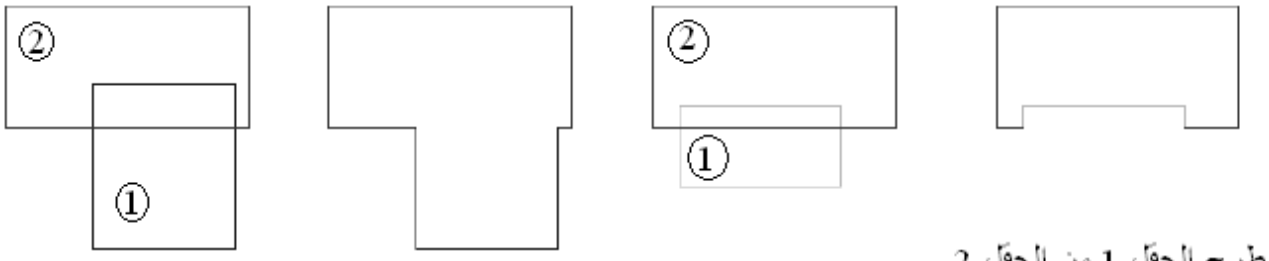


الخطوط المتعددة الأصلية
Original polylines

مجسمات متكونة بالمد
Extruded solids

النتيجة بعد عملية الطرح
Result after subtraction

يمكنك أيضا دمج عدة حقول 2D region objects في حقل واحد قبل عمل امتداد extruding لهم . فمثلا ، المستطيلات الموضحة في الرسم قد تم تحويلها أولا إلى حقول regions ثم دمجهم



حقلان 1 & 2
Two regions

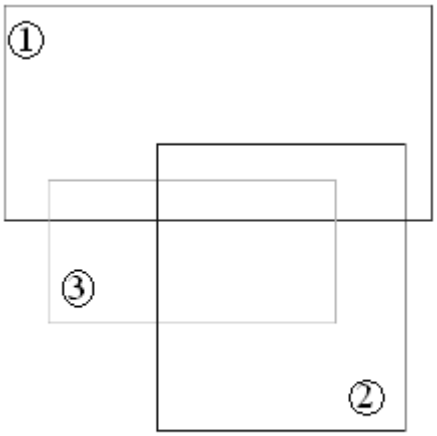
دمج الحقل 1 & 2
Union the two regions

حقلان 1 & 2
Two regions

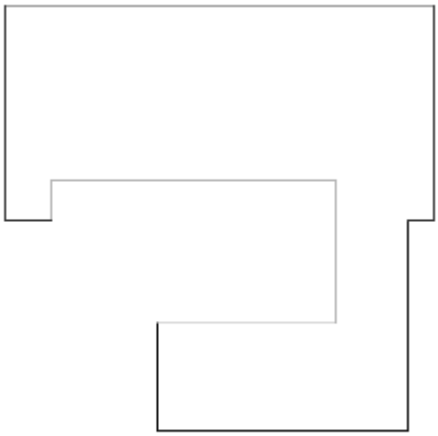
طرح الحقل 1 من الحقل 2
Subtract the region 1 from the region 2

١. افتح رسمة جديدة ، واعرض منظر 2D plan view
٢. أنشئ عدة مستطيلات ودوائر متداخلة
٣. انقر قائمة Draw > Region واختر جميع المكونات المرسومة
٤. انقر مفتاح الإدخال ENTER تتحول هذه المكونات إلى حقول region objects
٥. انقر القائمة Modify > Solids Editing > Union واختر مكونين متداخلين
٦. انقر القائمةModify > Solids Editing > Subtract
٧. اختر مكون آخر واضغط مفتاح الإدخال ENTER
٨. اختر المكون المتداخل الذي تريد طرحه من المكون الذي تم اختياره مسبقا ثم اضغط مفتاح الإدخال ENTER

في الرسم التوضيحي التالي لعملية الطرح subtract تم اختيار الحقول 1&2 أولا يليها Enter ثم اختيار الحقل 3 لطرحه من الحقلين السابقين . والنتيجة أنه يحدث دمج للمستطيلات الثلاثة في حقل واحد



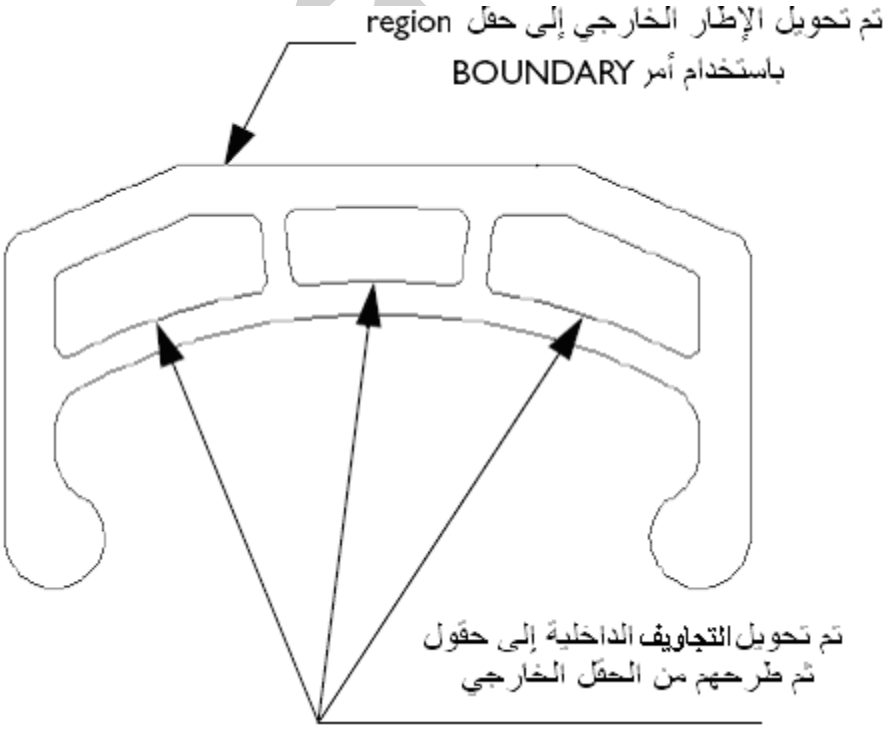
ثلاثة حقول 1 & 2 & 3
Three regions



النتيجة بعد عملية الطرح

١. انقر القائمة Modify > Solids Editing > Subtract
٢. اختر حقلين متداخلين ثم اضغط ENTER
٣. اختر حقل متداخل آخر ثم اضغط ENTER
٤. حاول في عدة أمثلة مستخدما حقول دائرية ، ومستطيلة ، ومضلعة
٥. مد Extrude أو أدر Revolve الحقل المعقد الناتج كمكون واحد

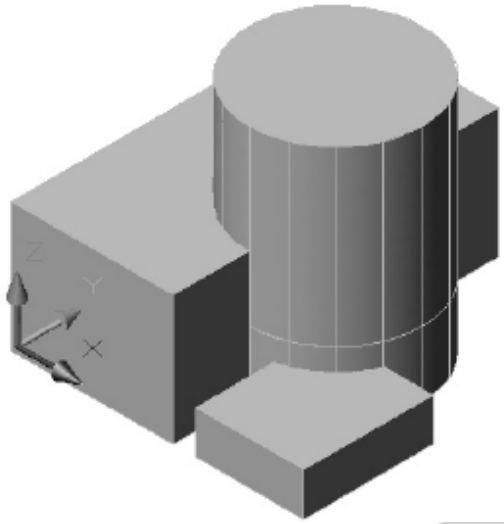
ملحوظة : يمكنك إنشاء نماذج مجسمة بكفاءة عالية بدمج الحقول في 2D ، ثم عمل مد extruding أو مد بالإزاحة sweeping أو دوران revolving في 3D .
لقد تم إنشاء مقطع 2D section طوق العجلة في التدريب السابق باستخدام هذه الطريقة



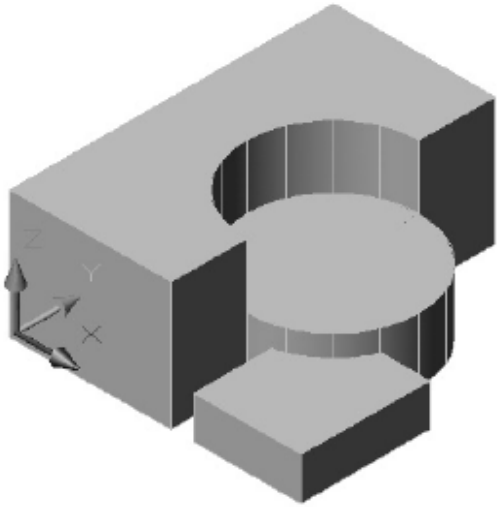
عمليات الدمج والطرح تعمل بصورة متطابقة مع عمليات المد من بدايتها 3D extrusions

١. افتح الرسم : AutoCAD2008*Help**buildyourworld*\ *61 Hall.dwg*

هذه بداية نموذج لمجموعة مجسمات a gray-colored massing model

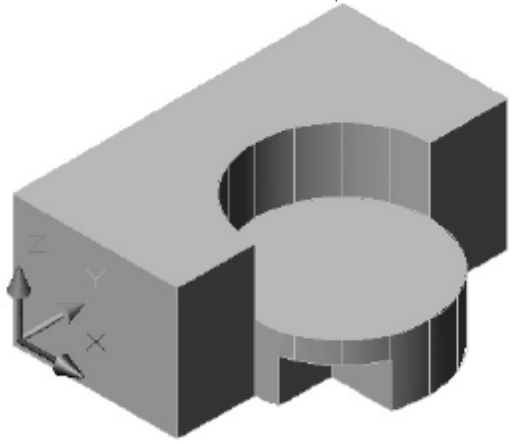


٢. إطرح الاسطوانة العليا من الصندوق الكبير



٣. إجمع الاسطوانة الباقية مع المجسم المركب

٤. اطرح الصندوق الصغير من المجسم المركب



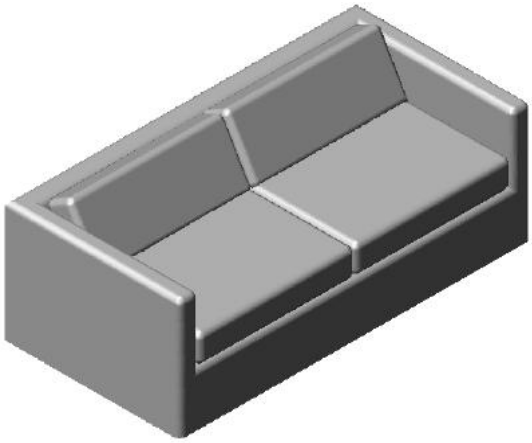
٥. تراجع Undo في جميع الخطوات السابقة ، ثم انظر هل يمكنك الحصول على نفس النتيجة باستخدام عملية طرح واحدة

ملحوظة :

هناك مجموعتين من الخيارات عند تنفيذ أمر SUBTRACT

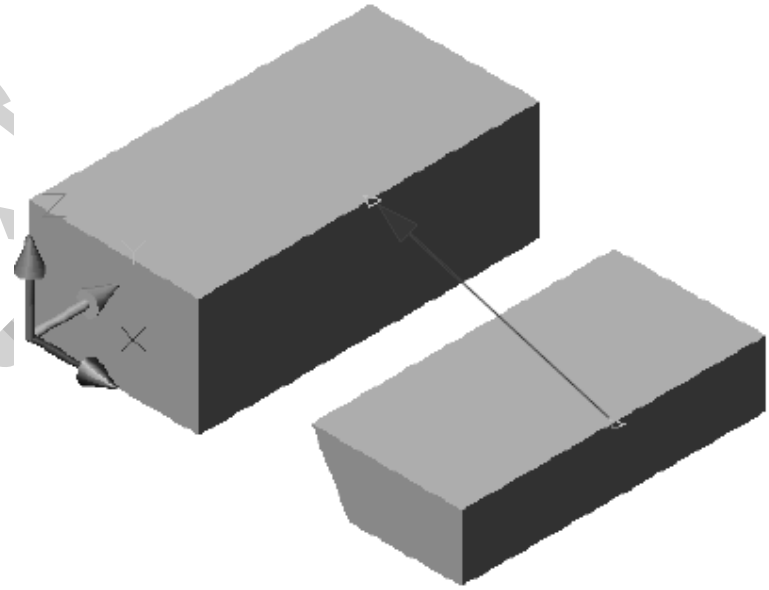
٦. أغلق الملف

هناك طرق عديدة لإنشاء أي نموذج مجسم ، فمثلا الأريكة الموضحة يمكن إنشاؤها باستخدام المجسمات الابتدائية primitives وسلسلة من عمليات الدمج union . ومن السهل في هذه الحالة استخدام عملية الطرح subtract .

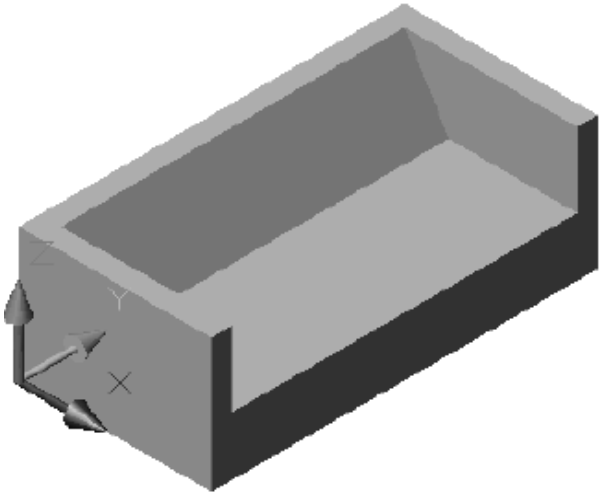


١. افتح الرسم : AutoCAD2008*Help**buildyourworld* \ *62 Couch.dwg*.
هذا الرسم يحتوي على مجسمين : صندوق ابتدائي و شبه منحرف بخط متعدد ممتد

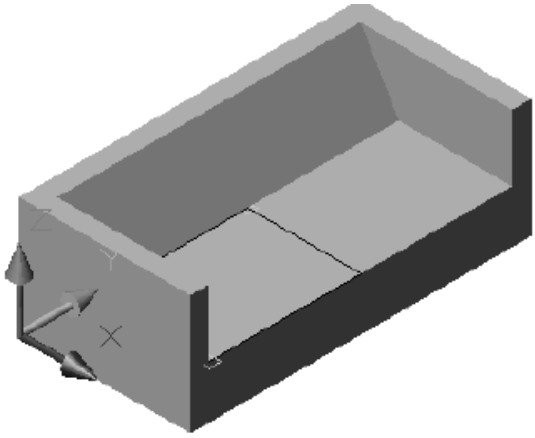
٢. حرك المجسم الممتد إلى الصندوق كما هو موضح . مستخدما نقطة المنتصف Midpoint

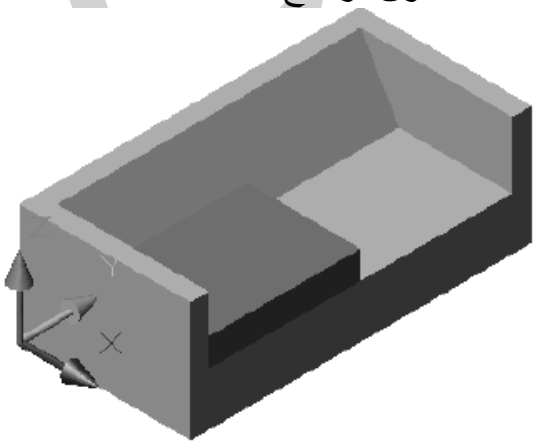


٣. اطرح المجسم الممتد من الصندوق الابتدائي . بعد ابتداء عملية الطرح اختر الصندوق ، اضغط Enter ، ثم اختر المكون الممتد . وبذلك يتم الانتهاء من الشكل الأساسي للأريكة .

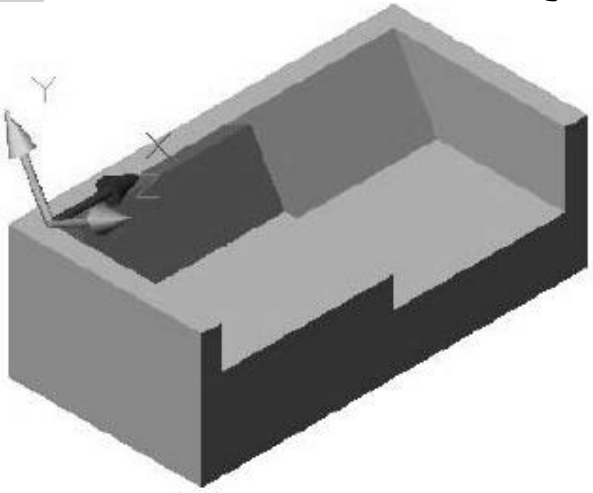


٤. قبل إنشاء الوسادة ، اجعل الطبقة الحالية *02 Cushion* .
٥. أنشئ صندوق مستخدما أدوات التقاط العناصر object snaps الموضحة في المثال واجعل للصندوق ارتفاع = 150 mm





٦. ضع مستوى التشغيل لأيقونة UCS على الوجه المائل للأريكة مستخدما خيار Face للأمر UCS . انقر بالقرب من الركن اليسار العلوي للأريكة .
٧. أنشئ صندوق في مستوى التشغيل ابتداءا من نقطة الأصل وبطول = 815 mm ، وعرض = -330 mm ، وارتفاع = 150 mm .



٨. حرك الصندوق بمحاذاة محور Y كما هو موضح . ثم أعد UCS إلى موضعها السابق (WCS) .

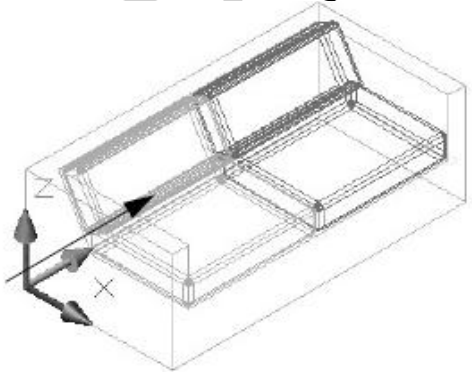
٩. أغلق الطبقة *10 COUCH*

١٠. غير نمط الرؤية للأريكة إلى 3D Wireframe . استخدم أمر FILLET لتدوير الحواف الإثنى عشر لكل وسادة بنصف قطر تدوير =30 mm .

ملحوظة : للتأكد من أن أركان المجسم ممزوجة بصورة لائقة ، اختر جميع الحواف المتقاطعة لكل مكون بأمر FILLET منفصل .

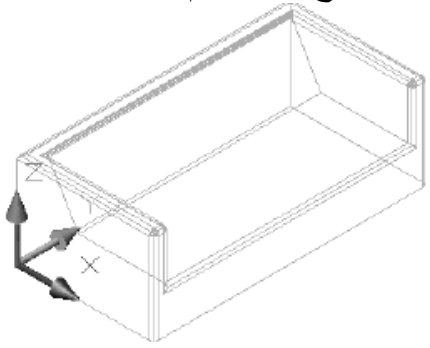
١١. نشط الطبقة *10 COUCH* . حرك الصندوق مسافة 42 mm في الاتجاه الموجب لمحور Y .

١٢. استخدم أدوات التقاط العناصر لنسخ وسادة المقعد والمسند كما هو موضح .



١٣. أغلق الطبقة *20 CUSHION*.

١٤. دور أركان الأريكة كما هو موضح . استخدم نصف قطر الدوران = 30 mm .



ملحوظة : يمكن تأخير عمليات تدوير الحواف إلى نهاية الأعمال . لأنك تحتاج إلى حواف وأركان حادة كمواضع مرجعية لإنشاء وتحريك ونسخ وانعكاس لمكونات أخرى

١٥. نشط الطبقة *20 CUSHION*

١٦. غير نمط الرؤية إلى Realistic واستخدم المدار 3DORBIT لرؤية النموذج الكامل

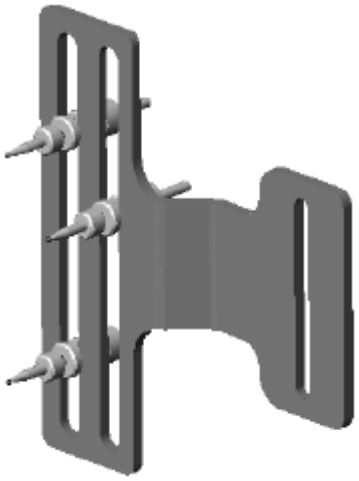
١٧. نشط الطبقة *30 PILLOW*

١٨. أغلق الملف

تدريب 14

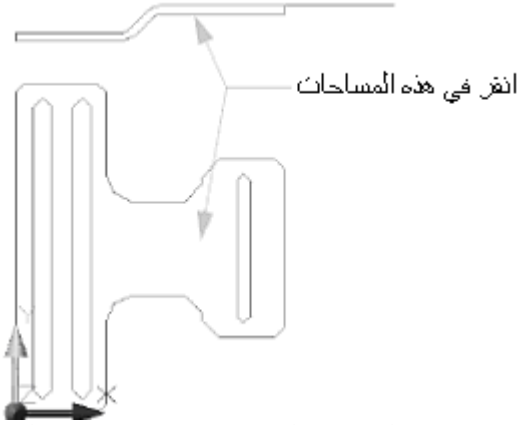
تقاطع المكونات الممتدة Extruded Profiles :

تنشئ العمليات الخاصة بالأمر INTERSECT مكونات مجسمة من المجسمات الشائعة المتداخلة . هناك عدة تركيبات فنية تستخدم عمليات intersect . فمثلا يمكنك بسهولة إنشاء الحامل *Bowsight* من موديل قديم مستخدم في الرماية عن طريق تقاطع الشكلين الممتدين extruded 2D views

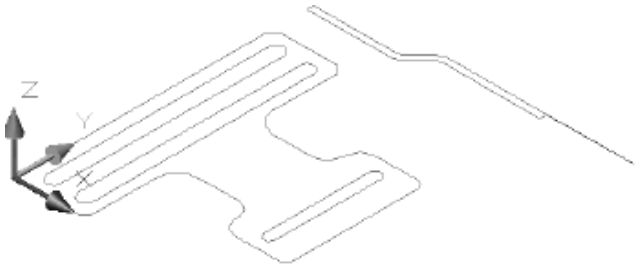


١. افتح الرسم : AutoCAD2008*Help**buildyourworld*\ *63 Bowsight.dwg*

٢. استخدم أمر BOUNDARY لإنشاء حقول regions خارجية لكل من الحلقات المغلقة بالرسم . وفي صندوق حوار Boundary Creation ، تحت Object Type انقر Region من القائمة المنسدلة . اضغط زر Pick Points ثم انقر المساحات الموضحة في الرسم



٣. استخدم الأمر SUBTRACT لطرح الثلاثة مشقبيات من الحامل . ستتعامل مع مكونين من الحقول two region objects : مقطع أفقي ومقطع رأسي

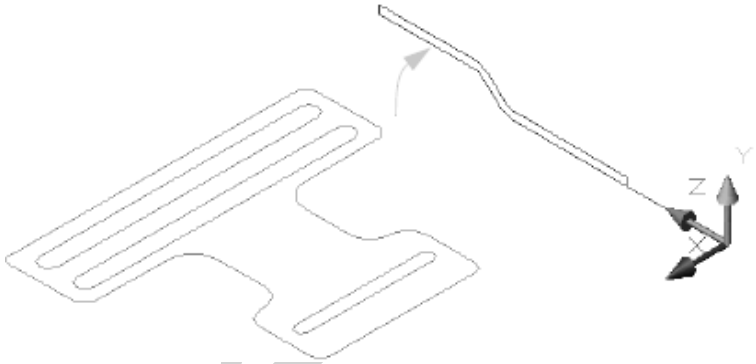


٤. استخدم Use 3DORBIT لعرض منظر 3D view للحامل
٥. اغلق الطبقات *2 TOP & 10 FRONT* . لقد استخدمت المكونات في هذه الطبقات لإنشاء المقاطع في الطبقة الحالية *30 SOLID*

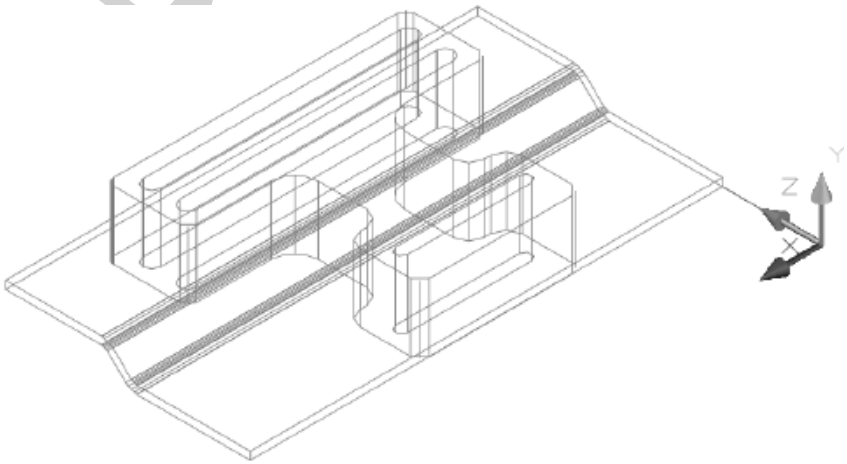
ملحوظة :

دائما استعيد الخطوط 2D الإنشائية والمرجعية . هذه المكونات ستكون مستهدفة جدا للتغييرات والإضافات . سواء هذه المكونات تم استعادتها أو مسحها فهي تعتمد على وضع مغير النظام DELOBJ (delete object)

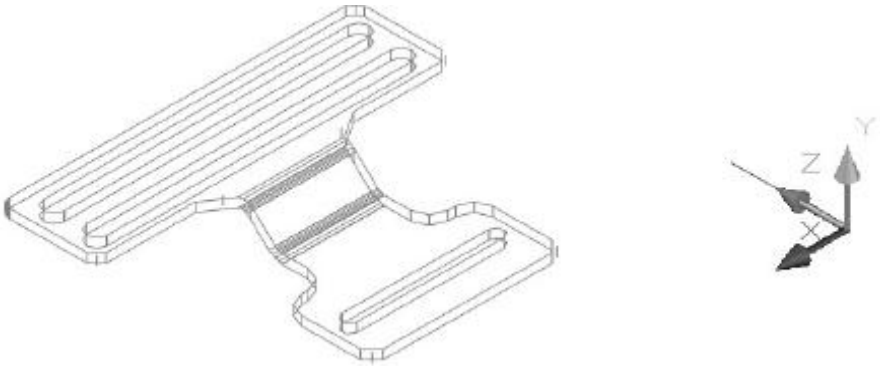
٦. حاذي Align محور Z لنظام احداثيات المستخدم UCS مع الخط المرجعي الأحمر ثم أدر المقطع العلوي 90 degrees كالموضح في الشرح



٧. مد Extrude كل من المقطعين . ولتحديد مسافة المد، انقر نقطة ابتداء لكل مقطع ثم حرك المؤشر . يجب أن لا تتعدى المسافة الحقيقية ، فقط مسافة المد الكامل لكل منهما خلال الآخر

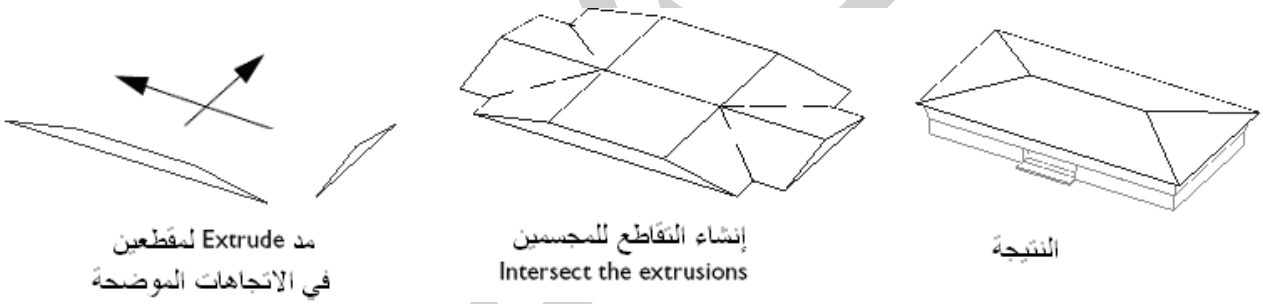


٨. ابدأ أمر INTERSECT اختر كل من المجسمين ، ثم اضغط ENTER



٩. لقد اكتمل نموذج الحامل . استخدم 3DORBIT لتوصيف أنماط رؤية visual styles مختلفة
١٠. أغلق الملف

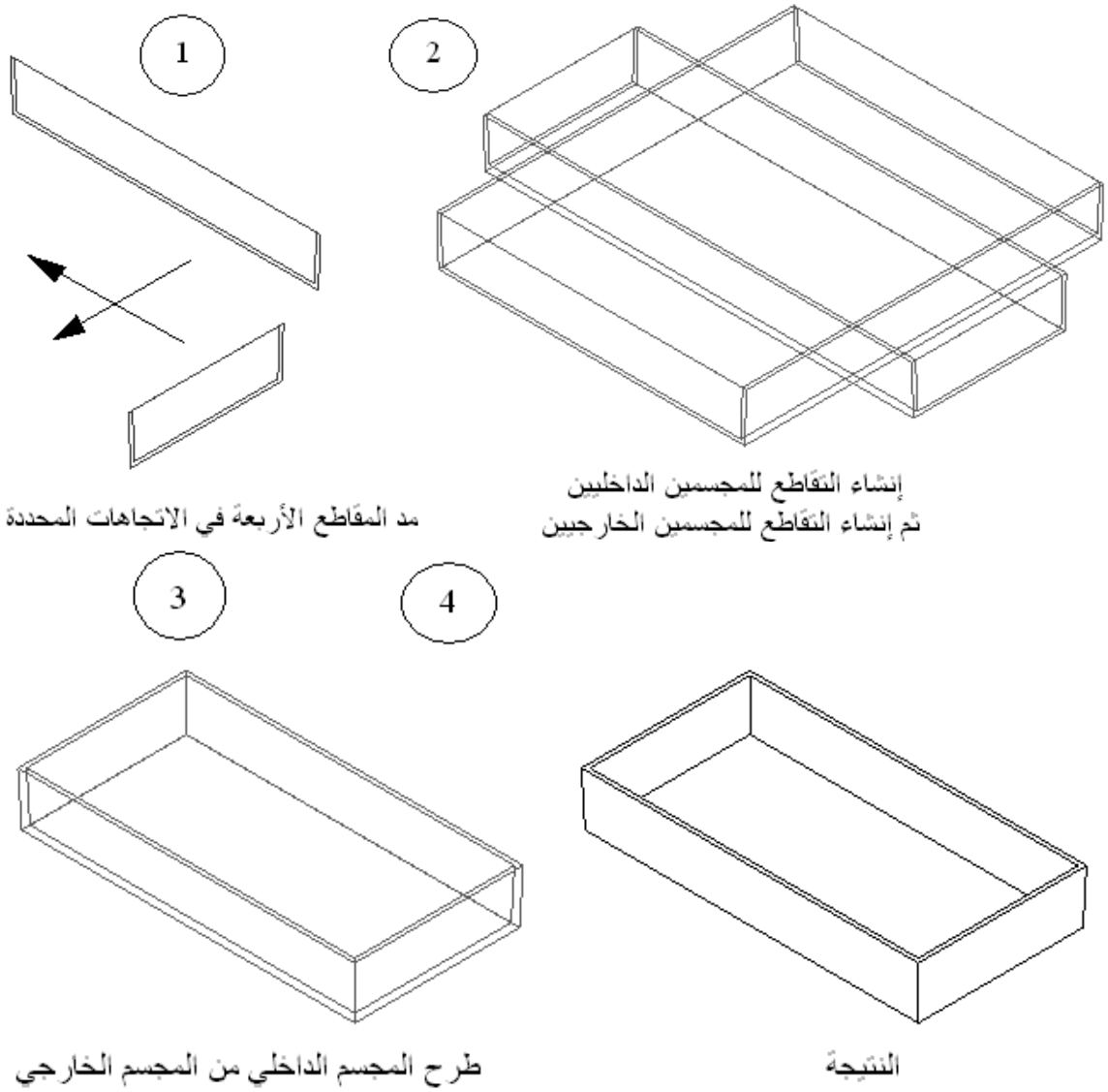
يوضح الشكل التالي مثال آخر لتقاطع two extruded profiles . يمكنك اختبار النموذج بالتفصيل
بفتح الرسم : AutoCAD2008*Help**buildyourworld*\ *64 Roof.dwg*



و يوضح الشكل التالي كيف يمكنك إنشاء صندوق بلاستيكي له درجتين من زوايا السحب draft angle . في هذا المثال ، تم إنشاء خطين متعددين two closed polylines لكل مقطع ، أحداهما داخلي والآخر خارجي .

١. افتح الرسم : AutoCAD2008*Help**buildyourworld*\ *65 Box.dwg*
٢. مد Extrude المقاطع الأربعة في الاتجاهات المحددة بالرسم
٣. استخدم أمر التقاطع Intersect لإنشاء تقاطع المجسمين الداخليين
٤. استخدم أمر التقاطع Intersect لإنشاء تقاطع المجسمين الخارجيين
٥. اطرح المجسم الناتج الداخلي من المجسم الناتج الخارجي

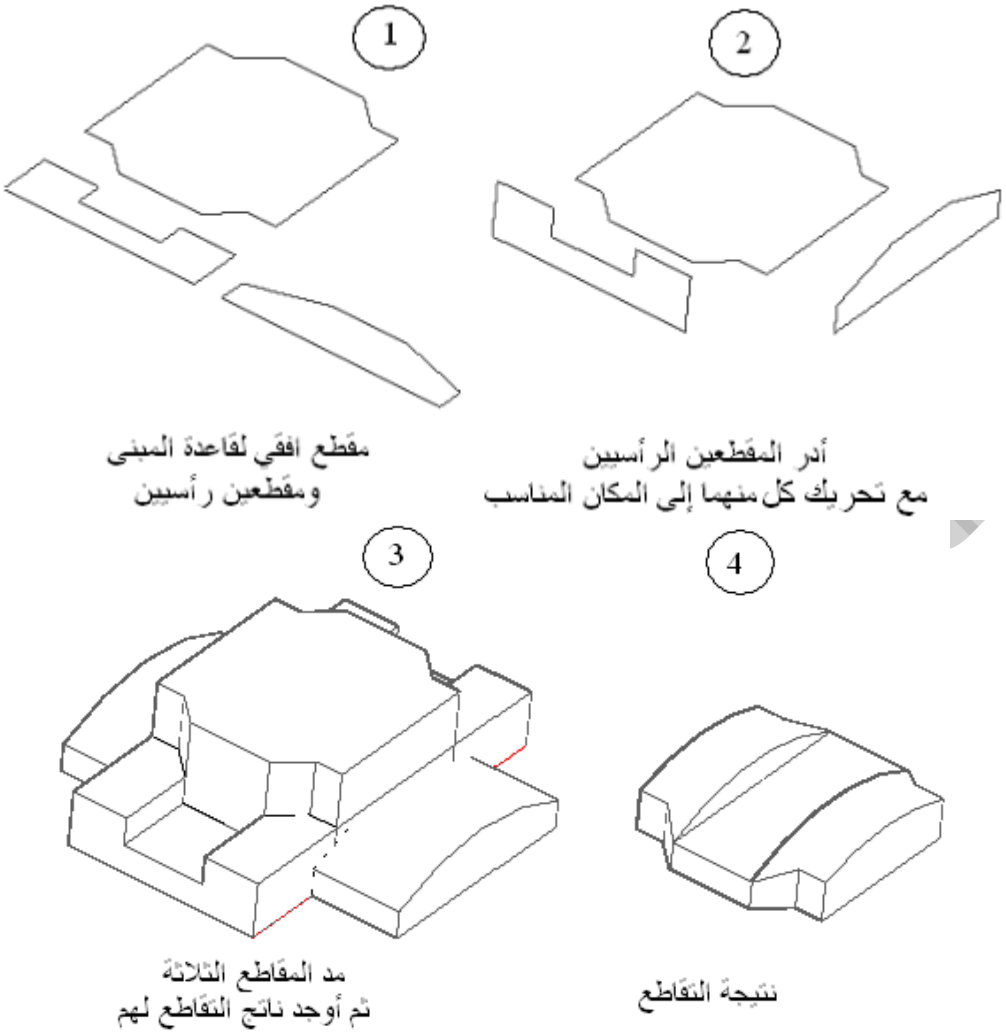
تم عرض خطوات العملية في الشكل التالي :



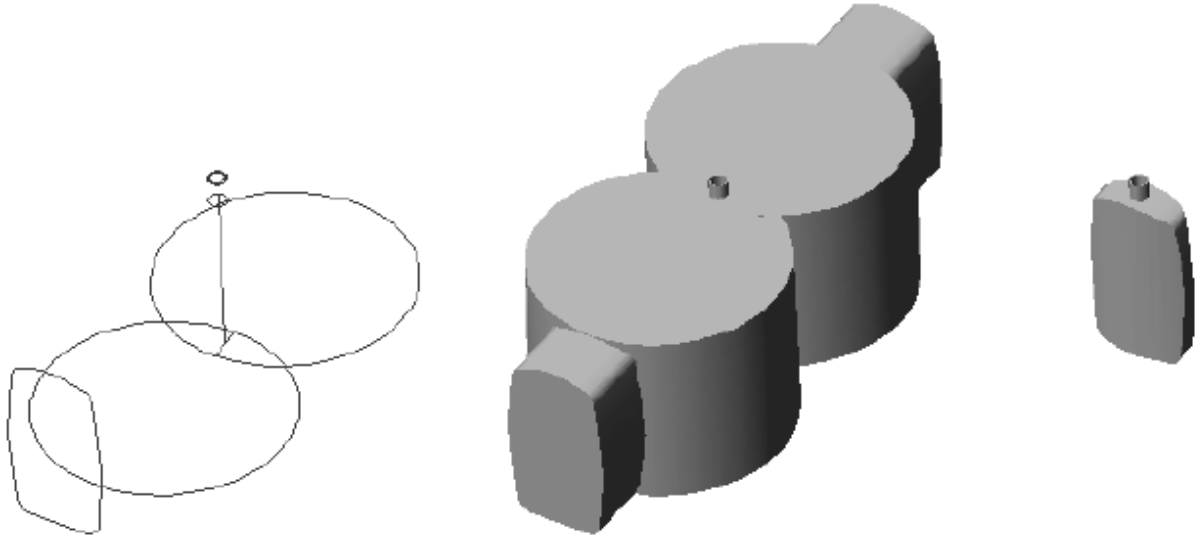
ونفس هذا الأسلوب يمكن أن يمتد إلى ثلاثة مقاطع . فمثلا لإنشاء نموذج لمبنى متحف Museum، يمكنك عمل تقاطع لكل من المجسمات الناتجة عن مد extrude المقاطع الثلاثة الأفقية و الوجهية والجانبية .

١. افتح الرسم : AutoCAD2008*Help\buildyourworld\ 66 Profiles.dwg*
٢. مد المقطعين الرأسيين مع المقطع الأفقي لقاعدة المبنى حتى تتداخل تماما في بعضها
٣. استخدم أمر INTERSECT لإنشاء نموذج المعرض
٤. أغلق ملف الرسم

تم عرض خطوات العملية في الشكل التالي :



و في الشكل الموضح أدناه مثال آخر لأسلوب التقاطع intersection وقد استخدم في إنشاء الزجاجة الموجودة في الرسم : AutoCAD2008*Help**buildyourworld**34Bottle.dwg*



لقد تم الحصول على النتيجة النهائية من خلال دمج عنق الزجاجة مع جسم الزجاجة ، وتدوير الحواف بأمر FILLET ، ثم تجويف الناتج بأمر SHELL من مجموعة أوامر SOLIDEDIT . وفي النهاية تم طرح اسطوانة صغيرة من قمة عنق الزجاجة لإنشاء ثقب نافذ إلى التجويف الداخلي للزجاجة .

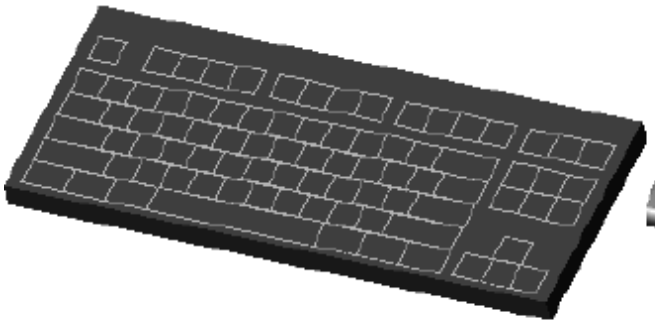
كن حريصا في استخدام قيمة معقولة لنصف القطر في أمر FILLET ، فإن كان نصف القطر المستخدم كبيرا جدا ، يفشل الأمر في تدوير حواف المجسم

النتيجة النهائية بعد تدوير الحواف

تدريب 15

التحكم في مستوى التفاصيل :

كل نموذج يصمم باستخدام الأوتوكاد يمكن أن يكون على مستويات مختلفة من التفاصيل .
وعندما تصبح ماهرا في إنشاء النماذج المجسمة ، ستطمع في إضافة تفاصيل أكثر من اللازم .
على سبيل المثال ، تأمل في لوحة مفاتيح حاسبك الشخصي . لاحظ الحواف المدورة ، والحزوز ، والانحناءات . فإذا أردت أن تنشئ نموذجا ثلاثي الأبعاد للوحة المفاتيح ، فتخيل كم من التفاصيل سوف تشملها ؟



تفاصيل متواضعة

تفاصيل جيدة

والإجابة تتوقف على الهدف المقصود من النموذج . فإذا كان النموذج جزءا من تمثيل مخطط للأثاث ، فسنحتاج إلى تفاصيل أقل . و إذا كان النموذج جزء من تصوير واقعي rendering إعلاني مفصل ، أو لإخراج برامج لتحليل الإجهادات ، فنحتاج إلى تفاصيل أكثر .

١. افتح الرسم : AutoCAD2008*Help\buildyourworld\ 67 Keyboards.dwg*
هذا الرسم يحتوي على صورتين للوحة المفاتيح ، واحدة بتفاصيل محدودة ، والأخرى بتفاصيل أجود قليلا

٢. استخدم أمر الاقتراب Zoom in لكل نموذج . استخدم أمر 3DORBIT لترى كل نموذج من زوايا مختلفة

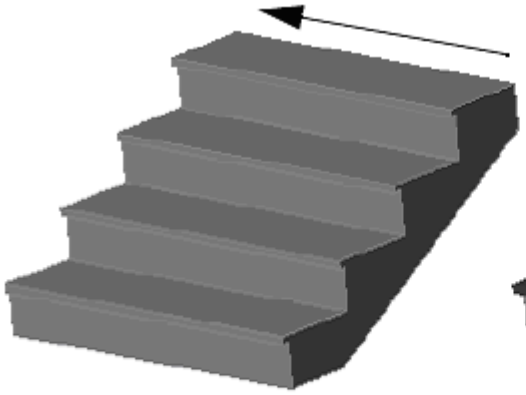
٣. استخدم أمر الابتعاد Zoom out إلى نقطة ترى فيها النموذجين متماثلين

٤. أغلق ملف الرسم

من الشخص الذي يريد أن يتطوع لوضع الحروف في المفاتيح ؟

و يمتد مبدأ التحكم في مستوى التفاصيل إلى طرق بناء النموذج . فمثلا هنا عرضين لجزء من السلم . أي النموذجين أفضل ؟ الأقل تفاصيل أم الأكثر تفاصيل

نموذج تم تكوينه من أجزاء تقليدية
تفاصيل جيدة



نموذج تم تكوينه من مد مقطع جانبي
لإطار خط متعدد بسيط
تفاصيل متواضعة

والإجابة تتوقف على ما هي احتياجاتك النهائية :
نموذج مبدئي للتصميم والمشاهدة ؟
أم نموذج تفصيلي للعرض التصوري ، واختبار التداخلات ، أو ملاحظات البناء ؟

١. افتح الرسم: AutoCAD2008*Help\buildyourworld \ 68 Stairs.dwg*.
هذا الرسم يحتوي على عرضين لسلم صغير ، إصدار ذات تفاصيل قليلة وإصدار ذات تفاصيل كثيرة

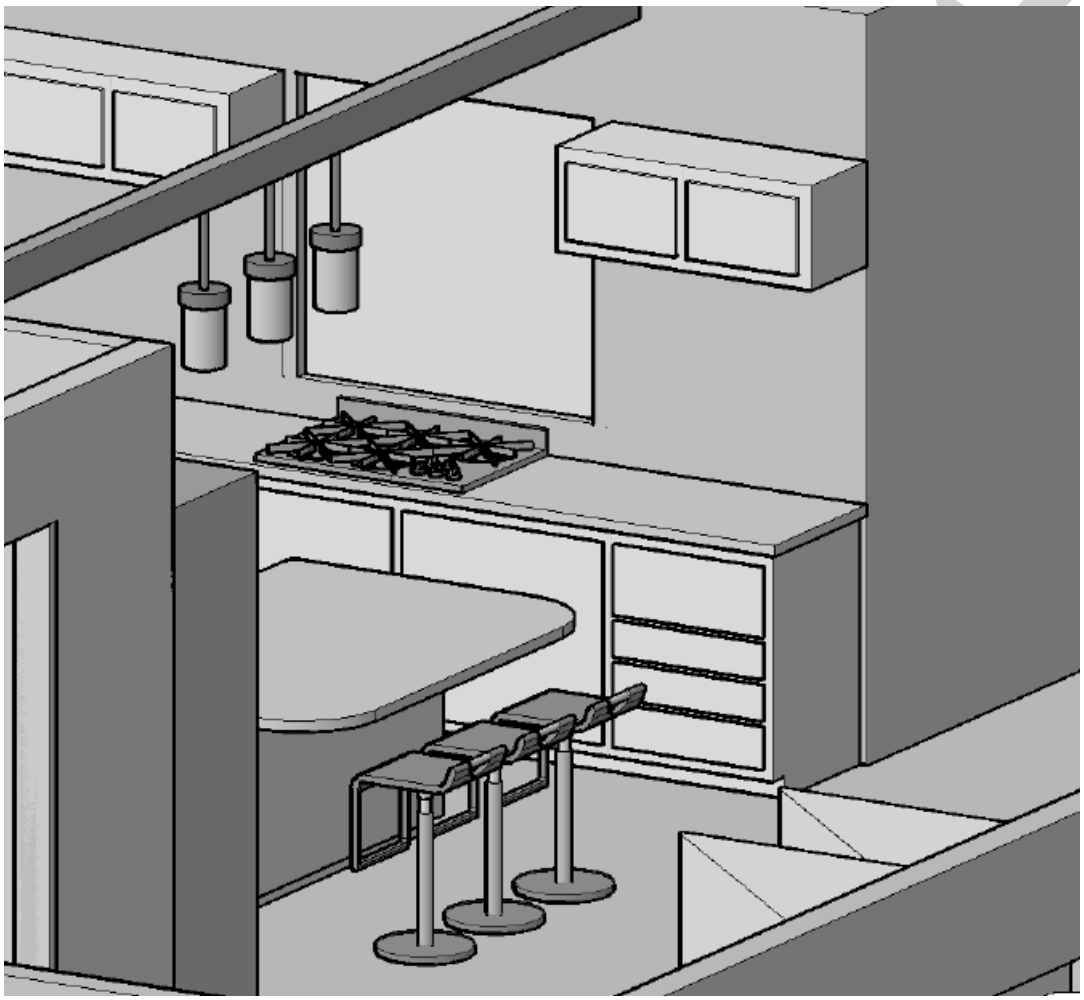
٢. استخدم المدار 3DORBIT لترى كل نموذج من عدة زوايا مختلفة

٣. أغلق الملف

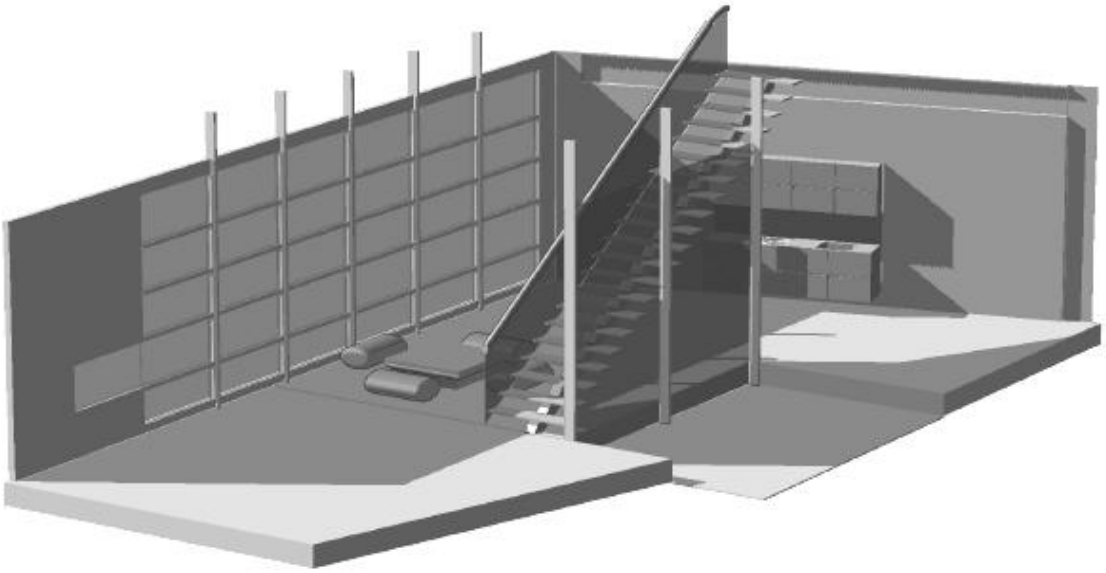
تدريب 16

استخدام التفاصيل للتحكم في المظهر :

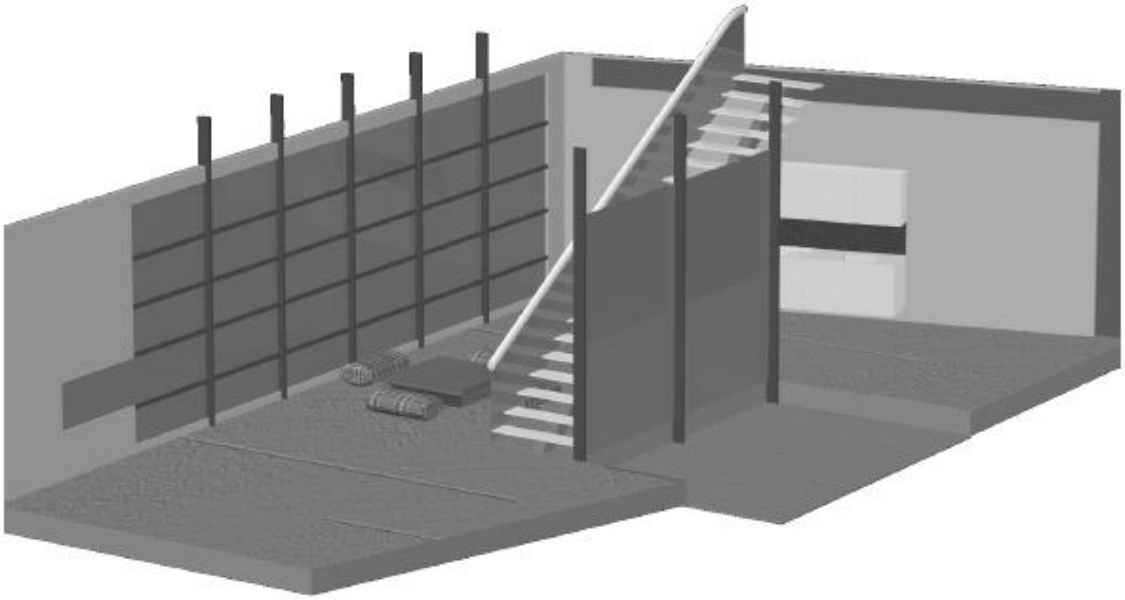
هناك معامل آخر يتعلق باستخدام التفاوتات في مستوى التفاصيل لجذب الانتباه .
يمكنك أن تجذب الانتباه لحيز معين من النموذج بزيادة مستوى التفاصيل لهذا الحيز وتقليل مستوى التفاصيل للحيز المحيط به . يتجه انتباه الحاضرين طبيعيا للحيز ذي التفاصيل الكثيرة .
فمثلا ، في الصورة الإيضاحية التالية . يمكن اعتبار أنها تعبر عن عرض لتصميم كابينة تعليق جديدة ، أو لعرض موضع بوتجاز سطحي مع إضاءة جديدة .
ما الذي سوف تقع عليه عيناك أولا ؟



في الإيضاح التالي ، تم الاحتفاظ بمستوى تفاصيل متناسق وقليل . والغرض للتأكيد على تعلق إدراك الحاضرين بتأثير الحيز الكلي وليس تحيرهم بتفاصيل اختيار المواد أو المعادن



قارن بين المثال الموضح للغرفة السابقة وبين الغرفة التالية بعد إظهار التصوير الواقعي لها rendering . ما الذي يجذب انتباهك ؟



نفس المبدأ يتم تطبيقه لوضع صور الأشخاص في نموذج . لتجنب انشغال انتباهك عن التصميم إلى تعبيرات الجمهور . استخدم الحدود أو صور بديلة نصف شفافة للجمهور .

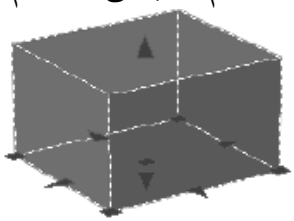
ملحوظة :

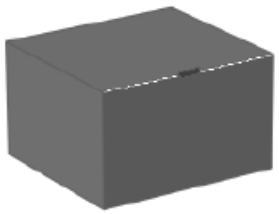
ذكر نفسك دائما أن النموذج الثلاثي الأبعاد يعتبر آلة لتحقيق غرض ما . و تحتاج التفاصيل الكثيرة إلى تكاليف إضافية في الوقت وفي الأداء . يمكنك استخدام التفاصيل لتركيز الانتباه على مساحة نوعية بالرسم ، وإما أن تجعل التفاصيل بالرسم متجانسة لنقل التأثير

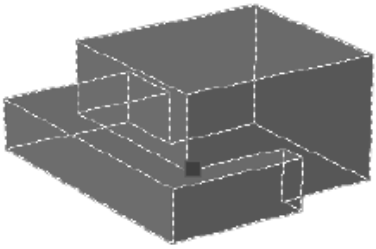
تدريب 17

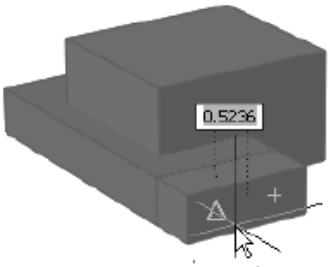
تعديل المكونات الفرعية والرئيسية:

عند ضغط مفتاح CTRL أثناء اختيارك للمجسم،يمكنك اختيار مكونات فرعية أو مكونات رئيسية. والمكونات الفرعية تشمل الحواف edges والأسطح المستوية planar surfaces .
أما المكونات الرئيسية فتشمل المجسمات الابتدائية والمجسمات الأخرى التي تم دمجها لتصبح مجسمات مركبة . ويمكنك أيضا تعديل المجسمات باستخدام مقابض التحكم Grips لتغيير أبعادها


عرض مقابض التحكم
لنموذج صندوق مجسم


اختيار حافة من الصندوق


مجسم مركب من جزئين

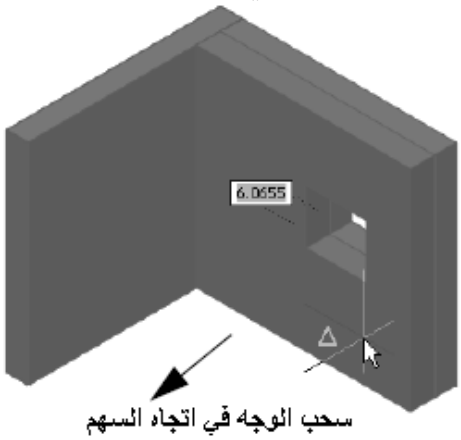


اضغط واسحب الوجه
Press and pull a face

تعديل المكونات الفرعية والرئيسية يكون أفضل ملائمة لمبدأ التصميم . إنك لا تصف المسافات والزوايا مع التقريب بالضبط باستخدام هذه التعديلات . عوضا عن ذلك فإنك تصوب في التأثير المكاني والمرئي بالمط ، والتحريك ، والضغط ، والسحب لمكونات النموذج المجسم

١. أنشئ نموذجا من عدة مجسمات ابتدائية مع دمجهم باستخدام UNION or SUBTRACT.
٢. اختر 3D isometric view واستخدم له إحدى الأنماط المرئية Conceptual أو Realistic
٣. أدخل **Presspull** في سطر الأوامر وحرك المؤشر على أحد أوجه المجسم

قبل الضغط أو السحب



سحب الوجه في اتجاه السهم
المجسم المضاف يعبر عن التغيير
الناتج من عملية السحب

٤. انقر ثم اسحب السطح للأمام وللخلف . عندما تجر الوجه يتغير لونه مؤقتا للون الحالي
٥. انقر لقبول التغيير

تدريب 18

إنشاء القطاعات Sections :

تستخدم عدة طرق لإنشاء القطاعات . يمكنك إنشاء القطاع بطرح أجزاء من المجسم "destructive" sectioning ، وذلك بنسخ النموذج المجسم في نفس الطبقة الخاصة به أو إلى ملف آخر منفصل ، ثم طرح مجسم آخر منه لإنشاء منظر مقطعي

١. افتح الرسم: AutoCAD2008*Help**buildyourworld* *71 Florett.dwg* عبارة عن نموذج مجسم لشفير كهربي رقيق electric foil point يستخدم في رياضة المبارزة بالسيف غير أن الأجزاء الداخلية غير مرئية

٢. حرك المؤشر فوق الشفير الرقيق . لاحظ أن الأجزاء مشتركة في عدة مجموعات . ضع مغير النظام PICKSTYLE =0 . ليسمح لك باختيار الأجزاء المجمعة كل بمفرده .

ملحوظة : عندما تحتاج اشتراك عدة مجسمات ، ولكنك لا تريد دمجهم بالأمر Union انسب المجسمات إلى مجموعة واحدة أو عدة مجموعات

٣. أغلق الطبقة BARREL 10. لاحظ الأجزاء الداخلية . أغلق الطبقات الأخرى لتكتشف التصميم

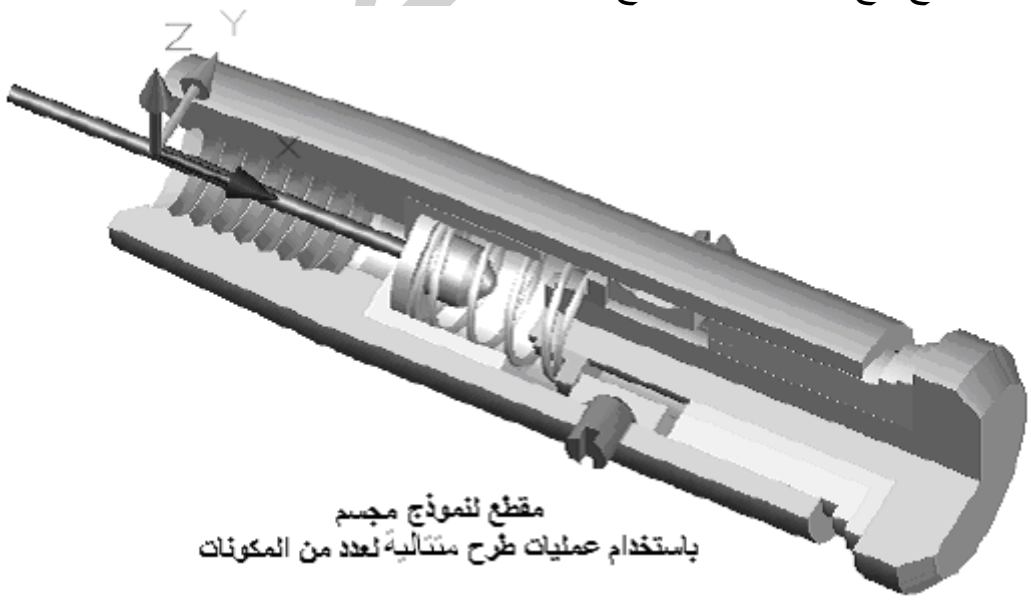
٤. أغلق جميع الطبقات عدا طبقة BARREL 10وطبقة BOX 01

٥. اطرح الصندوق من الماسورة . افتح جميع الطبقات عدا الطبقة REFERENCE 00

٦. استخدم 3D Orbit لترى النموذج المقطعي

لتحصل على منظر مقطعي أفضل ، يمكنك عمل نسخة من الصندوق المراد طرحه ، حقق عملية طرح ، ثم كرر لكل مكون . إذا طرحت الصندوق من جميع المكونات في عملية واحدة، سيتم دمج النتائج في مجسم واحد ، وهذا دائما ليس ما تريد

٧. افتح الرسم : AutoCAD2008*Help**buildyourworld*\ *72 Florett-S.dwg* هذا النموذج نتج من عمليات طرح متوالية لعدد من المكونات

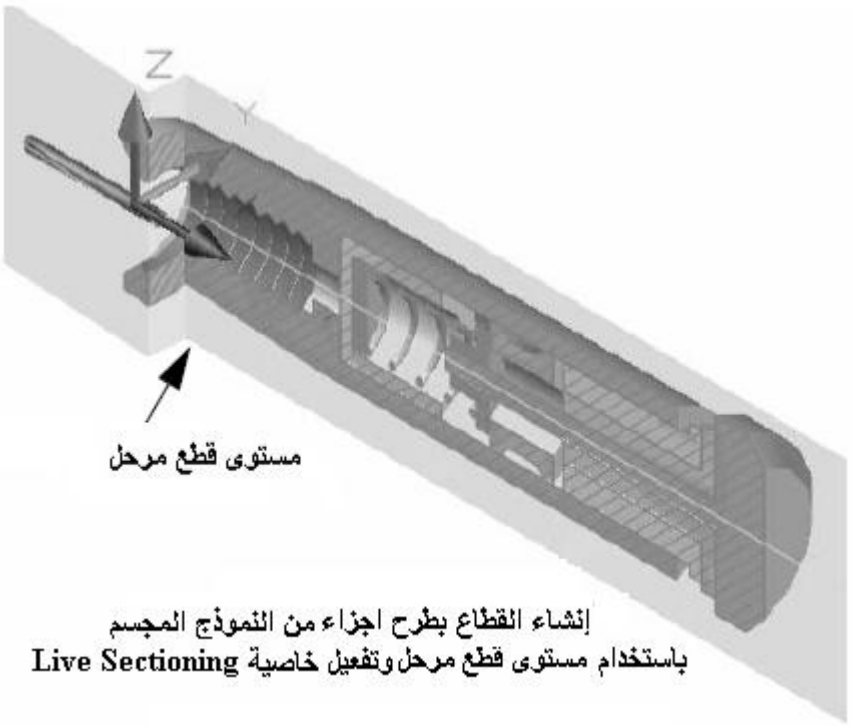


مقطع لنموذج مجسم
باستخدام عمليات طرح متتالية لعدد من المكونات

٨. استخدم 3D Orbit لرؤية النموذج من عدة زوايا مختلفة

٩. أغلق كلا من الرسمين

ملحوظة :عند إنشاء المقاطع destructive sectioning ، يمكنك إنشاء أي مجسم بسيط أو مركب ،يمثل الحيز المطروح subtracting volume . وعلى العكس ، يمكنك إنشاء مقطع "live" section لا يمكن تبديله بالنموذج ويمكن بسهولة تعديل موضعه . ولإنشاء live section استخدم أمر SECTIONPLANE وأمر LIVESECTION ويمكنك توصيف مجموعات من خطوط المقطع



إنشاء القطاع بطرح اجزاء من النموذج المجسم
باستخدام مستوى قطع مرحل وتفعيل خاصية Live Sectioning

تدريب 19

تسطيح المناظر 3D (Flatten 3D Views):

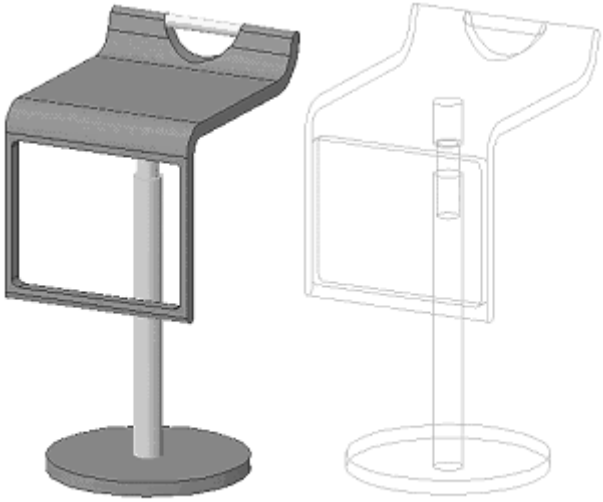
عادة ، عندما تنتهي من إنشاء نموذج مجسم ، يتم تعريف عدة مناظر قياسية في المخطط ، ويزود النموذج هذه المناظر في نمط مرئي visual style يمكن توصيفها دون الحاجة لأي عمل إضافي قبل الطباعة

يمكنك اختيار عدة أوامر لإنشاء المساقط في البعدين

- أمر SOLPROF ينشئ مساقط للحواف المرئية للمجسم في 2D بميناء المشاهدة viewport الطبقة المحددة – هي طبقة مرئية في ميناء مشاهدة واحد فقط . يوجد طبقة محددة لميناء مشاهدة آخر تحتوي على الخطوط المخفية فقط في 2D أيضا . جميع الحواف الناتجة تتجمع كبلوكات . الخط المتقطع يتم استخدامه في الحواف المختفية
- أ مر FLATSHOT يحقق نتائج مشابهة للأمر SOLPROF ، ولكن النتائج يتم إنشائها في الطبقة الحالية وفي المستوى XY لنظام إحداثيات المستخدم UCS . وتكون النتيجة مرئية في جميع موانئ المشاهدة . إنها أداة ميسرة جدا لإنشاء صورة عابرة snapshot سريعة من أي نقطة مشاهدة
- أمر SECTION ينشئ حقل 2D في الطبقة الحالية ويعرف بمستوى من خلال ثلاثة نقاط
- أمر SECTIONPLANE ينشئ بلوك يحتوي على مكون تهشير. ومستوى القطع يعرف

على الأقل من خط واحد – يحتوي على الخط ويكون متعامدا على مستوى XY في نظام إحداثيات المستخدم UCS

١. افتح الرسم AutoCAD2008*Help**buildyourworld* *33 Stool.dwg*.
٢. أدخل UCS ثم اختر View. هذا يوجه UCS للمستوى XY plane الذي يعتبر مستوى الإسقاط لأمر FLATSHOT
٣. أدخل flatshot ثم وافق على الافتراضات في Flatshot dialog box. أمر FLATSHOT يكون أيضا محققا في نافذة التحكم Dashboard في الركن الأيمن السفلي بلوحة التحكم 3D Make
٤. لتحديد مكان البلوك ، انقر نقطة في مستوى XY ثم اضغط Enter للموافقة على جميع القيم الافتراضية
٥. فكك البلوك Explode block وامسح منها بعض المكونات
٦. أغلق ملف الرسم



نموذج مجسم المنظر المسطح للنموذج

يمكنك تجربة إنشاء بلوكات مسطحة من رسومات أخرى مثل :
71 Florett drawing أو *34 Bottle*drawing

تدريب 20

حساب خواص الكتل Calculate Mass Properties:

يمكنك استخدام أوامر MASSPROP & AREA للحصول على بيانات الكتلة والمساحة من المجسم . على سبيل المثال ، افترض أن الزجاجة الصغيرة التي أنشأتها قبل ذلك صنعت من مادة polyethylene ولها وزن نوعي (0.92 cgs units). و يبلغ حجم المادة polyethylene مقدار 4.38 cubic centimeters (الزجاجة حوالي 8cm)

ملحوظة : حيث أن أمر MASSPROP لا يعرف الوزن النوعي للخامة المستخدمة أو وحدات القياس ، فقد تم افتراض أن الوزن النوعي = 1.00 وعلى ذلك فالكتلة المحسوبة تكون دائما مساوية لنفس الحجم المحسوب

ولذلك فإن كتلة الزجاجة polyethylene = 4.38 cm3 x 0.92 = 4.03 grams

١. افتح الرسم : AutoCAD2008*Help**buildyourworld*\ *34 Bottle.dwg*
٢. أدخل **massprop** ثم اختر الزجاجة
٣. تمعن في تقرير mass property ثم اضغط ESC
٤. أدخل **area** ثم اختر منها Object
٥. اختر الزجاجة لعرض مساحة سطحي الزجاجة ، الداخلي والخارجي
٦. أغلق ملف الرسم

كيف يمكنك الحصول على المساحة الخارجية أو الحجم الداخلي للزجاجة ؟ - في كل حالة تحتاج إلى مجسم مسطح unshelled version من الزجاجة . وهذا مثال يوضح أنها فكرة جيدة لحفظ مراحل متوسطة لكل نموذج .

وهناك تطبيق مفيد آخر لخواص الكتلة MASSPROP وهو حساب مراكز الثقل centroids لأجزاء دائرية مثل الكامات .

تدريب 21

التجوال خلال أو الطيران أعلى النماذج :

خاصية 3D walk & fly تزود الوسيلة لكسب شعور أفضل في الأبعاد الثلاثة للبناء التركيبي الداخلي والخارجي للنماذج

تتحقق أوامر 3DWALK and 3DFLY من عدة أماكن بواجهة المستخدم :

- من لوحة التحكم 3D Navigate بنافذة التحكم Dashboard :تتحقق مفاتيح الأوامر Walk& Fly& and Walk and Fly من زر الانسياب flyout في الصف الأول .
- في المدار 3D Orbit : انقر يمينا لعرض القائمة المختصرة . اختر منها Other Navigation Modes ، ثم انقر Walk or Fly .
- في المدار 3D Orbit : أدخل 6 لتفعيل الأمر walk ، أو أدخل 7 لتفعيل الأمر fly
- في قائمة View ، انقر Walk and Fly . ثم انقر إما Walk أو Fly
- أدخل 3dwalk أو 3dfly في سطر الأوامر

١. افتح الرسم : AutoCAD2008*Help**buildyourworld*\ *51 Campus.dwg*.
٢. باستخدام أمر 3DORBIT اختر isometric view . انقر يمينا لعرض القائمة المختصرة .

نشط perspective mode ثم اخرج من الأمر
٣. أدخل **3dfly** . يمكنك ضغط F1 لرؤية جميع الخيارات المتاحة عند الدخول في الأمر
٤. استخدم مفاتيح الأسهم للطيران فوق مبنى الجامعة . انقر واضغط بالزر الأيسر للفأرة لتوجيه الحركة . أدوات التحكم بلوحة المفاتيح تشبه ذلك في معظم لعب الكمبيوتر. اضغط ESC. للخروج
٥. أغلق الملف

مثال آخر :

١. افتح ملف الرسم *3DHouse.dwg*. الموجود في مجلد *Sample*
٢. نشط الحالة perspective mode من لوحة تحكم 3D Navigate بنافذة التحكم dashboard
٣. أدخل **3dwalk** ثم تجول في المنزل
٤. أغلق الملف

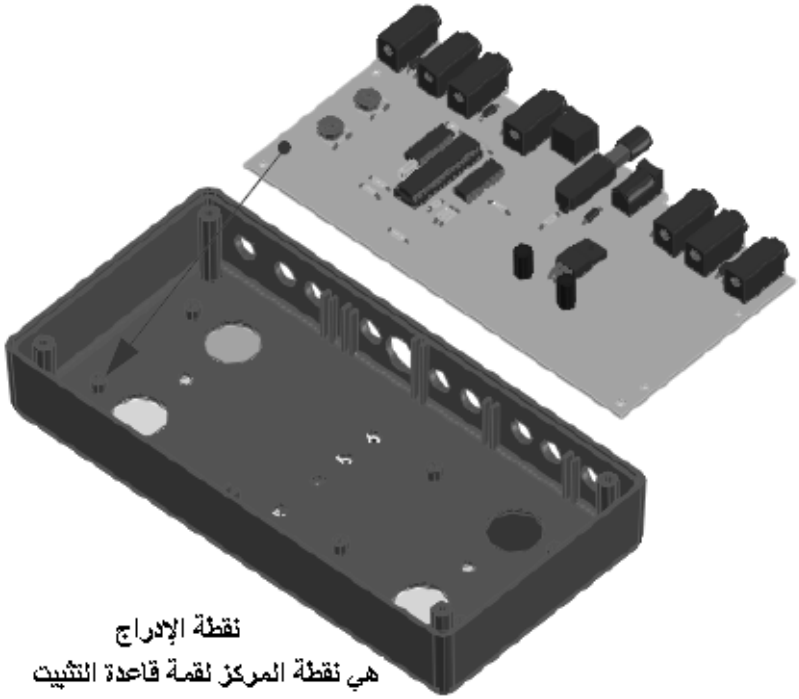
تدريب 22

اختبار التداخلات Check for Interferences :

قبل أن تصبح المشكلة خطيرة ومكلفة ، يمكنك اختبار التداخلات إما بمجرد النظر أو بأوامر INTERFERE . والآتي بعد مثال عالمي حقيقي .

في الرسم *73 Eclipse.dwg* – يوجد تداخل بين القواعد LEDs وعلامة ماكينة التسجيل الإلكترونية المستخدمة في ألعاب المبارزة و قد تم اكتشافها في وقت معين لإضافة جلبة مسافة spacer كحل للمشكلة

١. افتح الرسم AutoCAD2008*Help**buildyourworld**73 Eclipse.dwg*
٢. أدرج البلوك *1PCBoard* في العلبة مستخدما أداة Center من أدوات object snap كما هو موضح (لوحة الدوائر تم حفظها بالفعل كتعريف بلوك بالرسم)



٣. استخدم 3D Orbit لتدوير منظر ماكينة التسجيل . لاحظ أن إضاءة القواعد LED lights تبرز من خلال العلامة البلاستيكية

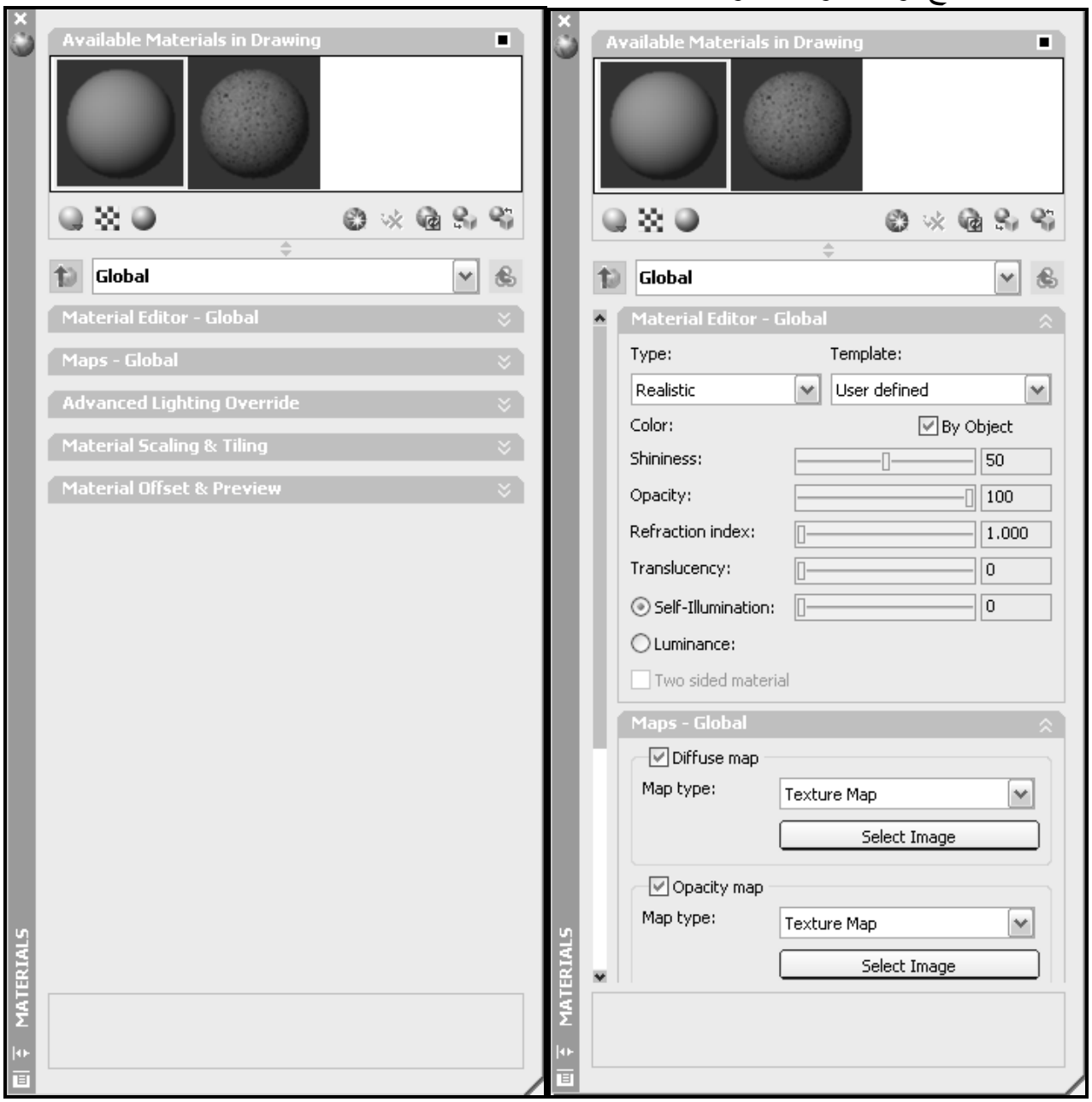
٤. استعد المنظر الأيزومتري السابق (استخدم Undo ، Zoom /P ،أو 3D Orbit)
٥. امسح بلوك لوحة الدوائر
٦. افتح طبقة *37 SPACERS* ، جلب المسافات الأربعة تعمل على زيادة المسافة بين لوحة الدوائر ومقدمة العلبة بالمقدار الصحيح بالضبط
٧. أدرج البلوك *1PCBoard* على قمة جلبة المسافة مستخدما أداة Center من أدوات Object snap كما هو موضح

٨. استخدم 3D Orbit لتدوير ماكينة التسجيل حتى تشاهد علامة المقدمة . لاحظ أن إضاءة القواعد LED lights لم تعد بارزة
٩. أغلق الملف

تدريب 23

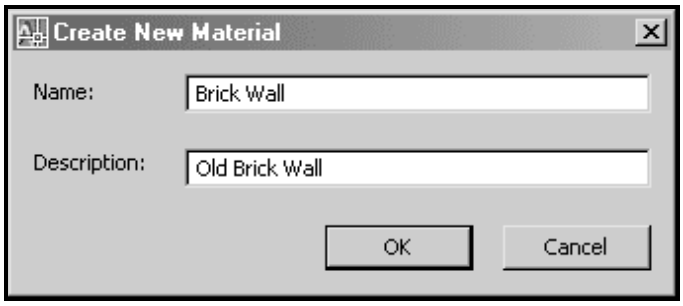
إنشاء وتعديل المواد :

من لوحة تحكم المواد Materials Control Panel بنافذة التحكم Dashboard ، اختر أمر Materials لفتح لوحة أدوات المواد Materials Palette

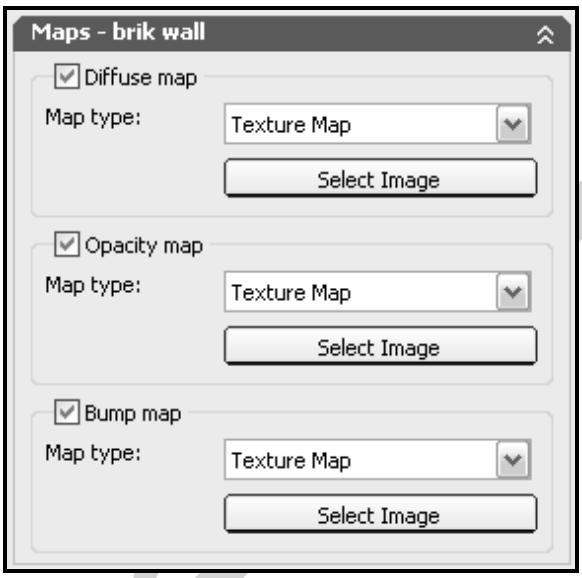


في هذا التدريب سيتم إنشاء خامة جديدة من صورة بملف خارجي وتطبيقها على نموذج ، ثم إجراء عملية التعديل عليها :

١. انقر زر New Material بلوحة أدوات المواد Materials Palette– يفتح صندوق حوار Create New Material ، أدخل اسم المادة وتوصيفها ، ثم انقر زر OK - يتم عرض كرة Sphere جديدة في المربع العلوي



٢. في مربعDiffuse map من لوحة Maps بلوحة أدوات المواد Materials Palette ، انقر زر Select image – لفتح نافذة Select image file – اختر منها ملف الصورة المطلوبة

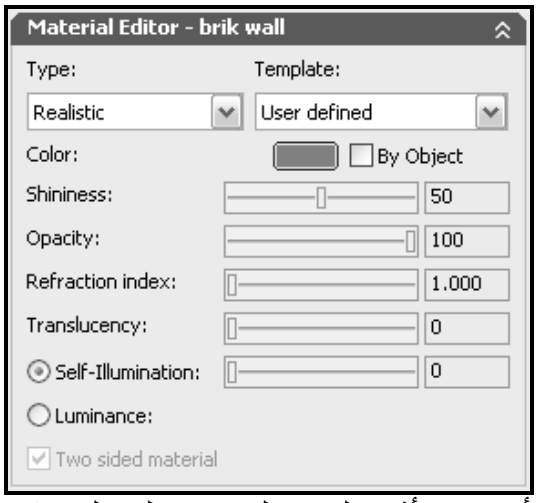


يتم عرض الكرة الجديدة بنفس المنظر للصورة المختارة ، وسوف يعتمد وضوح المادة على مستوى التباين contrast للصورة وحجم الكرة

٣. ارسم نموذج لصندوق مجسم

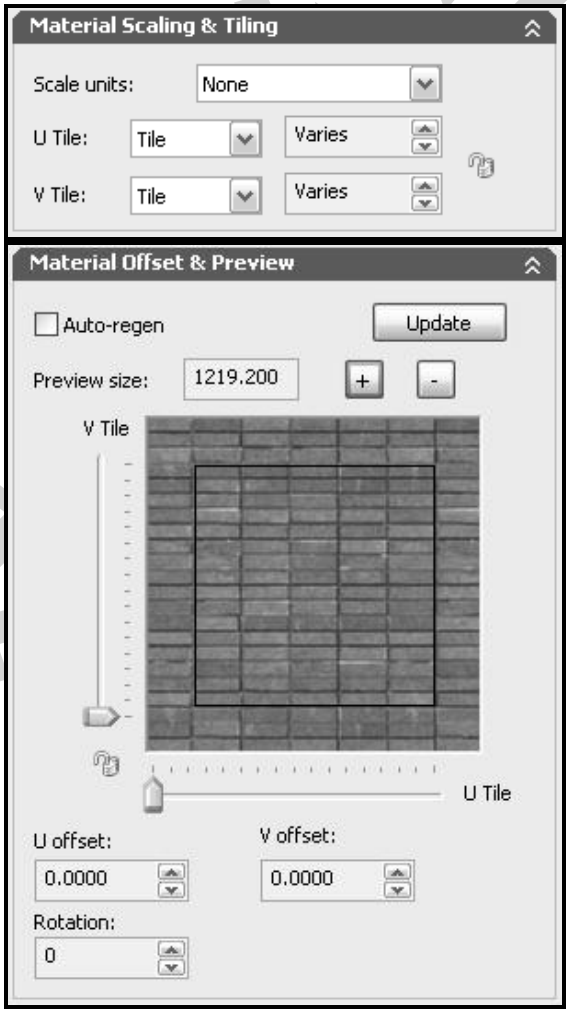
٤. انقر الكرة الجديدة ، ثم انقر زر Apply Material to Object button ، ثم انقر النموذج – يتم تطبيق المادة الجديدة على النموذج

٥. من لوحة Material Editor بلوحة أدوات المواد Materials Palette ، اختر Realistic من خانة Type لتحديد نوع المادة & اختر User defined من خانة Template لتحديد القالب & اختر Color لتحديد لون المادة أو انقر مربع اختبار By Object لإلحاق لون النموذج بالمادة & ثم استخدم المنزلقات لتحديد باقي الصفات المطلوبة للخامة



٦. في حالة عدم وضوح أو عدم تأثير المادة الجديدة على النموذج يتم استخدام أدوات التفصيل mapping tools لضبط المادة إلى المستوى الذي تريده

٧. هناك خاصية أخرى للحصول على مجموعة المواد بمقياس مناسب للنموذج ، وهي استخدام لوحة Material Scaling & Tiling ، ولوحة Material Offset & Preview بلوحة أدوات المواد Materials Palette .



تدريب 24

إضافة المواد الشفافة للنماذج المجسمة :

تخفيض خاصية عدم الشفافية opacity للنماذج المجسمة تعتبر أداة مفيدة في العرض ونظام النمذجة على سواء . يمكنك التحكم في الشفافية للمجسمات بالتحكم في خاصية عدم الشفافية opacity في نافذة المواد Materials window
إذا تم تخصيص مادة لكل مجسم في النموذج ، يمكنك التحكم في opacity لكل مجسم على حدة

١. افتح الرسم AutoCAD2008*Help**buildyourworld**73 Eclipse.dwg* ثم افتح الطبقة *37 SPACERS* ، وأدرج البلوك *1PCBoard* ، كما فعلت من قبل
٢. أدخل **materials** أو انقر زر Display Material Window button من لوحة تحكم المواد Materials control panel بنافذة التحكم dashboard
٣. في القمة العليا لنافذة Materials window يمكن عرض مادة أو أكثر في شكل كرة
٤. في نافذة Materials window ، اضبط منزلق Opacity إلى قيمة 24

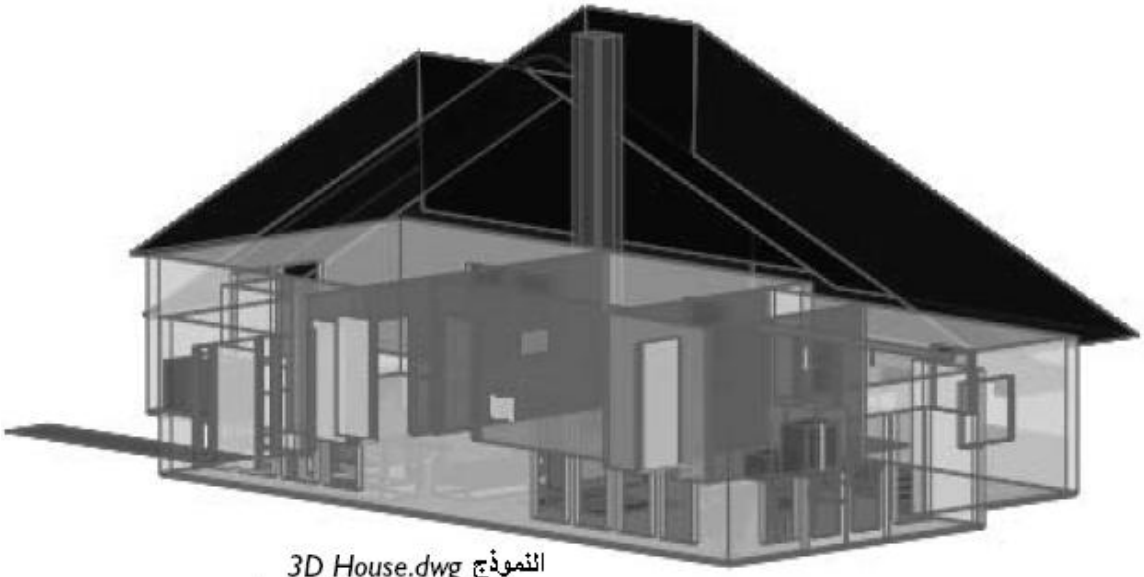
ملحوظة : من أجل نتائج أفضل ، تأكد من hardware acceleration في وضع ON . وللدخول في هذا الوضع ، أدخل **3dconfig** في سطر الأوامر .
في صندوق حوار Adaptive Degeneration and Performance Tuning ، انقر Manual Tune
في صندوق حوار Manual Performance Tuning انقر Enable Hardware Acceleration

٥. مستخدما 3D Orbit تأكد أن نمط الرؤية visual style الحالي هو Realistic ثم أدر النموذج . حاول إدخال **shade mode** ثم توصيف Gouraud

ملحوظة : يوجد طريقة أخرى أسرع متاحة في نافذة التحكم dashboard لوضع opacity لجميع المواد . ببساطة انقر زر X-ray Mode في لوحة التحكم لأنماط الرؤية

٦. أغلق الملف

النموذج *73 Eclipse.dwg*
مع تخفيض النسبة لخاصية **Opacity**



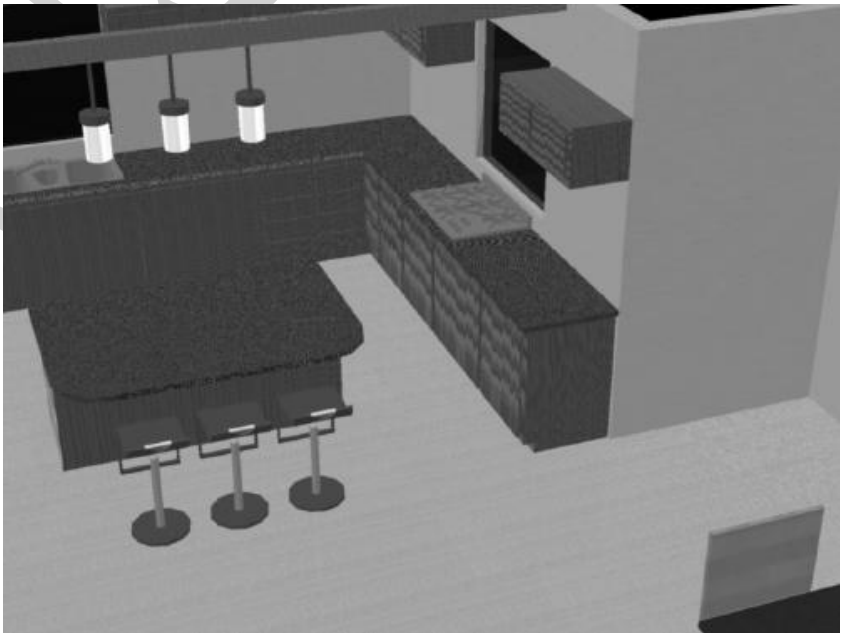
النموذج *3D House.dwg*
مع تخفيض النسبة لخاصية **Opacity**

تدريب 25

إنشاء صور واقعية Realistic Images للعرض :

باستخدام التجهيزات الفعالة للأضواء ، والكاميرات ، والمواد ، والمخططات النسيجية ، يمكنك إعداد أستوديو فعال خلال نموذج مجسم ثلاثي الأبعاد . وللتصوير السريع ، استخدم أمر Render . والقيم الموضوعة سوف تحدث نتائج معقولة

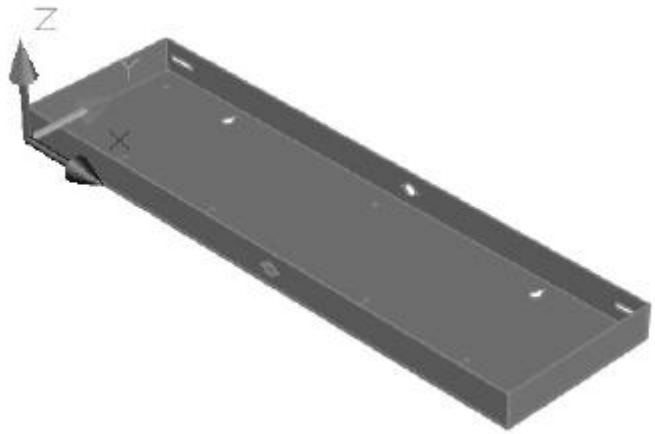
١. افتح الملف AutoCAD / *Sample / 3D House.dwg*.
٢. أغلق الطبقة *A-Roof* ثم اختر منظور مشوق كالموضح في المثال أدناه
٣. أدخل **render** أو انقر زر Render من لوحة تحكم Render بلوحة الأدوات . انقر Continue لتجاهل أي مخططات نسيجية مفقودة. سيتم تصوير النموذج في نافذة Render. ومن نافذة Render ، يمكنك حفظ الصورة الناتجة في عدة أشكال وذلك بنقر File ثم Save
٤. أغلق الملف



تدريب 26

إنشاء ملفات للتصنيع Create Files for Manufacturing:

يمكن استخلاص معلومات النموذج المجسم لأغراض التصنيع . تم إنشاء نموذج العلبة الألمونيوم التالية باستخدام برنامج الأوتوكاد . وبعد ذلك تم تصنيع عينة أولية لهذه العلبة في عدة أسابيع بدون الاحتياج لأي رسومات ورقية



ابتداء بالنموذج المجسم يتبع المهندس الخطوات التالية :

- يستخدم الأمر ACISOUT في برنامج الأوتوكاد لإنشاء ملف SAT file يحتوي على بيانات أساسية Essential Data للعلبة المشتقة من نموذج المجسم . ويرسل الملف ACIS file بالبريد الإلكتروني إلى الشركة المصنعة
- تستورد الشركة المصنعة الملف ACIS file إلى برنامج Metal-folding Software المزود بأنصاف الأقطار المطلوبة حيث يتم إنشاء ملف لبرنامج التحكم العددي
- يرسل ملف برنامج التحكم العددي إلى ماكينة القطع بالليزر Flatbed Laser Cutting Machine التي تقوم بدورها بتفصيل الجزء من لوح ألمونيوم
- يتم ثني الجزء إلى الشكل المطلوب ويطلى بالرش
- يلاحظ المهندس بعض المشكلات التي تحتاج إلى عينة أولية جديدة

١. افتح الرسم : AutoCAD2008*Help**buildyourworld**75 Case.dwg*
٢. استخدم 3D Orbit لترى العلبة من عدة زوايا
٣. أدخل **ACISOUT** ثم اختر حالة إنشاء ACIS file
٤. افتح وامسح الناتج خلال ملف SAT في محرر الكتابة مثل WordPad
٥. أغلق ملفات الرسم والكتابة

تدريب 27

الطباعة الحجرية في الأوتوكاد Stereolithography :

- تعتبر الطباعة الحجرية الصلبة من الروائع التقنية الأكثر أهمية ، وهي عملية توليد نسخة طبق الأصل راتنجية (مادة صمغية) عن النماذج المجسمة الثلاثية الأبعاد – وهي تقدم طريقة سريعة للحصول على العينة الأولية(Rapid proto typing)للنماذج المجسمة(مفردة أو مجمعة) مباشرة من رسوم أوتوكاد – وتتطلب العملية معدات خاصة تقرأ ملفات رسم النماذج المجسمة الثلاثية الأبعاد في تنسيق خاص (Special Format) .
- يدعم أوتوكاد عملية الطباعة الحجرية الصلبة من خلال الأمر STLOUT .
- يولد هذا الأمر ملفا بامتداد stl.* يمكن استعماله في جهاز طباعة حجرية صلبة ST.A (اختصار Stereolithography Apparatas)

- يمكنك تنفيذ الخطوات التالية لإنشاء الملف STL:
  ١. افتح ملف للرسم
  ٢. قم بإنشاء نموذج أو عدة نماذج مجسمة ثلاثية الأبعاد (مجمعة أو غير مجمعة) ، بشرط تواجد كل المجسمات في الإحداثيات X,Y,Z الموجبة لنظام الإحداثيات العالمي WCS
  ٣. اختر file > Export
  ٤. افتح اللائحة Files of type في نافذة Export data وانتق (*.stl) lithography .
  ٥. اكتب اسم الملف ثم انقر زر Save
- يمكنك أيضا تنفيذ الخطوات التالية لإنشاء الملف STL :
  ١. أدخل الأمر STLOUT ثم اضغط مفتاح الإدخال
  ٢. عند ظهور الموجه select a single object for stl out put يعني (اختر مكونا واحدا لإخراجه في طباعة حجرية صلبة) ، انقر مجسما أو عدة مجسمات ثم اضغط مفتاح الإدخال
  ٣. عند ظهور الموجه Create a binary STL file? [Yes/No] <Y>: Y ، اضغط مفتاح الإدخال لإنشاء الملف .
  ٤. في نافذة Creat STL File – اكتب اسم الملف ثم انقر زر Save

- يتم ترجمة المجسمات الثلاثية الأبعاد إلي مجموعة من المشابك المستطيلة (مقاطع أفقية) الموجودة في الملف stl .* على العينة التي تستخدم في تصنيعها مادة مونومر Monomer سائلة تتجمد عند تعرضها للأشعة الضوئية أو الحرارية ، وهي من المواد الأكريليتية Acrylates التي تتميز بتأثرها بالضوء ، وتقوم الماكينة بمعونة الحاسب بتوجيه أشعة فوق بنفسجية أو أشعة الليزر لتؤثر على السائل في الاتجاهات والمسارات التي يحددها الحاسب حسب رسم المنتج ، فتتجمد طبقات متتالية من المادة طبقة طبقة في اتجاه رأسي إلى أن يتكون المجسم كله في زمن وجيز
- يمكنك استعمال متغير النظام FACETRES للتحكم في نقاوة تلك المشابك .

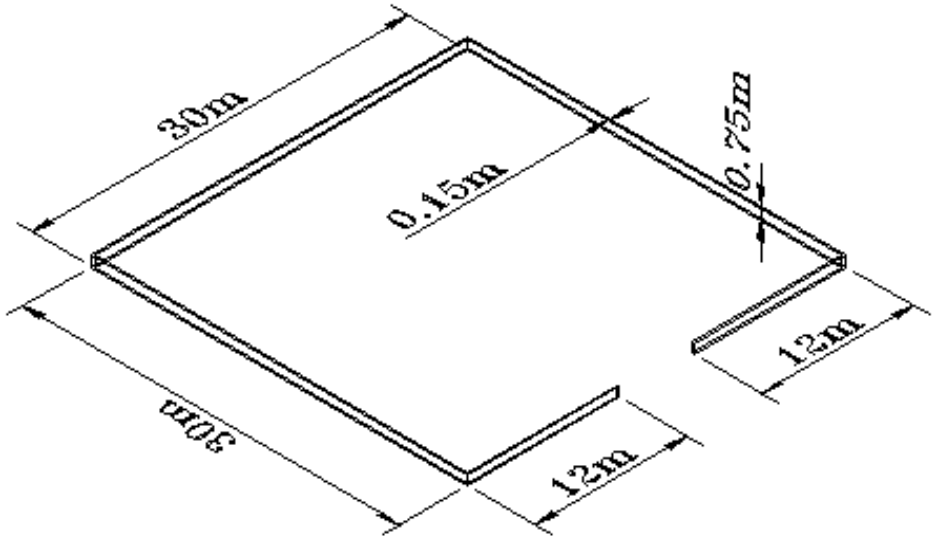
تدريب 28

تنفيذ مشروع معماري :

لرسم مبنى بواجهة زجاجية ، ومبنى بواجهة رخامية ، مع إضافة المواد الخاصة بمكونات الرسم ، وإظهار الصورة الواقعية Render كالموضح بالمنظر التالي :

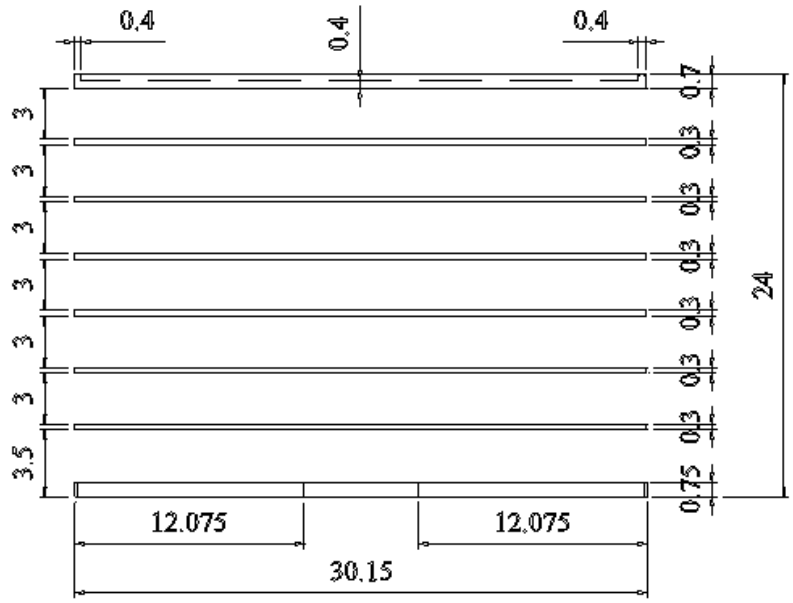
أولا : رسم مبنى بواجهة زجاجية:

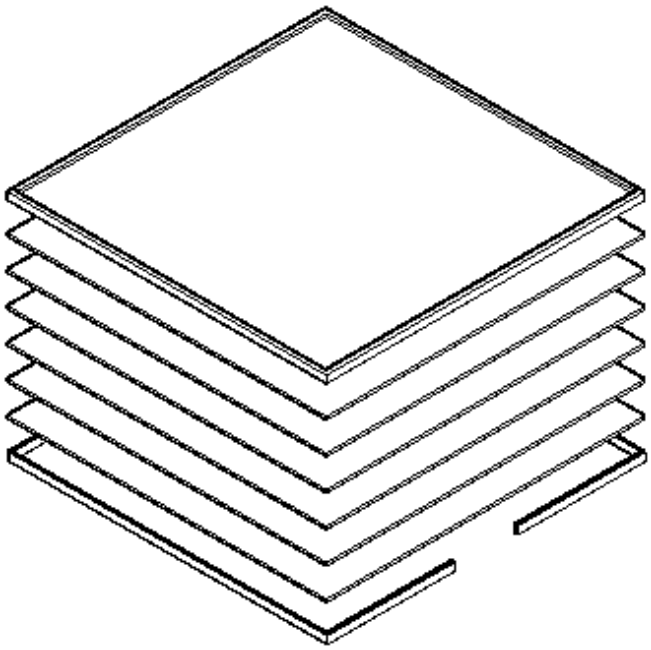
١. لرسم الجدار الخارجي للمبنى – نشط طبقة الرسم Layer 0
٢. اختر المنظور Southwest Isometric View
٣. استخدم أمر Polysolid لرسم الجدار السفلي للمبنى بالأبعاد الموضحة – أدخل تخانة الخط Width = 0.15 m – أدخل الارتفاع Height = 0.75 m



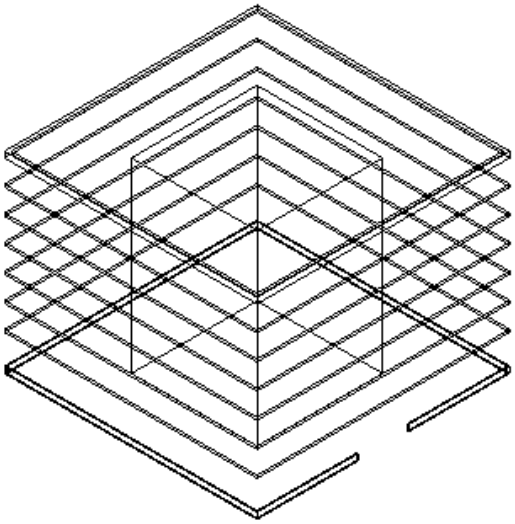
٤. لتمثيل الأسقف والأعمدة الخرسانية للمبنى - نشط طبقة الرسم Concrete
٥. من لوحة التحكم 3D make،اختر أمر Box لرسم صندوق مجسم يمثل السقف
٦. أدخل أبعاد الصندوق 30.15m x 30.15m x 0.30m

٧. انقل الصندوق باستخدام أمر Move من مركز قاعدته إلى نقطة على مسافة 3.5m من مركز قاعدة الجدار الخارجي لأعلى في اتجاه محور Z
٨. استخدم أمر النسخ لتكوين عدد سبعة أسقف بفواصل 3 متر لأعلى
٩. عدل ارتفاع السقف السابع باستخدام مقابض التحكم إلى 0.7 m – ثم استخدم أمر التجويف Shell من شريط أدوات Solid Editing لتجويفه من أعلى ، ثم أدخل قيمة الإزاحة Shell Offset = 0.4 m

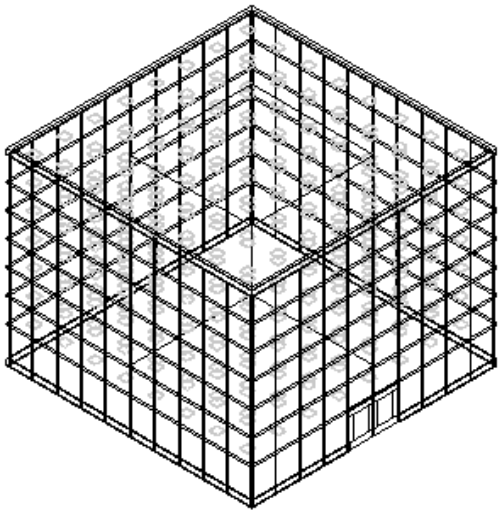




١٠. لتمثيل الحوائط الداخلية - نشط طبقة الرسم Wall
١١. ارسم مربع 15 m x 15 m في مركز أرضية المبنى ، ثم أدخل سمك الخط بما يعادل ارتفاع المبنى حتى بداية السقف السابع Thickness = 23.3 m - يجب أن يظهر الرسم كالآتي :

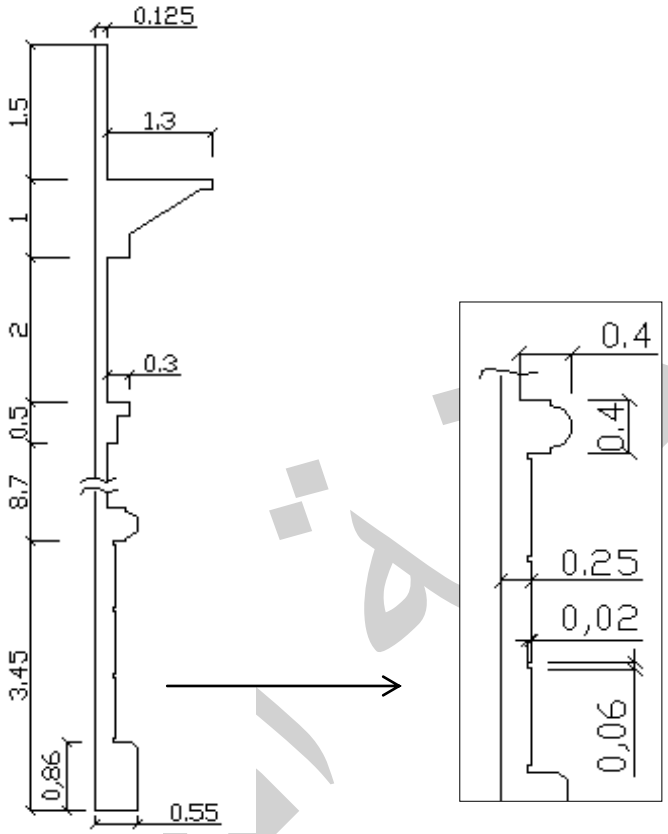


١٢. لرسم الجدار الزجاجي للمبنى - نشط طبقة الرسم glass
١٣. ارسم مربع باللون الأزرق 30 m x 30 m في مركز أرضية المبنى ، – أدخل سمك الخط Thickness = 23.3 m لتمثيل الجدار الزجاجي للمبنى
١٤. لإنشاء قواطع للجدار الزجاجي - نشط طبقة الرسم Mullion
١٥. ارسم خط في منتصف الواجهة الزجاجية الأمامية يمثل قاطع للجدار الزجاجي بطول 20cm وسمك Thickness = 23.3 m – إنسخ منه عدد خمسة قواطع يمينا ، وعدد خمسة قواطع يسارا على مسافات متساوية– ثم استخدم أمر الانعكاس Mirror لنسخ القواطع بأكملها على الواجهة الخلفية – ثم انسخ نفس القواطع مع الدوران 90° إلى كل من الجانبين الأيمن والأيسر
١٦. ارسم خطوط تمثل الباب الخارجي للمبنى ، بنفس الأسلوب السابق
١٧. لرسم علب المصابيح بالأسقف - نشط طبقة الرسم Ceiling light
١٨. ارسم سطح نموذج العلبة 3Dface بالأبعاد 1.0 m x 1.0 m – انسخه للأسفل 15cm – ارسم أربعة أسطح 3D face أخرى لتمثيل الأوجه الأربعة لنموذج لعلبة – حول النموذج إلى Block لتمثيل علبة مصابيح ثم انسخها بمصفوفات مناسبة إلى جميع أسقف المبنى - يجب أن يظهر الرسم كالآتي :

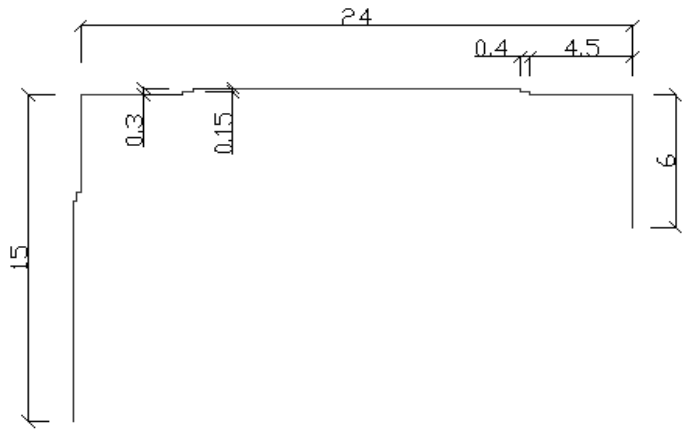


ثانيا :رسم مبنى بواجهة رخامية:

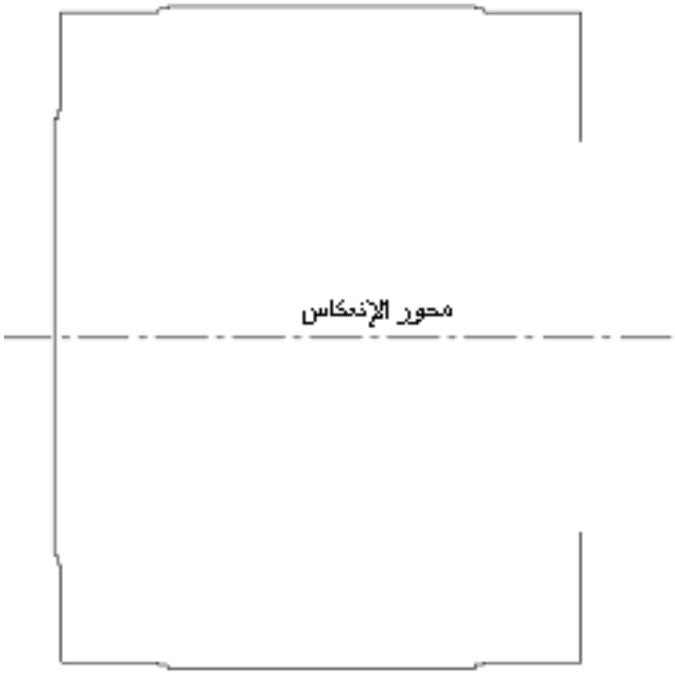
١. لرسم الجدار الخارجي للمبنى – نشط طبقة الرسم Layer 0
٢. اختر المنظور Top View
٣. ارسم الشكل التالي بالأبعاد الموضحة(هذا الشكل يمثل مقطع طولي للجدار المحيط بالمبنى) :



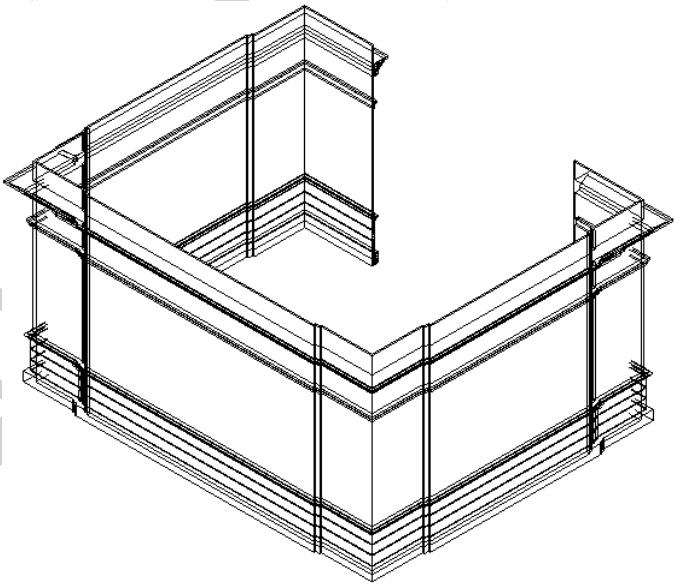
٤. استخدم الأمر PEDIT لتحويل المقطع إلى Closed Polyline
٥. ارسم مسار يمثل نصف الإطار الخارجي لمقطع أفقي في الجدار المحيط بالمبنى كالموضح بالرسم التالي:



٦. استخدم أمر Mirror لاستكمال الإطار الخارجي المحيط بالمبنى ثم استخدم الأمر PEDIT لتحويل الإطار الكامل إلى خط Polyline ، كالموضح بالرسم التالي :

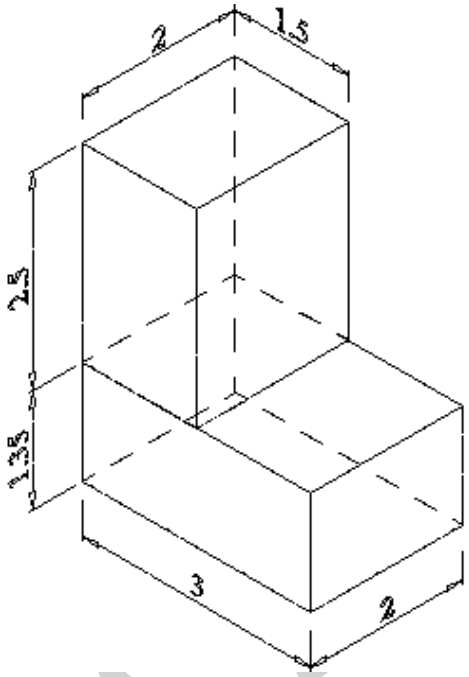


٧. اختر المنظور SW Isometric View
٨. استخدم أمر المد بالإزاحة Sweep لمد مقطع الجدار خلال مسار الإطار الخارجي للمبنى (يفضل اختيار نقطة أساس لعملية المد على الخط أسفل قاعدة مقطع الجدار حتى تنطبق قاعدة المبنى على المستوى XY) – يجب أن يظهر الرسم كالآتي :

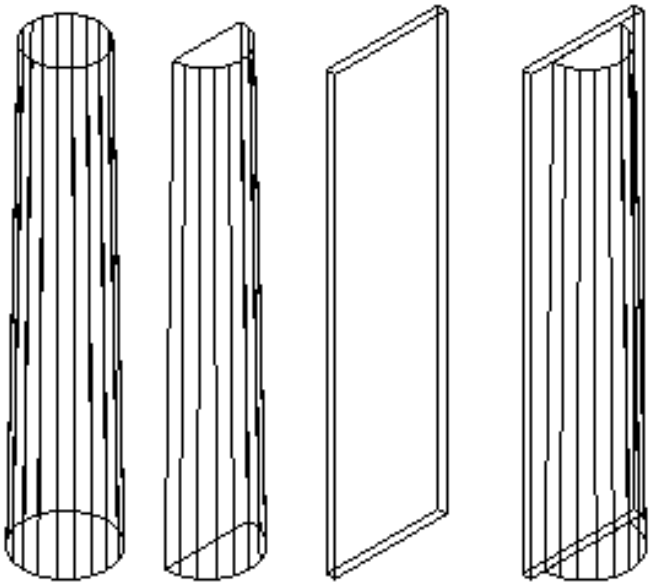


٩. لرسم السقف العلوي للمبنى - نشط طبقة الرسم Concrete
١٠. أدخل أمر Section في سطر الأوامر- ثم انقر جدار المبنى – يتكون مقطع كامل للجدار – أغلق باقي طبقات الرسم – استخلص منه إطار خارجي ليمثل السقف العلوي للمبنى – ثم حول هذا الإطار إلى خط متعدد مغلق Closed Polyline – ثم استخدم أمر Region لتحويل الإطار إلى سطح – ثم استخدم أمر التحريك Move لنقل الإطار إلى الموضع المناسب أعلى الجدار الخارجي

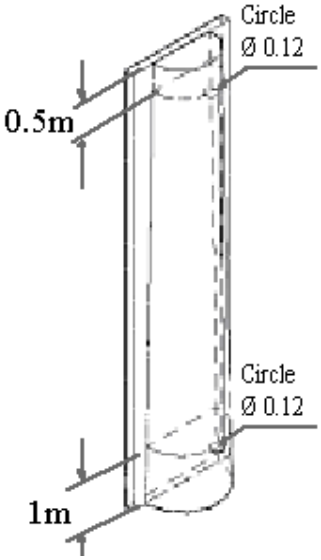
١١. لرسم الواجهة الأمامية للمدخل - نشط طبقة الرسم Facade
١٢. ارسم صندوق مجسم بالأبعاد 2m x 3m x 1.35m
١٣. ارسم على الوجه العلوي صندوق مجسم آخر بالأبعاد 2x 1.5 x 2.5 متر كما هو موضح بالرسم



١٤. ارسم مخروط مجسم قطر دائرة قاعدته Ø1.5 وقطر دائرة قمته Ø 1.2 وارتفاعه 7.8m
١٥. استخدم أمرSlice لقطع المخروط بمستوى مارا بمحور المخروط وموازيا لمحور X
١٦. احذف النصف الخلفي للمخروط والصق مكانه صندوق Solid أبعاده 2m x 0.15mx7.8m



١٧. استخدم أمر Section لرسم مقطع لنصف المخروط السابق على مسافة1 m من القاعدة السفلية ، وآخر على مسافة 0.5m من القاعدة العلوية – ارسم دائرة بقطر Ø 0.12m في منتصف كل مقطع –استخدم أمر Loft لإنشاء اسطوانة بمد الدائرتين السفلية والعلوية



١٨. استخدم أمر المصفوفات Array لإنشاء مصفوفة مكونة من 7 نسخ من الاسطوانة على السطح المخروطي

١٩. اطرح Subtract الاسطوانات السبعة من السطح المخروطي

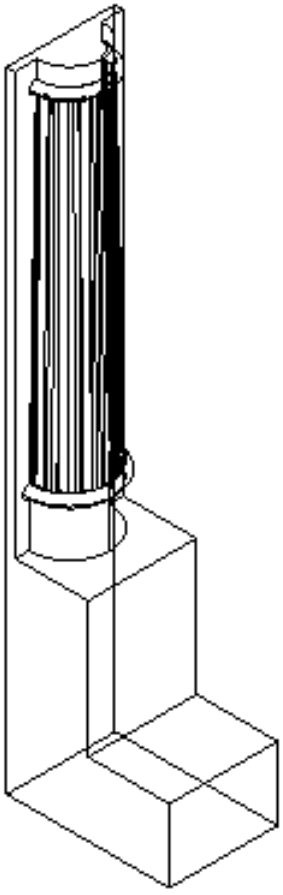
نسخة أصلية

٢٠. ارسم دائرتين بقطر Ø 0.12m على السطح الأمامي للصندوق ، أسفل المقطع السفلي وأعلى المقطع العلوي للمخروط

٢١. مد Extrude كل دائرة على مسار نصف دائرة المقطع المناظر

٢٢. ركب الأجزاء السابقة كالرسم الموضح

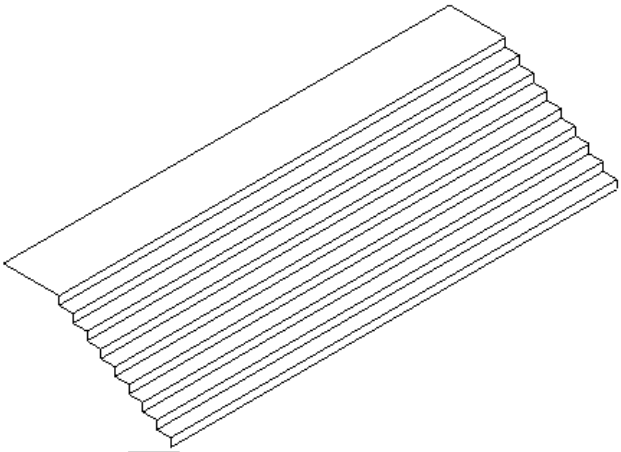
٢٣. استخدم أمر Union لدمج الأجزاء في مكون واحد



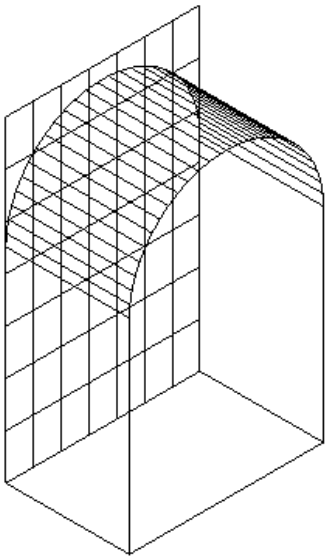
نسخة أولية

٢٤. انسخ الجانب الآخر على مسافة 10 متر
٢٥. لرسم الغطاء العلوي للواجهة ، اختر Front View ، ثم ارسم مثلث بالخط المتعدد المغلق Closed Polyline قاعدته = 14m وارتفاعه = 4m ، ثم استخدم أمر Extrude لمد المثلث مسافة 1.5m في اتجاه محور Z
٢٦. استخدم أمر Shell من شريط أدوات Solid Edit لتجويف الغطاء من الداخل – أدخل قيمة الإزاحة Shell Offset = 0.1m – أضف أي تعديلات تراها

٢٧. ارسم درجات السلم باستخدام 3D face

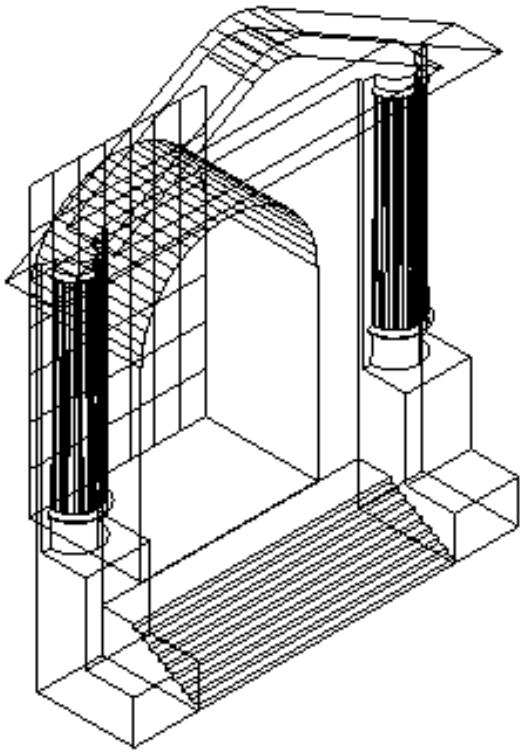


٢٨. ارسم فتحة المدخل على الدرج العلوي للسلم كالموضح (خط Polyline بسمك =3.5 متر)

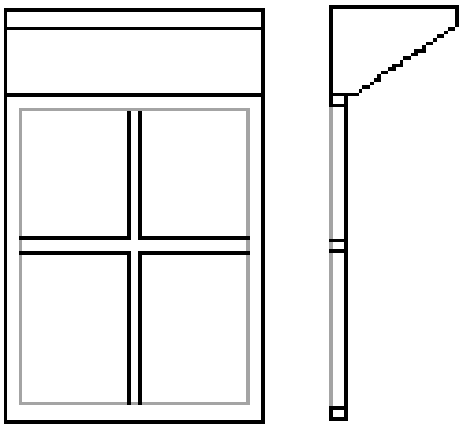


٢٩. انسخ فتحة المدخل ، ثم حولها إلى مجسم ، ثم استخدم أمر Subtract لفصل المجسم من جدار المبنى لتفريغ الجزء المناظر

٣٠. ارسم مستطيل خلف فتحة المدخل، ثم حوله إلى سطح لتمثيل باب داخلي – يجب أن تظهر الواجهة الأمامية للمدخل كالآتي :



٣١. في طبقة الرسم Mullion ارسم إطار للنافذة بالأبعاد المناسبة مستخدما أوامر Solid أو 3Dface – وفي طبقة الرسم Glass ارسم سطح زجاجي للنافذة لعكس الأشعة – وفي طبقة الرسم Concrete ارسم غطاء خرسانة علوي للنافذة للتظليل – مستعينا بالرسم الموضح – ثم أدخل النافذة في بلوك



٣٢. استخدم أمر Subtract لفصل مجسم بنفس شكل فتحة النافذة من الجدار لتفريغ الجزء المناظر – ادخل النوافذ في الرسم – ضعها في المكان المناسب

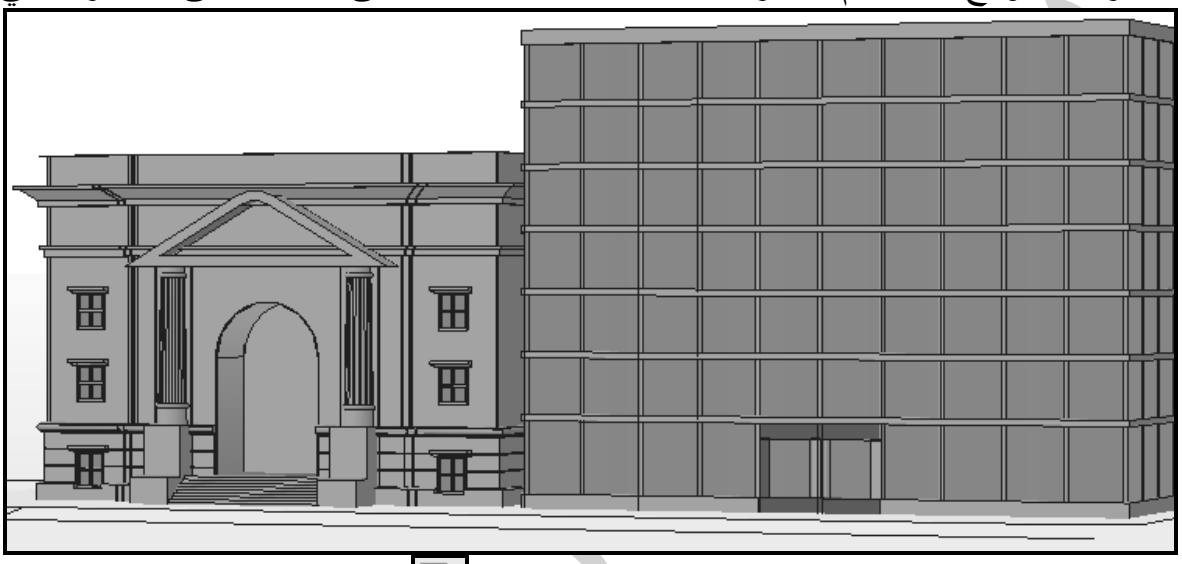
٣٣. ارسم إطار خارجي يحيط بالمساحة المستخدمة – حدد الطريق المقابل والمجاور – جانب الطريق المخصص للمشاة Sidewalk – حدد مساحة في مواجهة الطريق المجاور تمثل إطار خارجي فارغ سيقام عليه مبنى آخر مستقبلا

٣٤. حرك الرسم بالكامل لينطبق الركن اليسار الأمامي للمبنى اليسار على نقطة الأصل (0,0,0)

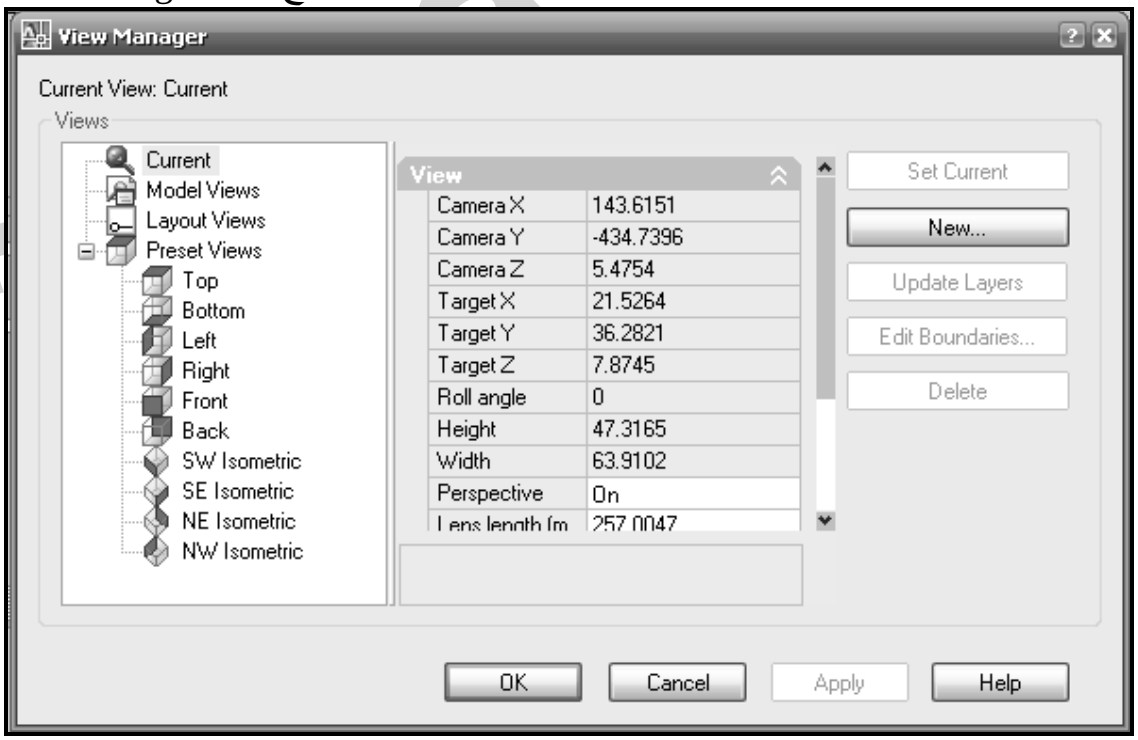
٣٥. من لوحة التحكم 3D Navigate انقر زر Perspective Projection

٣٦. من لوحة التحكم Visual Style انقر نمط الرؤية Conceptual

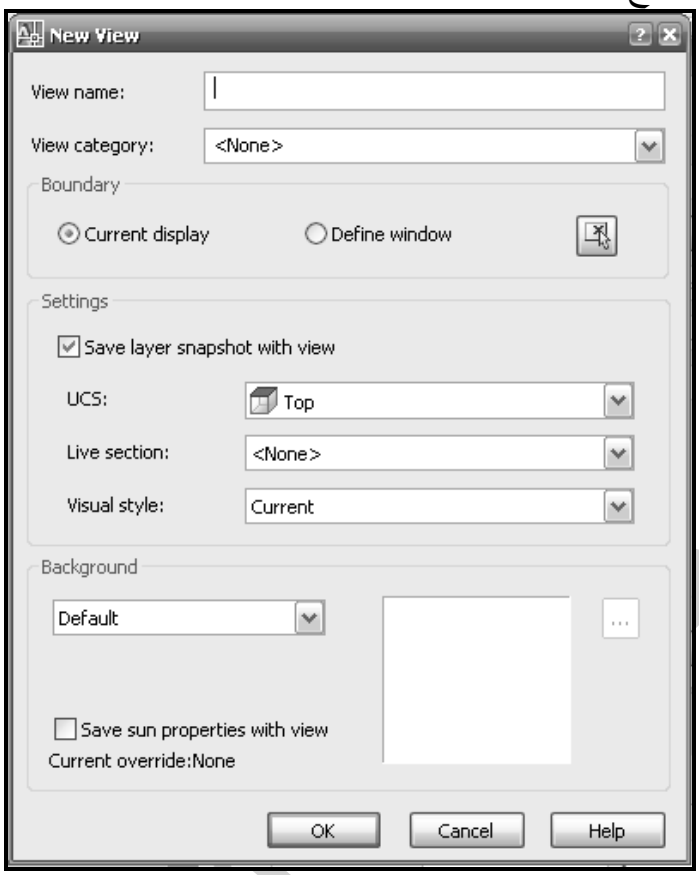
٣٧. حرك النموذج باستخدام المدار Constrained Orbit حتى تحصل على المنظر التالي :



٣٨. من شريط أدوات View ، انقر زر Named views ، تفتح نافذة View Manager :



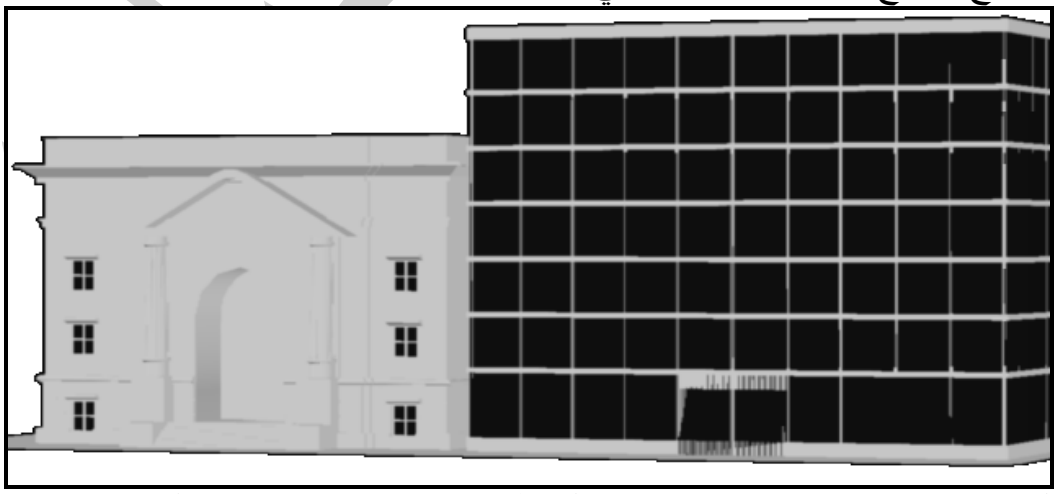
٣٩. انقر زر New تفتح نافذة New View :



٤٠. أدخل اسم المنظور View 1 ، ثم اضغط زر OK ، تعود إلى نافذة View Manager ، اضغط زر Apply ثم OK ، يتم حفظ المنظور View 1

إظهار الصورة الواقعية للنموذج بدون إعدادات :

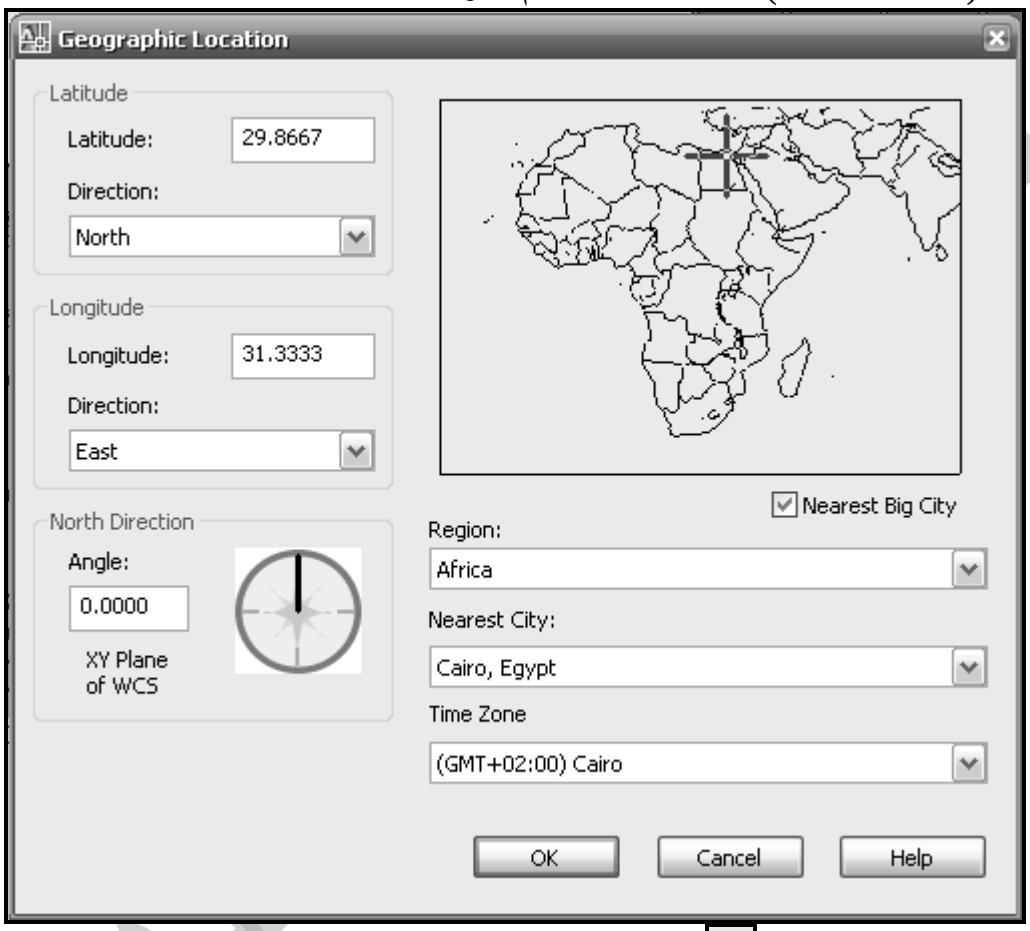
من لوحة التحكم Render انقر زر إظهار الصورة الواقعية Render – تفتح نافذة Render– ويظهر النموذج بسطح مظلل كالمنظر التالي :



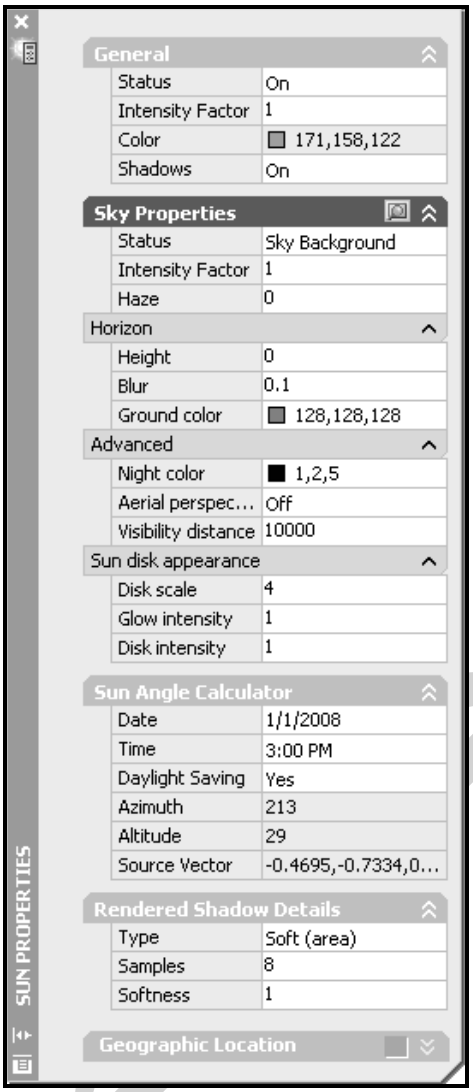
عندما تمثل نموذج 3D بدون إعدادات ستحصل على ما يسمى نموذج مصقول (Z buffer shaded model) ، وهذا معناه أن الأسطح مظللة في ألوانها ومصدر الضوء هو بشكل افتراضي من موقع الكاميرا

تقليد زاوية ضوء الشمس :

١. من لوحة التحكم Lights ، انقر زر Sun status لتصبح الشمس في وضع ON
٢. من لوحة التحكم Lights ، انقر زر الموقع الجغرافي Geographic Location ، تفتح نافذة Geographic Location
٣. أدخل اسم المنطقة Region:Africa والمدينة Nearest City: Cairo, Egypt ونطاق الوقت Time Zone:(GMT+02:00)Cairo – ثم انقر OK



٤. انقر زر Edit the Sun ، تفتح نافذة SUN PROPERTIES
٥. أدخل خصائص ضوء الشمس كالآتي :
   أ. حالة الشمس Sun status :ON
   ب. حالة ظل الشمس Shadow : ON
   ت. حالة السماء Sky Background Sky status:
   ث. التاريخ Date : 1/1/2008
   ج. الوقت Time : 3.00 PM
   ح. حالة حفظ الإضاءة اليومية Day light Saving : Yes
   خ. نعومة الظل Shadow Softness :1
٦. اضغط زر OK ، يتم حفظ خصائص ضوء الشمس



٧. انقر زر إظهار الصورة الواقعية Render ، ستبدو المعاينة كالمنظر التالي :

٨. افتح نافذة SUN PROPERTIES – عدل نعومة الظلال Shadow Softness =6 - ثم أغلق النافذة

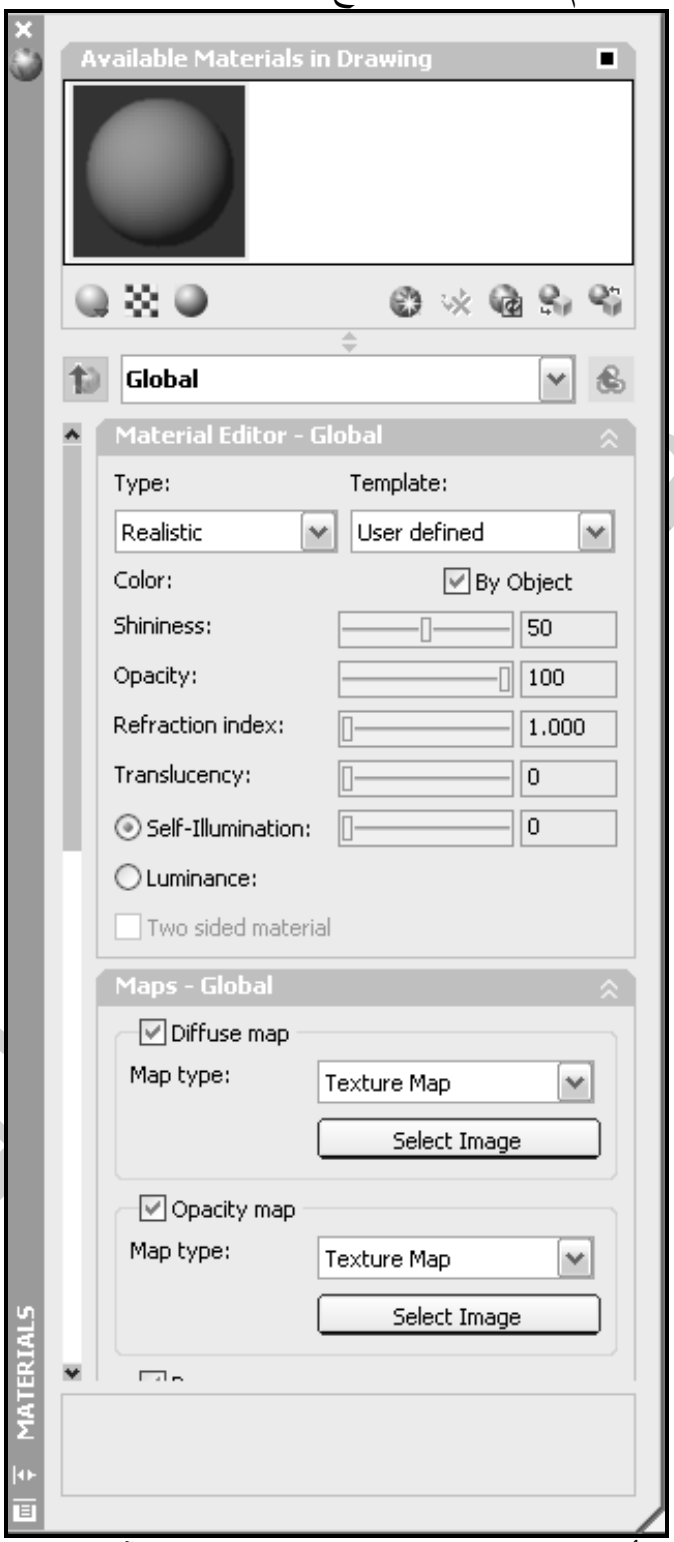
٩. انقر زر إظهار الصورة الواقعية Render ، ستبدو المعاينة كالمنظر التالي :

١٠. افتح نافذة SUN PROPERTIES – عدل الوقت Time : 10.00 AM - ثم أغلق النافذة

١١. انقر زر إظهار الصورة الواقعية Render – لاحظ تغيير اتجاه الظلال – ستبدو المعاينة كالمنظر التالي :

إضافة المواد لعناصر الرسم :

١. لإعداد المواد المطلوب إلحاقها بعناصر الرسم ، انقر زر Materials من لوحة تحكم Materials بنافذة التحكم Dashboard تفتح نافذة Materials :



٢. من نافذة لوحات الأدوات Tool Palettes ، انسخ المواد الآتية بنظام السحب والإفلات Drag and drop إلى مربع الحوار Available Materials in Drawing بنافذة Materials :

أ. من لوحة أدوات Masonry- Materials Samples ، انسخ المادة:
Masonry.Unit.Masonry.CMU.SandBlasted.Gry،ثم اختر لها الخصائص الآتية:
Diffuse Map : Speckle
Opacity Map : Speckle
Bump Map : Speckle

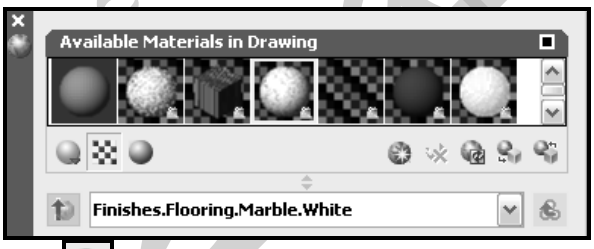
ب. من لوحة أدوات Flooring - Materials Samples ، انسخ المادة:
Finishes.Flooring.Marble.White ، ثم اختر لها الخصائص الآتية:
Diffuse Map : Speckle

ت. من لوحة أدوات Doors and Windows- Materials Samples ، انسخ المادة:
Doors- Windows.Glazing.Glass.Clear

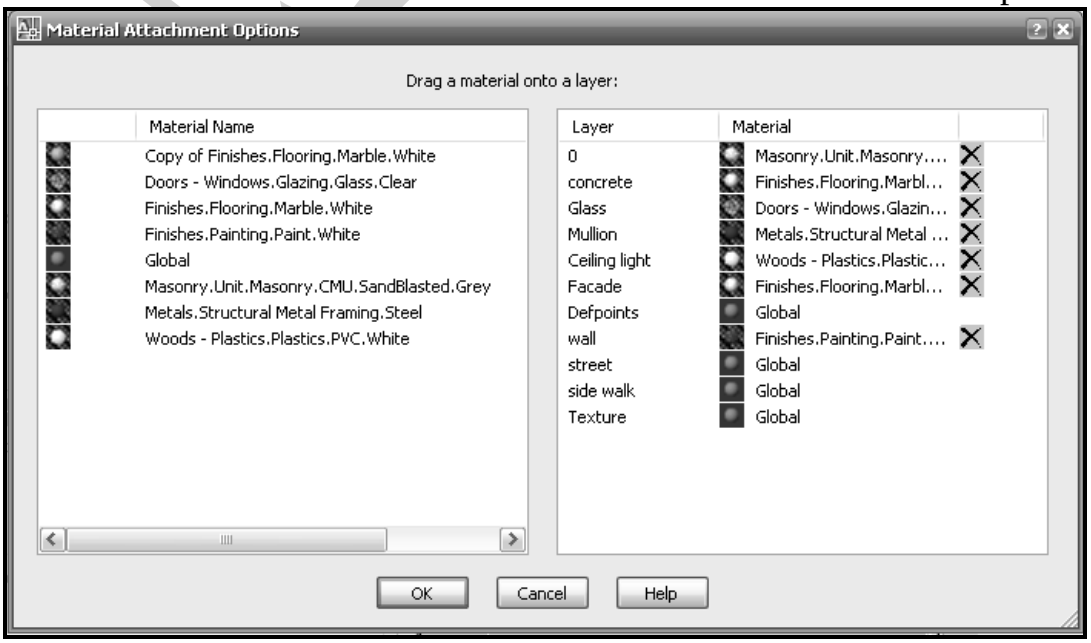
ث. من لوحة أدوات Woods and Plastics- Materials Samples ، انسخ المادة:
Plastics.Plastics.PVC.White ، ثم اختر لها الخصائص الآتية:-**Woods**
Refraction index : 3

ج. من لوحة أدوات Finishes- Materials Samples ، انسخ المادة:
Finishes.Painting.Paint .White

ح. من لوحة أدوات Metals- Materials Samples ، انسخ المادة:
Metal- Structural.Metal.Framing.Steel



٣. من لوحة تحكم Materials، انقر زر Attach By Layer تفتح نافذة : Material Attachment Options

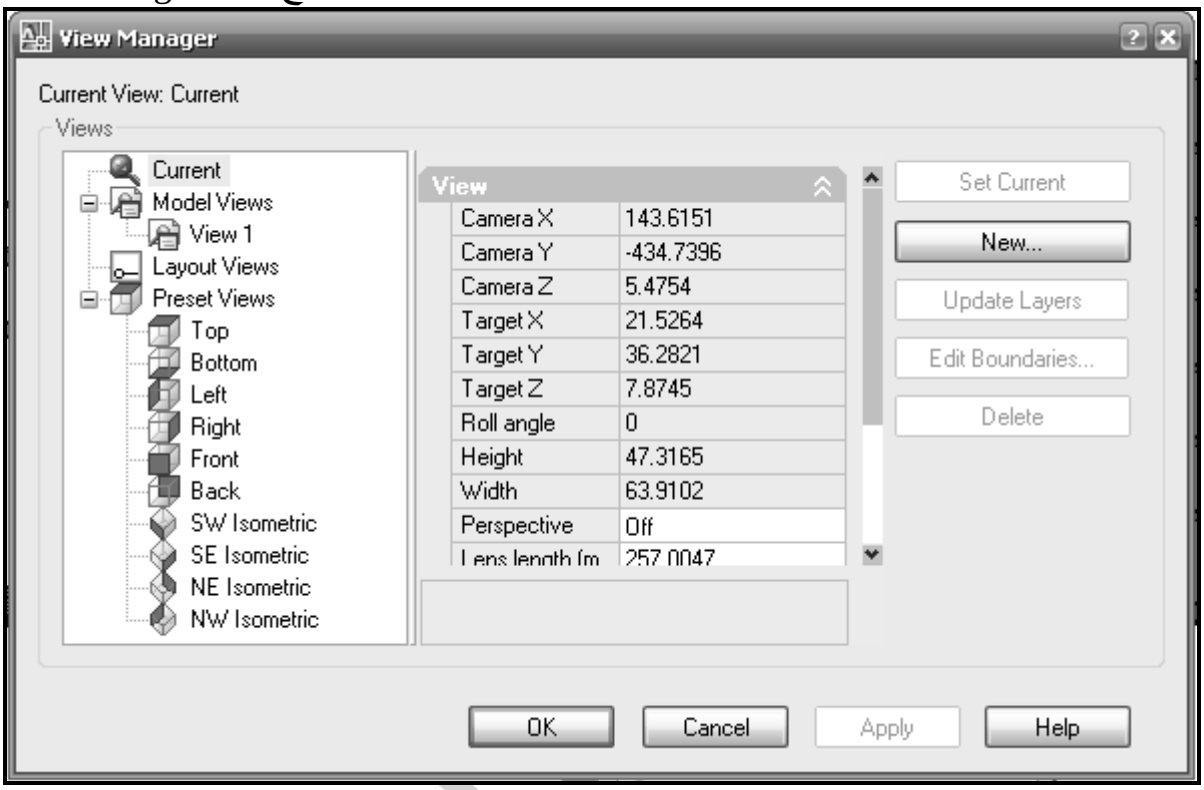


٤. ألحق المواد الموجودة بالجانب الأيسر لنافذة Material Attachment Options ، بالطبقات المخصصة لها في الجانب الأيسر، مستخدما نظام السحب والإفلات Drag and drop
٥. من لوحة التحكم Visual Styles ، اختر نمط الرؤية Realistic
٦. من لوحة التحكم Lights ، انقر زر Sun status لاختيار حالة الشمس في الوضع Off ، ستبدو معاينة المنظور بالإضاءة الافتراضية كالمنظر التالي :

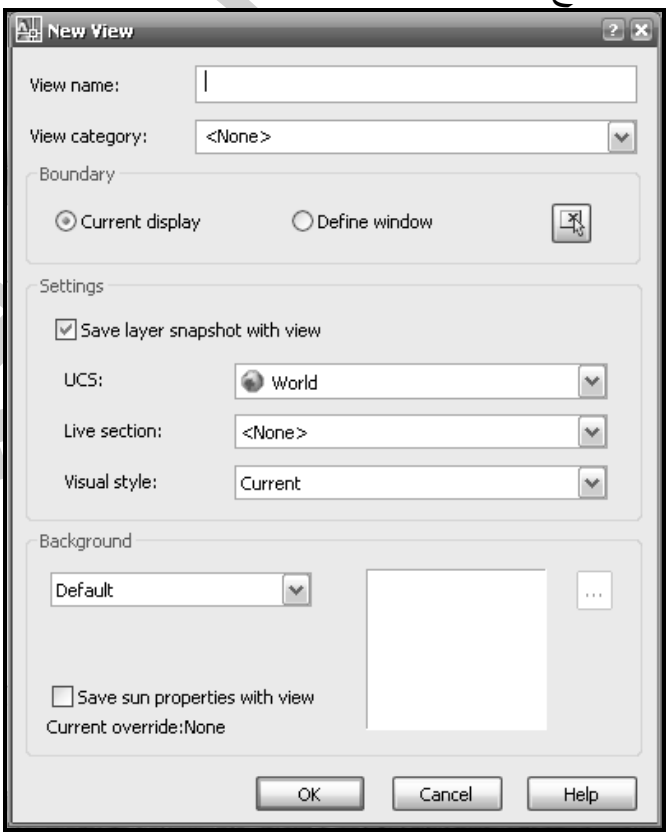
٧. من لوحة التحكم Lights ، انقر زر Edit the Sun - تفتح نافذة Sun Properties ، ثم أدخل الخصائص التالية :
أ. حالة الشمس Sun status : ON
ب. حالة السماء Sky status : Sky Background
ت. الوقت Time :03.00 PM
٨. انقر زر إظهار الصورة الواقعية Render، ستبدو المعاينة كصورة شمسية بالمنظر التالي :

إضافة منظر خلفي :

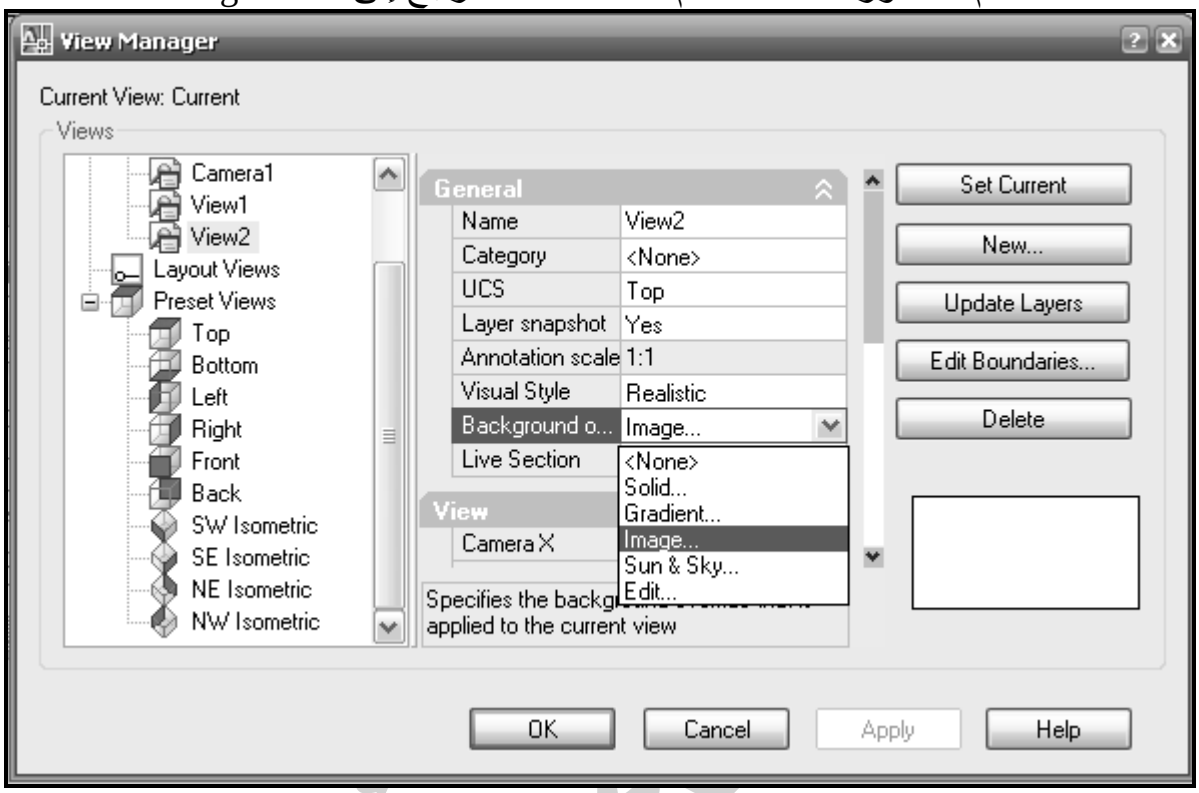
١. من شريط أدوات View ، انقر زر Named views ، تفتح نافذة View Manager :



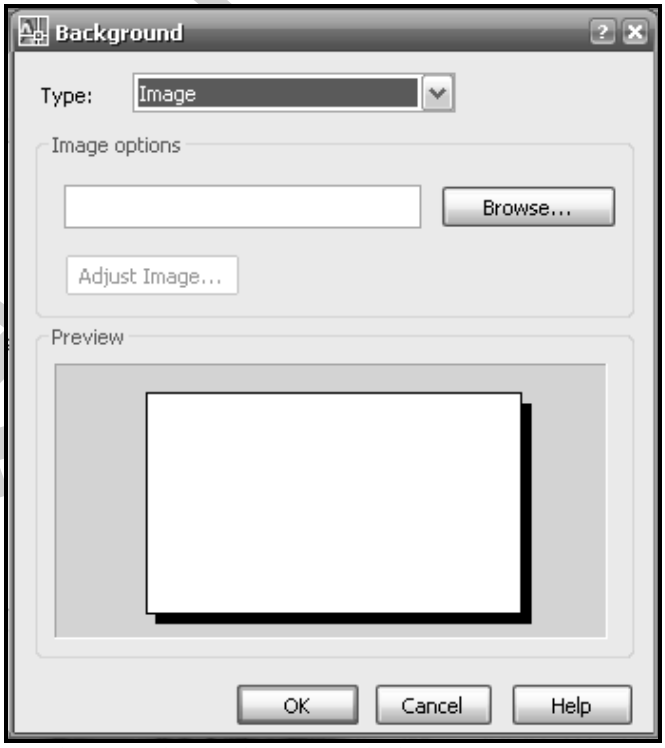
٢. انقر زر New – تفتح نافذة New View



٣. ادخل اسم المنظور View 2 ، ثم اضغط OK ، ترجع إلى قائمة View Manager



٤. في مربع General ، اختر Background Override ، ثم انقر Image – تفتح نافذة Background



٥. انقر Browse ، ثم اختر صورة الخلفية من ملفات الصور المتاحة ، ثم انقر Adjust Image لفتح نافذة Adjust Background Image

٦. افتح قائمة Image position ، ثم اختر Stretch لضبط الصورة ، ثم اضغط OK

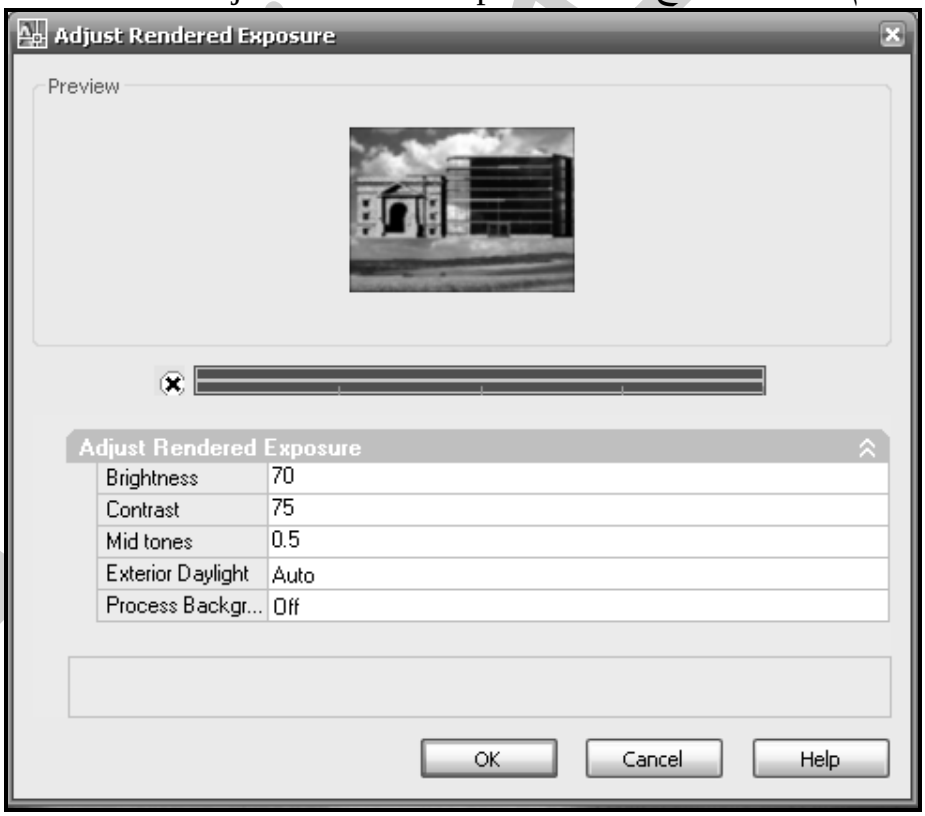
٧. في نافذة View Manager ، اضغط Set Current ثم Apply ثم OK ، يتم إنشاء المنظور View 2

٨. انقر زر Sun status لوضع الشمس في الحالة OFF ستبدو المعاينة كالمنظر التالي :

٩. انقر زر Sun status لوضع الشمس في الحالة ON

١٠. انقر زر إظهار الصورة الواقعية Render، ستبدو المعاينة كصورة شمسية بالمنظر التالي :

٩. أحيانا قد تبدو الصورة معتمة أو باهتة ، في هذه الحالة انقر زر Adjust Exposure من لوحة التحكمRender ، لفتح نافذة Adjust rendered Exposure



١٠. يمكنك ضبط معدل السطوع والتباين للنموذج بتعديل قيمة كل من Brightness& Contrast & Mid tones ، وكذلك ضبط معدل السطوع والتباين للصورة بتنشيط أو إطفاء حالة Process Background

التأثيرات الضوئية :

يوجد ثلاثة أنواع للتأثيرات الضوئية :

١. ضوء منتشر Distant Light ، يمثل ضوء الشمس ، لإصدار حزمة من الأشعة الضوئية المتوازية من مصدر الشمس إلى النموذج في اتجاه واحد

٢. نقطة مضيئة Point Light ، يمثل المصباح الكهربائي المنبعث منه أشعة ضوئية في جميع الاتجاهات

٣. الضوء المسلط Spot Light ، عبارة عن ضوء مخروطي ، يوجه إلى النموذج بالتركيز على منطقة معينة

تقليد الإضاءة الداخلية :

لديك الآن مادة بيضاء عاكسة معينة لعلب الأضواء السقفية في المبنى الأيمن – ولكنك تحتاج إلى مصدر ضوئي لينعكس على تلك العلب مما يوحي بأنها مضاءة – لتحقيق ذلك استعمل مصدر ضوئي نقطي Point Light كالآتي:

١. اختر نمط الرؤية 3D Wireframe

٢. من لوحة التحكم Lights، انقر زر Create a Point Light ، ثم أدخل الخصائص التالية:

أ. موضع المصباح في النقطة (1 , 20 , 30)

ب. اسم الضوء Name : point light 1

ت. حالة الإضاءة Status : ON

ث. شدة الإضاءة Lamp intensity : 300 Cd

ج. لون المصباح Lamp color : High pressure Sodium

٣. اضغط مفتاح Enter ، يتم إنشاء مصدر الضوء Point light 1

تقليد الإضاءة الخارجية :

يجب توجيه حزمة ضوئية على منطقة معينة للواجهة الأمامية للمنظور من مصدر ضوئي بعيد نسبيا لاستعراض النموذج ، يستخدم لذلك الضوء المسلط Spot Light كالآتي :

١. من لوحة التحكم Lights ، انقر زر Create a Spot light ، ثم أدخل الخصائص التالية:

أ. مصدر الضوء في النقطة (0 , 40-, 30)

ب. نقطة الهدف في النقطة (15 , 0 , 35)

ت. اسم الضوء Name : Spot light 1

ث. حالة الإضاءة Status : ON

ج. زاوية تركيز الإضاءة Hotspot angle = 35º

ح. زاوية انخفاض الإضاءة Falloff angle = 45º

خ. شدة الإضاءة Lamp intensity : 100 Cd

د. لون المصباح Lamp color : High pressure Sodium

٢. اضغط مفتاح Enter ، يتم إنشاء مصدر الضوء Spot light 1

تقليد صورة للنموذج بعد إضافة الأضواء :

١. من لوحة التحكم 3D Navigate ، اختر المنظور View 1 ، ثم تحول منه إلى المنظور Southwest Isometric View

٢. من لوحة التحكم 3D Navigate ، انقر زر Create Camera ، لإنشاء آلة التصوير ، ثم اختر موضع الآلة Camera Location على مسافة مناسبة من واجهة المنظور وارتفاع مناسب من سطح الأرض ، وموضع نقطة الهدف Target Location في الاتجاه المتعامد على واجهة المنظور للتمكن من تقليد صورة أمامية منتظمة كالآتي :

أ. أدخل موضع آلة التصوير Camera Location في النقطة (4.5 , -20 , 18)

ب. أدخل موضع نقطة الهدف Target Location في النقطة (4.5 , 0 , 18)

ت. أدخل اسم آلة التصوير Name : Camera1

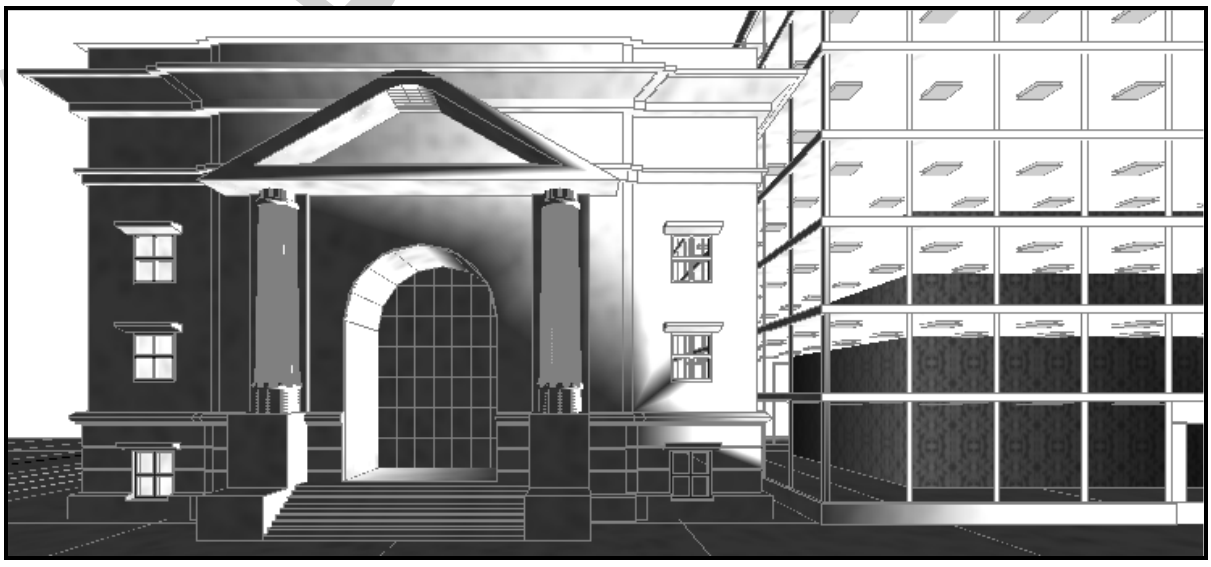
ث. أدخل طول فتحة العدسة Lens Length: 17 m

ج. اضغط مفتاح Enter ، يتم إنشاء رمز لآلة التصوير ، ويتم إنشاء منظور جديد باسم Camera1

٣. من لوحة التحكم 3D Navigate ، اختر المنظور Camera1

٤. من لوحة التحكم Visual Styles ، اختر نمط الرؤية Realistic

٥. من لوحة التحكم Lights – انقر زر Sun status لوضع الشمس في الحالة OFF – انقر زر View Port Lighting mode لوضع الإضاءة الافتراضية للمنظور في الحالة ON– انقر زر Sky background لإظهار صفحة السماء كخلفية للمنظر – انقر زر Light List - تفتح نافذة Lights in model - انقر نوع الضوء بالزر الأيمن للفأرة واختر منها Properties لفتح نافذة الخصائص Properties - ضع خصائص الضوء النقطي والمسلط في الحالة ON ستبدو المعاينة بعد إضافة النقطة المضيئة والضوء المسلط مع الإضاءة الافتراضية كالمنظر التالي:

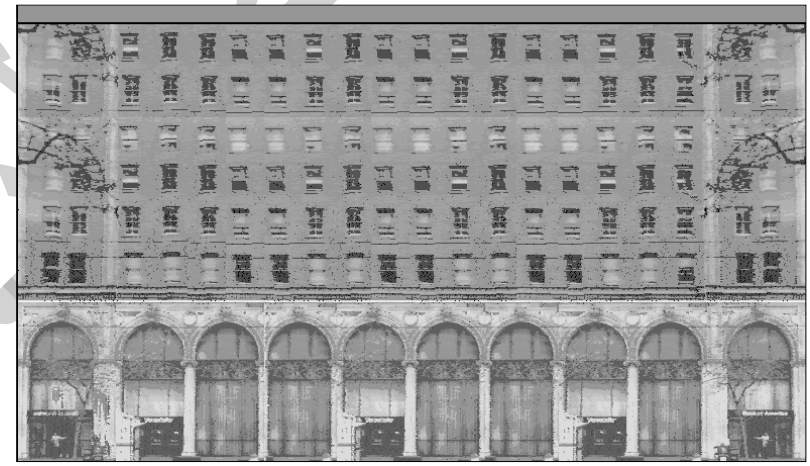


٦. – انقر زر Sun status لوضع الشمس في الحالة ON

٧. من لوحة التحكم Render، انقر زر إظهار الصورة الواقعية Render ، يجب أن تكون المعاينة كالمنظر التالي :

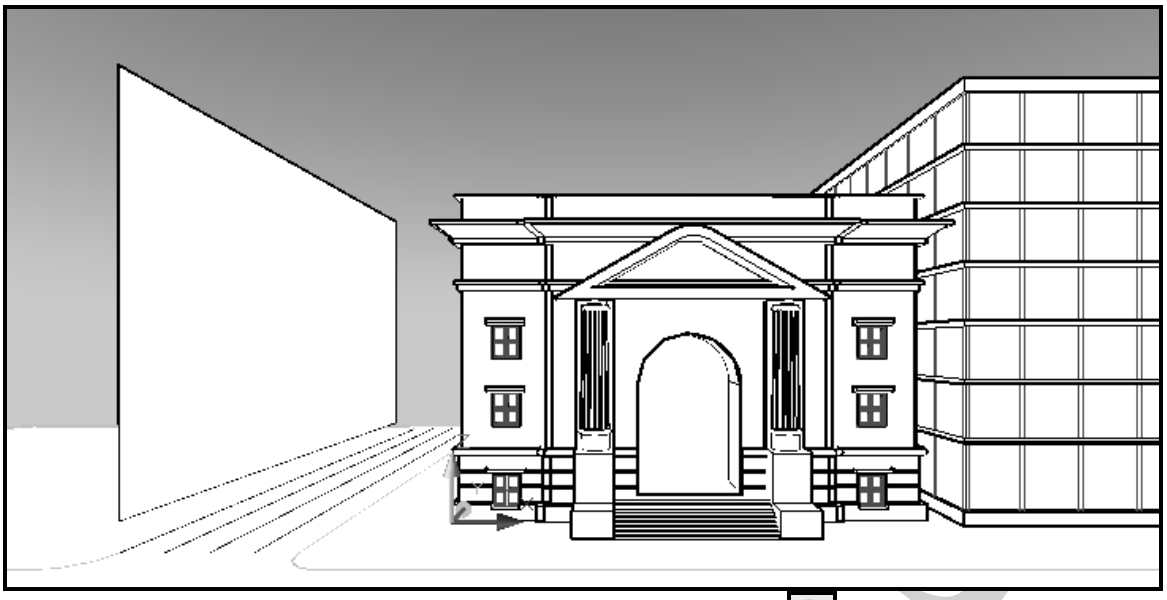
إنشاء أنسجة Texture وتعديلها :

يظهر في الشكل التالي صورة نقطية لمبنى تم مسحها إلى الكمبيوتر وتحريرها بواسطة برنامج رسم وتم حفظها في ملف باسم Market 2. pcx

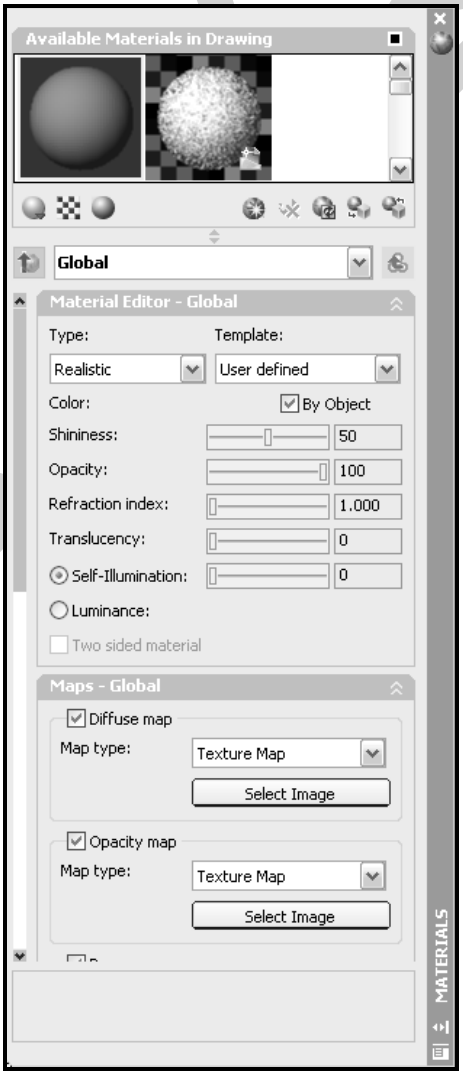


تخيل أن هذا المبنى يقع في الجانب الأيسر من الشارع الجانبي للنموذج– وأنك تريد اشتماله في المنظر لإظهار علاقته بتلك الواجهة :

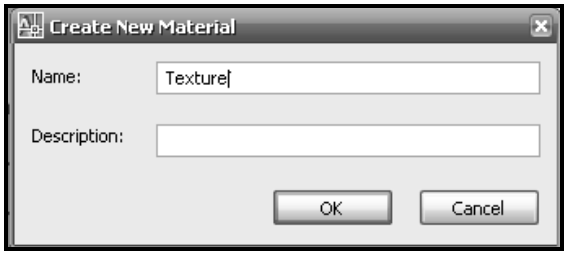
١. نشط طبقة الرسم Texture ، ارسم خط طوله 40 متر واجعل له سمك 24 متر ، لتمثيل حائط جانبي للمبنى الجديد كالموضح بالشكل :



٢. ، انقر زر Materials من لوحة تحكم Materials بنافذة التحكم Dashboard تفتح نافذة Materials :

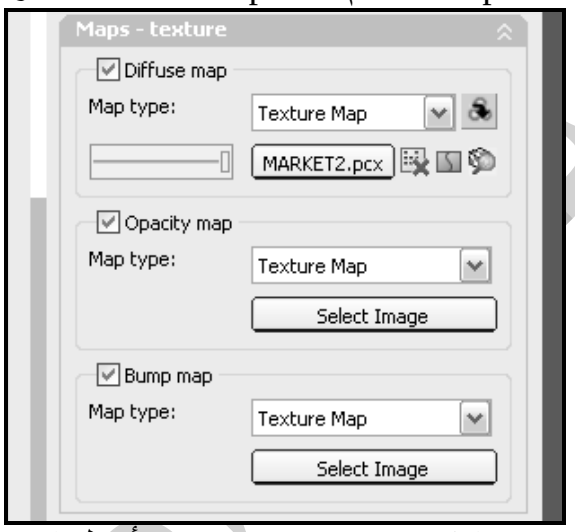


٣. في نافذة Materials ، انقر زر Create new material ، تفتح نافذة Create new material

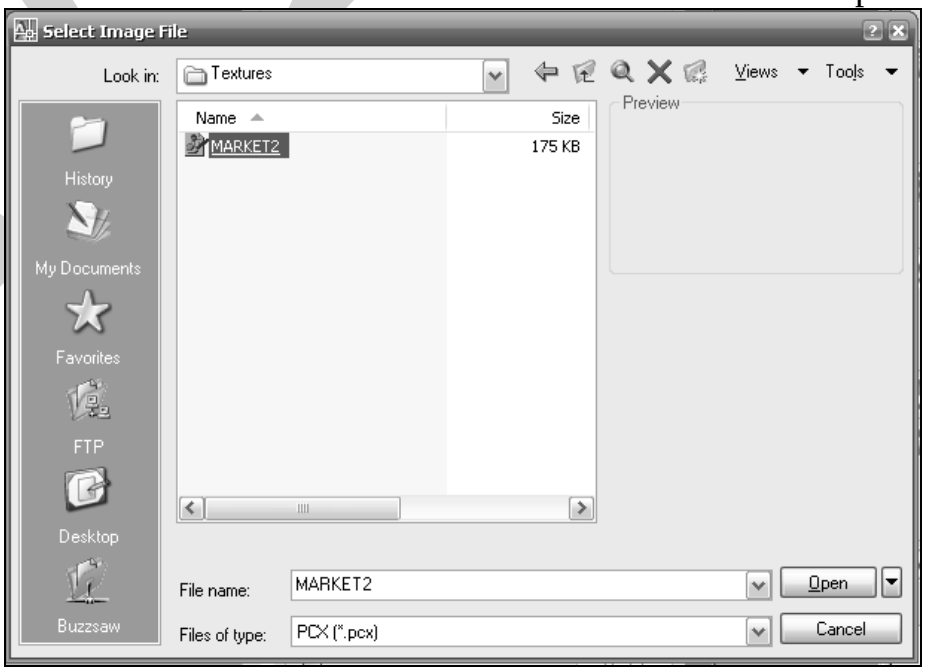


٤. أدخل اسم المادة الجديدة Texture ، ثم انقر OK

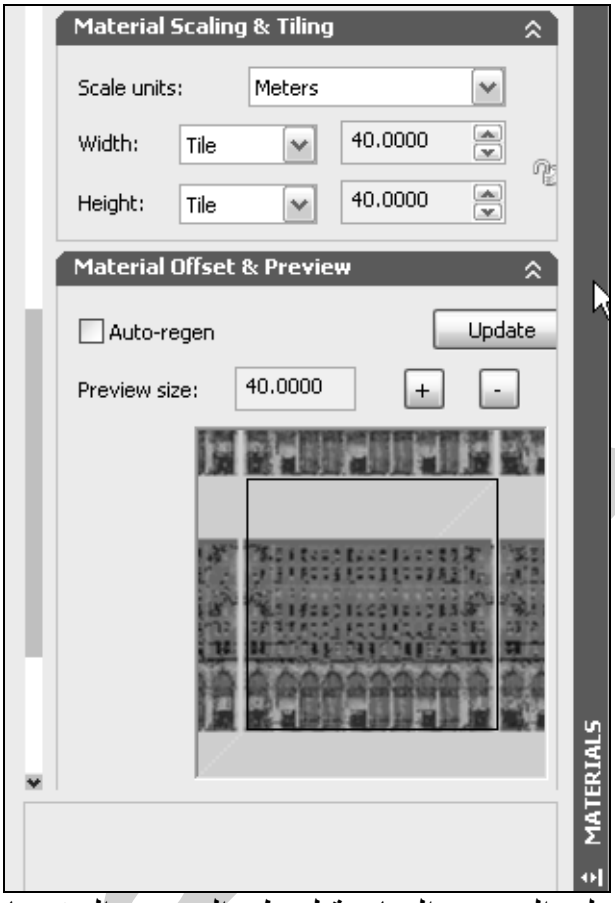
٥. في مربع Maps – texture ، أمام خانة Diffuse map انقر زر Select Image



٦. في خانة File name بنافذة Select Image file ، أدخل اسم الملف Market 2. pcx ، ثم انقر Open ، يتم تحويل شكل المادة الجديدة إلى نسيج Texture مماثل لمنظر الصورة بالملف Market 2. pcx



٧. في مربع Material Scaling & Tiling بنافذة Materials ، أدخل المواصفات الخاصة بمقاس صورة النسيج(Width = 40 m & Height = 40 m) ، لاحظ تغيير شكل النسيج في مربع Material Offset & Preview



٨. عندما تحصل على الصورة المناسبة لمنظر النسيج ، الحق مادة النسيج بالحائط الجانبي للمبنى الجديد

تقليد صورة النموذج بعد إضافة نسيج المبنى الجانبي:

١. استخدم أمر Copy لنسخ آلة التصوير Camera 1 إلى مسافة مناسبة لجهة اليسار تسمح برؤية النموذج كاملا بعد إضافة النسيج الخاص بالمبنى الجانبي ، ثم افتح نافذة Properties وأدخل الخواص التالية لآلة التصوير :

أ. أدخل موضع آلة التصوير Camera Location في النقطة (10 , 4.5 , 20)

ب. أدخل موضع نقطة الهدف Target Location في النقطة (0 , 4.5, 10)

ت. أدخل اسم آلة التصوير Name : Camera 2

ث. أدخل طول فتحة العدسة Lens Length : 17 m

ج. اضغط مفتاح Enter ، يتم إنشاء رمز لآلة التصوير ، ويتم إنشاء منظور جديد باسم Camera 2

٩. اختر المنظور Camera 2 ، نمط الرؤية Realistic ، حالة الشمس وجميع الأضواء في الوضع OFF ستبدو المعاينة كالمنظر التالي:

إضافة أضواء لإظهار تفاصيل أفضل للنموذج :

١. من لوحة التحكم Lights انقر زر Create a distant Light لإضافة ضوء منتشر Distant Light يوجه إلى مؤخرة صورة المبنى الجديد لإظهار تفاصيل أوضح للصورة بالخصائص الآتية :
   أ. نقطة بداية اتجاه الضوء (0 ,30,25)
   ب. نقطة نهاية اتجاه الضوء (0 , 0 ,-5)
   ت. اسم الضوء Name : Distant light 1
   ث. حالة الإضاءة Status : ON
   ج. شدة الإضاءة Lamp intensity : 1500 Cd

٢. من لوحة التحكم Lights انقر زر Create Spot Light لإضافة ضوء مسلط Spot light على صورة المبنى الجانبي الجديد بغرض تركيز الإضاءة جهة اليسار بالخصائص الآتية :
   أ. مصدر الضوء في النقطة (0 , 40-, 20)
   ب. نقطة الهدف في النقطة (10 , 0 ,-10)
   ت. اسم الضوء Name : Spot light 2
   ث. حالة الإضاءة Status : ON
   ج. زاوية تركيز الإضاءة Hotspot angle = 20º
   ح. زاوية انخفاض الإضاءة Falloff angle = 30º
   خ. شدة الإضاءة Lamp intensity : 100 Cd
   د. لون المصباح Lamp color : High pressure Sodium

٣. اختر المنظور Camera 2 ، ثم ضع حالة الأضواء كالآتي :
   أ. الشمس Sun: ON - التوقيت Time : 11.15 AM
   ب. الضوء المنتشر Distant light 1 :ON
   ت. النقطة المضيئة Point light 1:ON
   ث. الضوء المسلط Spot light 1: ON
   ج. الضوء المسلط Spot light 2: OFF

٤. من لوحة التحكم Render، انقر زر إظهار الصورة الواقعية Render ، يجب أن تكون معاينة المنظر كالآتي :

٥. ضع حالة الأضواء كالآتي :

أ. الشمس Sun:ON -التوقيت Time : 05.00 PM- ضوء النهار Day light saving: Yes

ب. الضوء المنتشر Distant light 1 :ON

ت. النقطة المضيئة Point light 1:ON

ث. الضوء المسلط Spot light 1: ON

ج. الضوء المسلط Spot light 2: ON

٦. من لوحة التحكم Render، انقر زر إظهار الصورة الواقعية Render ، يجب أن تكون معاينة المنظر كالآتي :

٨. يمكن تقليد منظر مسائي جيد للنموذج بإنشاء نقطة مضيئة point light 2 في الجانب الأيسر للنموذج بالخصائص التالية :

أ. موضع المصباح في النقطة (0, 0 , 0)
ب. اسم الضوء Name : point light 2
ت. حالة الإضاءة Status : ON
ث. شدة الإضاءة Lamp intensity : 0.2 Cd
ج. لون المصباح Lamp color : White

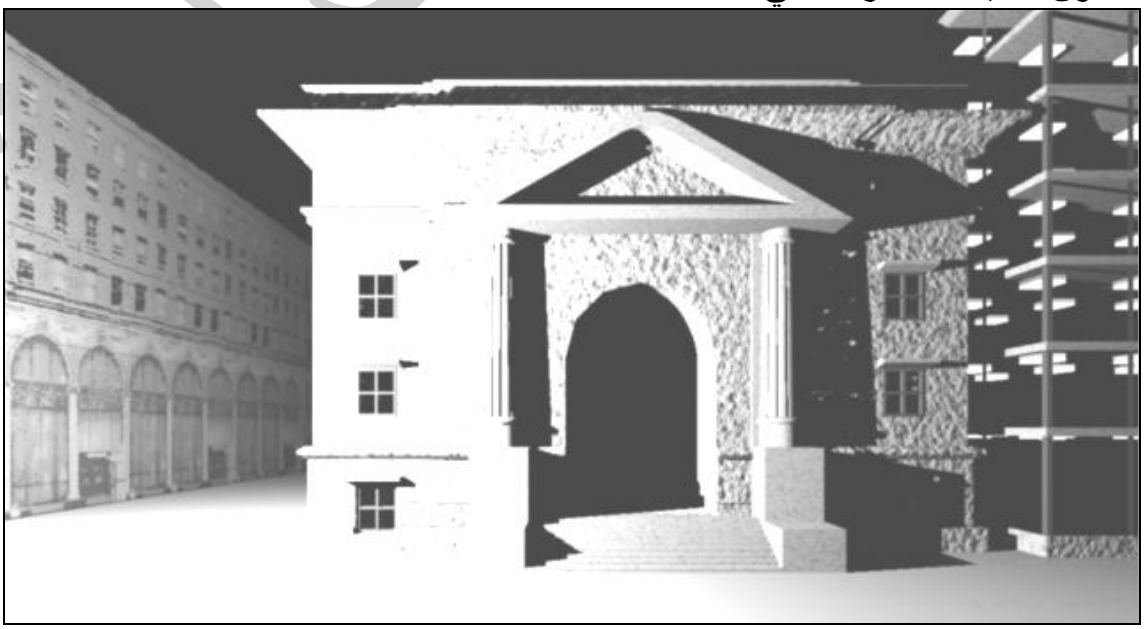
وإنشاء ضوء نقطي آخر Point light 3 في الجانب اليسار للنموذج بالخصائص التالية :

أ. موضع المصباح في النقطة (-5, 8 , 8)
ب. اسم الضوء Name : point light 3
ت. حالة الإضاءة Status : ON
ث. شدة الإضاءة Lamp intensity : 2 Lm
ج. لون المصباح Lamp color : Low Sodium Pressure

٩. ضع حالة الأضواء كالآتي :

أ. الشمس Sun : OFF - التوقيت Time : 10.00 PM
ب. الضوء المنتشر Distant light 1 :OFF
ت. النقطة المضيئة Point light 1:ON
ث. النقطة المضيئة Point light 2:ON
ج. النقطة المضيئة Point light 3:ON
ح. الضوء المسلط Spot light 1: OFF
خ. الضوء المسلط Spot light 2: OFF

١٠. من لوحة التحكم Render، انقر زر إظهار الصورة الواقعية Render ، يجب أن تكون معاينة المنظر كالآتي :



١١.يمكن إلحاق بعض النماذج التي تم إعدادها مسبقا في ملفات أخرى لإضافة الحياة إلى النموذج الحالي كالموضح في المنظر التالي :

Commands for 3D Modelingأوامر الرسم في الأبعاد الثلاثة

الأمـــــــــر	الوظيفـــــــــــــــــــــــــــــة
3DORBIT	يتحكم في الرؤية الفعالة للمكونات في 3D بدورانها في الفراغ
3DFLY	يغير المنظر كما لو كنت تطير خلال النموذج
3DWALK	يغير المنظر كما لو كنت تسير خلال النموذج
SHADEMODE	يتحكم في عرض التظليل للمكون المجسم في ميناء الرؤية الحالي
VISUALSTYLES	ينشئ ويعدل أنماط الرؤية ويضيف أنماط الرؤية لميناء المشاهدة
UCS	ينظم استخدام أنظمة إحداثيات المستخدم UCS
UCSICON	يتحكم في رؤية ووضع أيقونة UCS
BOX	إنشاء صندوق 3D solid box
CONE	إنشاء مخروط 3D solid Cone
CYLINDER	إنشاء اسطوانة 3D solid Cylinder
POLYSOLID	إنشاء الخط المجسم المتعدد
PYRAMID	إنشاء الهرم 3D solid Pyramid
SPHERE	إنشاء كرة مجسمة 3D solid ball
BOUNDARY	إنشاء حقل Region أو خط متعدد يحيط بمساحة مغلقةBoundary
HELIX	إنشاء لولب 3D&2D
REGION	يحول المكون المحيط بمساحة إلى حقل (سطح)
EXTRUDE	إنشاء مجسم أو سطح 3D بمد المكون أو الوجه المسطح لمسافة معينة
LOFT	إنشاء مجسم أو سطح 3D بالمد الانسيابي لمجموعة منحنيات
REVOLVE	إنشاء مجسم أو سطح بدوران المكونات2D حول محور
SWEEP	إنشاء مجسم أو سطح بمد المنحنيات بالإزاحة خلال مسار
INTERFERE Highlights	لإضاءة الأجزاء المشتركة من المجسمات المتداخلة
INTERSECT	إنشاء مجسمات 3D أو حقول 2D من تقاطع المجسمات أو الحقول
SUBTRACT	طرح المجسمات 3D أو الحقول 2D
UNION	دمج المجسمات 3D أو الحقول 2D
PRESSPULL	ضغط أو سحب للأوجه أو المساحات المحدودة
SECTION	استخدام تقاطع المجسمات مع مستوى لإنشاء مقطع حقلي
SECTIONPLANE	إنشاء مكون مقطعي يمثل مستوى القطع خلال مجسم 3D
SLICE	يفصل المجسمات 3D نصفين بمستوى او سطح
SOLIDEDIT	تعديل الأوجه والحواف للمجسمات 3D
AREA	يحسب المساحة المحاطة بمكونات أو المساحة المعرفة
MASSPROP	يحسب خواص الكتلة للمجسمات 3D أو الحقول 2D

System Variables for 3D Modeling مغيرات النظـــــــام

مغير النظام	الوظيفـــــــــــــــــــــــــــــــة
3DSELECTIONMODE	يتحكم في أسبقية الاختيار للمكونات المتداخلة مرئي ا عند استخدام أنماط الرؤية 3D visual styles
DELOBJ	يتحكم في مسح أو إبقاء المكونات الهندسية المستخدمة في إنشاء النماذج 3D
DISPSILH	يتحكم في إظهار حواف الأوجه المنحنية في الإطار السلكي للمجسمات
FACETRES	يتحكم في نعومة الحواف المنحنية عند عرض النماذج المجسمة المظللة أو عند إظهار الصورة الواقعية للعرض Render
IMPLIEDFACE	يتحكم في كشف المساحة المحددة في المجسمات عند التعامل مع أمرpress or pull
INTERFERECOLOR	لوضع لون للمكونات المتداخلة والتي تم إنشائها بالأمرINTERFERE
ISOLINES	يتحكم في كثافة شبكة الإطار السلكي لجميع الأوجه المنحنية في الرسم ، و يطبق في عرض الإطار السلكي للمجسمات
PERSPECTIVE	يحدد إذا كان مجال المشاهدة الحالي يعرض هيئة المنظور perspective
SHOWHIST	يتحكم في إظهار المكونات الأصلية المستخدمة في المجسمات المركبة
SOLIDHIST	يتحكم في المحافظة على المكونات السابقة عند إنشاء المجسمات المركبة
UCSICON	يتحكم في عرض أيقونة UCSفي ميناء المشاهدة الحالي
UCSDETECT	يتحكم في تنشيط حالة العمل باستخدام dynamic UCS
VSFACEOPACITY	يتحكم في شفافية الأوجه في مجال الرؤية الحالي

Shortcut Keys مفاتيـــــــــــــح الوظائـــــــــف

المفتاح	الوظيفـــــــــــــــــــــــــــــــة	Command Line
F1	فتح قائمة Help	
F2	التبديل بين نافذة الكتابة ومساحة الرسم	GRAPHSCR, EXTSCR
F3	تبديلon & off بين running object snaps	OSNAP
F6	تبديل on & off بين dynamic UCS	UCSDETECT
F7	تبديل الشبكة gridبين on & off	GRID
F8	تبديل نظام التعامد Ortho mode بين on&off	ORTHO
F9	تبديل نظام التقاط الشبكة Snap بين on& off	SNAP
F10	تبديل المسار القطبي polar trackingبين on & off	DSETTINGS
F11	تبديل object snap tracking بين on & off	DSETTINGS
F12	الغلق المؤقت لنظام الإدخال الديناميكي Dynamic Input	DYNMODE
CTRL+9	تبديل سطر الأوامر بين on & off	COMMANDLINE/HIDE
CTRL+0	تبديل عناصر واجهة الاستخدام بين on & off	CLEANSCREENON/OFF
CTRL+R	التبديل بين مجالات المشاهدة view ports	CVPORT

إختبـــــــــــــــــــار التقييم الذاتي

السؤال الأول :

أكمل العبارات التالية بوضع الكلمة المناسبة في محل الفراغ :

١. عندما تكون في نظام أيزومتري تلاحظ أن أمر Ellipse يصبح لدية اختيار ..... لكي يساعدك على رسم ..... و ..... في المستويات الثلاثة للأيزومتري .
٢. يمثل محور Z متجها عموديا على الشاشة مشيرا بالموجب في اتجاه. .....ومشيرا بالسالب في اتجاه الدخول إلى الشاشة
٣. يستخدم أربعة مناظر قياسية للنظر إلى النموذج الثلاثي الأبعاد في الفراغ ، هي : ..... ،..... ، NE Isometric View ، .....
٤. ينتج نظام إحداثيات المستخدم User Coordinate Systemمن تحريك أو.....نظام المحاور كله X,Y,Z حول أحد المحاور بأي زاوية يحدده ا المستخدم .
٥. يتم إنشاء المجسمات والأسطح باستخدام قائمةDraw>Modeling ،.....،.....
٦. يمكنك استخدام Cube من خيارات أمرBox لإنشاء .....
٧. يستخدم الخط Polysolid في رسم ..... ، و.....
٨. عند رسم الخط Polysolid يمكنك استخدام الخيار..... لإضافة الأقواس للخط ، ويمكنك استخدام الخيار ..... لغلق المجسم ما بين النقطتين الأولى و الأخيرة
٩. يمكن استخدام مغير النظام PSOLWIDTH لتغيير ..... ، وكذلك يمكن استخدام مغير النظام PSOLHEIGHT لتغيير .....
١٠. عند مد مكون مغلق ، يكون الناتج.....
١١. عند مد مكون مفتوح ، يكون الناتج.....
١٢. يتحكم متغير النظام Isolines في .....
١٣. يتحكم متغير النظام Facetres في.....
١٤. يتحكم متغير النظام Surftab1 & Surftab2 في .....
١٥. عند مد مكون مغلق بالإزاحة Sweep ، يكون الناتج .....
١٦. عند مد مكون مفتوح بالإزاحة Sweep ، يكون الناتج .....
١٧. أمر Convert to Surface يستخدم لتحويل ..... إلى أسطح
١٨. أمرPlanar Surface يستخدم لإنشاء سطح مستو من .....
١٩. يمكنك إنشاء مجسمات 3D Solids من أي نوع من أنواع الأسطح Surfaces بإضافة .....إلى السطح
٢٠. يتم إنشاء المجسمات المركبة من مجسمين أو أكثر من خلال الأوامر..... ، ..... ، INTERSECT
٢١. يمكنك دفع أو سحبPress or Pull للمساحات المحددة بضغط مفتاح .....ثم التقاط المساحة المطلوبة

السؤال الثاني :

أجب على الأسئلة الآتية باختيار الإجابات الصحيحة

١. كم عدد المناظر التي يمكن توليدها من الرسم الثلاثي الأبعاد؟
   - واحد
   - ثلاثة
   - حتى 99
   - بأي عدد كيفما شئت

٢. ما هو المحور الذي تستخدمه في 3-D ولم تستخدمه في 2-D ؟
   - محور X
   - محور Y
   - محور Z
   - لا شئ مما سبق

٣. هل الرسم الأيزومتري يعتبر رسم 3-D حقيقي؟
   - لا
   - فقط في أوتوكاد 2004
   - دائما
   - فقط بعد أن تضغط F4

٤. للتبديل بين المستويات isoplanes اضغط
   - F3
   - F4
   - F5
   - F6

٥. ما الأمر الذي تستخدمه لرسم circle في الرسم الأيزومتري
   - أمر Ellipse
   - أمر circle
   - أمر Arc
   - لا شئ مما سبق

٦. في الملف الجديد new drawing ، ما الاتجاه الذي يشير إليه محور Z
   - لأعلى
   - لأسفل
   - متجها إليك
   - خارجا منك

نسخة أصلية

٧. ما هو طول الخط المرسوم من النقطة 0,0,0 إلى النقطة 4,3,2 ؟
- 2 وحدة
- 3 وحدات
- 4 وحدات
- أكثر من 5 وحدات

٨. كيف تتمكن من اختبار الخط المرسوم في 3D ؟
- لا يمكنك
- ضع له خط الأبعاد
- اضغط F5
- اختبر line's properties

٩. عندما تستخدم عدة مجالات مشاهدة multiple viewports ، يمكنك التبديل بينهم بـــ.....
- ضغط F1
- استخدام أمر Zoom
- ضغط Control +Z
- النقر بداخل مجال المشاهدة viewport

١٠. إذا نسخت مكون 2 وحدة لأعلى في محور Z ، هل يمكنك رؤيته من المنظور السطحي للرسم plan view ؟
- نعم ، سوف تبدو مختلفة عن المكون الأصلي
- نعم ، إذا استخدمت أمر التقريب zoom بمقدار كافي
- لا ، لأنها تقع مباشرة أعلى المكون الأصلي
- إذا كانت دائرة فقط

١١. التحول إلى منظور جنوبي غربي SW isometric view سوف .....
- يخفي المكونات السفلية bottom objects
- يسمح لك أن ترى معظم المكونات الثلاثية الأبعاد 3-D objects
- يحول كل الأشياء مقلوبة رأسا على عقب لأسفل
- يعطل جميع أوامر الرسم

١٢. لماذا يجب عليك استخدام طبقات كثيرة multiple layers في الأبعاد الثلاثة ؟
- لأنها تكون ذات ألوان كثيرة
- لأن الطبقات الكثيرة يجعل الرسم أكبر
- لأنها خبرة جيدة
- لأن عدم استخدامها ، يجعل الرسم يبدو كأنه خليط من الفوضى

١٣. الإطارات السلكية Wireframes هي النمط الأكثر تعقيدا للرسم الثلاثي الأبعاد
- نعم
- لا
- أحيانا
- عند رسم الكباري فقط

١٤. هل سمك الخط 'line thickness' يعتبر طريقة دقيقة للرسم الثلاثي الأبعاد
- نعم
- نعم ، ولكن فقط في AutoCAD LT
- نعم ، ولكن عند استخدام عدد قليل من الطبقات
- لا ، إنها تعتبر تمثيل فقط

١٥. هل سمك الخط line thickness هو نفسه تخانة الخط المتعدد polyline width ؟
- نعم ، في معظم الحالات
- نعم ، ولكن في الأبعاد الثلاثة
- لا ، لا توجد علاقة بينهم
- للخطوط المتعددة فقط

١٦. كم يبلغ عدد الأوامر المطلوبة لسمك الخط line thickness ؟
- 2
- 3
- 5
- تغيير خواص المكون object's properties فقط

١٧. الإطارات السلكية Wireframes تشبه رسم الأيزومتري isometric drawing تماما
- نعم
- لا
- يمكن ذلك
- فقط عندما تتحول إلى المنظور الجنوبي الغربي SW isometric view

١٨. ما هي الأشكال التي يمكن إنشاء الحقول region منها
- القوس Arc
- الخط Line
- المستطيل Rectangle
- الكتابة Text

١٩. إذا فشل أمر إنشاء حقل region ، ماذا يكون الخطأ ؟
- اختيار أكثر من مكون
- المكون لم يكن مغلقا not closed
- هناك فجوة أو فراغ في الشكل
- محاولة تنفيذ الأمر في الخط المتعدد

٢٠. أمر Extrude ينشئ .....
- مجسم Solid
- نموذج إطار سلكي Wireframe model
- حقل Region
- خط سميك Thick line

نسخة أصلية

٢١.الوجه الثلاثي الأبعاد 3d Face يمكن أن يكون .....
- مبني على أي شكل
- مبني على أي شكل ذو أربعة حواف 4-sided shape
- مبني على مستطيلات فقط
- مبني على خطوط فقط

٢٢.ما هو الأمر الذي يعطيك مكون مجسم ؟
- Revsurf
- Revolution
- Revolver
- Revolve

٢٣.الأوامر Surftab1 &surftab2 تستخدم مقترنة مع الأمر .....
- Revsurf
- Revolution
- Revolver
- Revolve

٢٤.يمكنك استخدام أمر Revolve في ....
- المستطيلات Rectangles
- الحقولRegions
- ليست الإجابة الأولى ولا الثانية
- الإجابة الأولى و الثانية

٢٥.لدوران مكون في الأبعاد الثلاثة ، يستخدم .....
- أمر Rotate
- أمر 3Drotate
- أمر Rotate3D
- Revolve

٢٦.هل يمكن رؤية المواد في المكونات بدون إظهار الصورة الواقعية rendering الرسم؟
- نعم
- لا
- في الأبعاد الثلاثة فقط
- نعم ، عند استخدام أمر الإخفاء Hide command

٢٧.هل مكتبة المواد تسمح لك بإضافة مواد إلى المكونات ؟
- نعم
- أحيانا
- لا، هي تستوردهم فقط إلى الرسم
- فقط في المكونات المجسمة

نسخة أصلية

٢٨.هل لديك الخيار في تطبيق المواد لجميع المكونات في طبقة مفضلة ؟
- في الحوائط الثلاثية الأبعاد 3-D walls فقط
- إذا كانت المادة خشب فقط
- أبدا
- دائما

٢٩.لكي ترى المواد المصورة rendered ، ما هو الخيار(الخيارات) الواجب استخدامها في صندوق حوار render ؟
- Photo Real
- Photo Raytrace
- كل من الخيارين السابقين
- ليس الخيار الأول ولا الخيار الثاني

٣٠.ما هو الأمر الذي ليس من فئة Boolean Operation؟
- Union
- Subtract
- Join
- Intersect

٣١.عند استخدام أمر الطرح Subtract ، ما هي المكونات التي تختارها أولا ؟
- المكون الذي يجب الطرح منه
- المكون الواجب طرحه
- يتم اختيار جميع المكونات مرة واحدة
- المكون الأكبر

٣٢.عند تقاطع مكونين ، ما الذي سيبقى معك ؟
- لاشئ
- الحجم الناتج عن تجميع المكونين
- الحجم الناتج عن تداخل كل المكونين مع الآخر
- الحجم الناتج عن طرح المكون الثاني من الأول

٣٣.هل المكون الناتج من استخدام أمر Box ، يكون له ستة أوجه متماثلة ؟
- دائما
- أبدا
- فقط عند كتابة الأمر بالأحرف الكبيرة
- فقط عند اختيار رسمها بهذه الكيفية

٣٤.كيف يمكن تعريف حجم الكرة ؟
- بنصف القطر Radius
- بالقطرDiameter
- بمطها Stretching it
- لك حرية الاختيار بين نصف القطر أو القطر

٣٥.ما هو أفضل الأشكال لوصف الحلقة Torus ؟
- اللولب helix
- الحلزون spiral
- الكعكة donut
- الثقب الأسود black hole

٣٦.كم يبلغ عدد جوانب المنشور Wedge؟
- 4
- 5
- 6
- تعتمد على كيفية رسمه

٣٧.ما هو نظام الإحداثيات الافتراضي عند الابتداء في ملف جديد ؟
- UCS
- XYZ
- WCS
- لا يوجد

٣٨.في الإصدارات السابقة للأوتوكاد ، رمز القلم المكسور broken pencil يعني .....؟
- عدم إمكانية حفظ الملف
- ضرورة طباعة الرسم
- عدم إمكانية الرسم في هذا المستوى
- الشاشة تحتاج ضبط

نسخة أصلية

الإجابة النموذجية لاختبـــــــــــــار التقييم الذاتي

إجابة السؤال الأول :

١. Isocircle - الدوائر والأقواس
٢. الخروج من الشاشة
٣. NW Isometric View ، SW Isometric View،SE Isometric View
٤. دوران
٥. شريط أدوات Modeling - نافذة التحكم Dashboard
٦. صندوق متساوي الأطوال
٧. الحوائط ، أو الألواح المعدنية
٨. Arc - Close
٩. القيمة الافتراضية لتخانة الخط Polysolid - القيمة الافتراضية لارتفاع الخط Polysolid
١٠. مجسم Solid
١١. سطح Surface
١٢. عدد الخطوط الملتفة التي تمثل كثافة سطح المجسم Solid
١٣. نعومة السطح المظلل
١٤. عدد خطوط الطول وخطوط العرض التي تمثل كثافة السطح Surface
١٥. مجسم Solid
١٦. سطح Surface
١٧. مكون أو عدة مكونات إلى أسطح
١٨. أي مكون هندسي
١٩. التخانة
٢٠. UNION , SUBTRACT
٢١. Ctrl +Alt

إجابة السؤال الثاني :

١. بأي عدد كيفما شئت
٢. محور Z
٣. لا
٤. F5
٥. أمر Ellipse
٦. متجها إليك
٧. أكثر من 5 وحدات
٨. اختبر line's properties
٩. النقر بداخل مجال المشاهدة viewport
١٠. لا ، لأنها تقع مباشرة أعلى المكون الأصلي

نسخة أصلية

١١. يسمح لك أن ترى معظم المكونات الثلاثية الأبعاد 3-D objects
١٢. لأن عدم استخدامها ، يجعل الرسم يبدو كأنه خليط من الفوضى
١٣. لا
١٤. لا ، إنها تعتبر تمثيل فقط
١٥. لا ، لا توجد علاقة بينهم
١٦. تغيير خواص المكون object's properties فقط
١٧. لا
١٨. المستطيل Rectangle
١٩. هناك فجوة أو فراغ في الشكل
٢٠. مجسم Solid
٢١. مبني على أي شكل ذو أربعة حواف 4-sided shape
٢٢. Revolve
٢٣. Revsurf
٢٤. الإجابة الأولى و الثانية
٢٥. أمر Rotate3D
٢٦. لا
٢٧. لا، هي تستوردهم فقط إلى الرسم
٢٨. دائما
٢٩. كل من الخيارين السابقين
٣٠. Join
٣١. المكون الذي يجب الطرح منه
٣٢. الحجم الناتج عن تداخل كلا المكونين مع الآخر
٣٣. فقط عند اختيار رسمها بهذه الكيفية
٣٤. لك حرية الاختيار بين نصف القطر أو القطر
٣٥. الكعكة donut
٣٦. 5
٣٧. WCS
٣٨. عدم إمكانية الرسم في هذا المستوى

نسخة أصلية

تمارين عامة

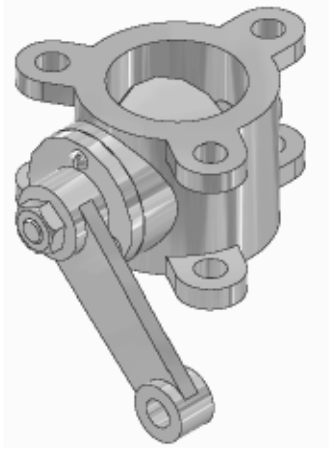
نسخة أصلية

نسخة أصلية

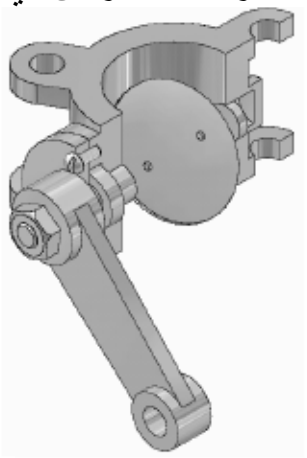
التمرين الأول

المطلوب :

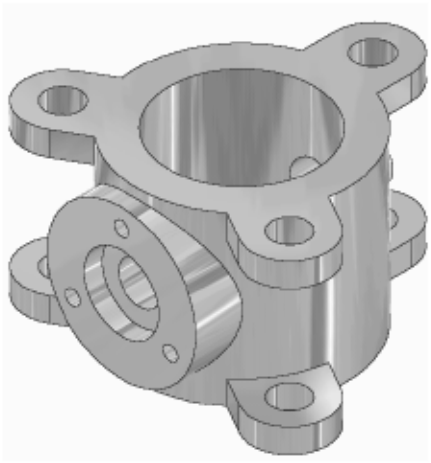
١. إنشاء أجزاء الصمام الفراشي الموضح
٢. تجميع الأجزاء - افترض أي أبعاد ناقصة



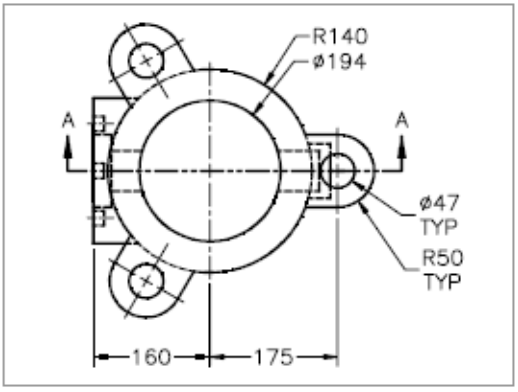
Butterfly Valve assembly



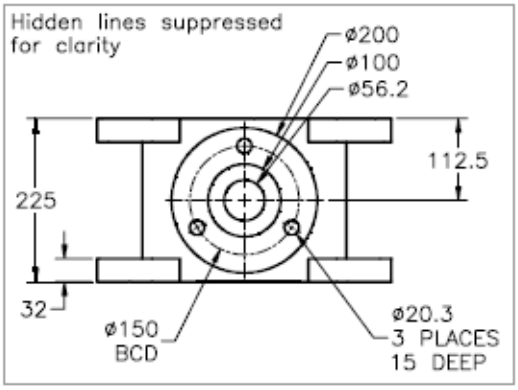
Inside view of the Butterfly Valve



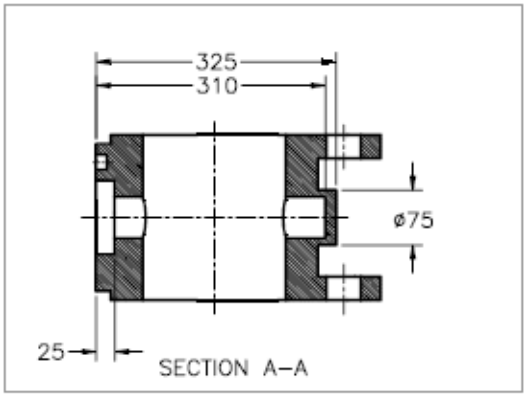
Solid model of the Body



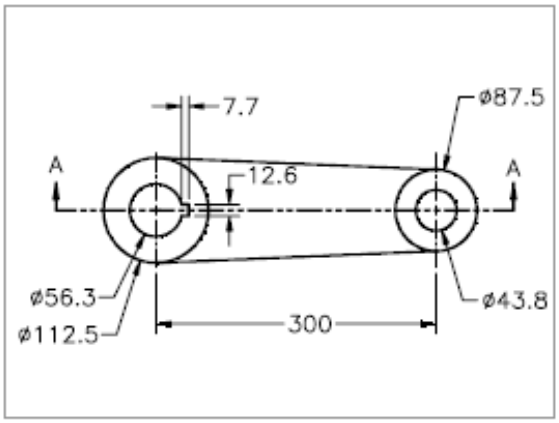
Top view of the Body



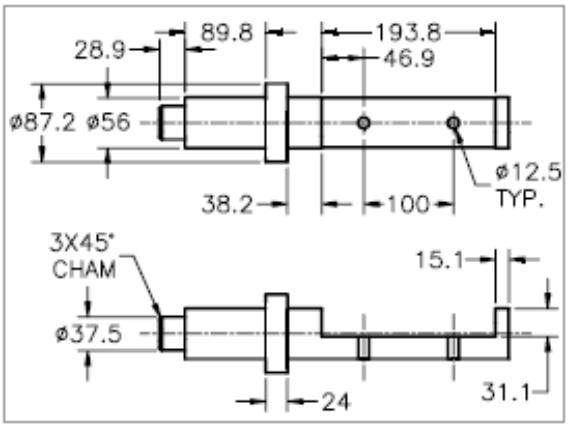
Left side view of the Body



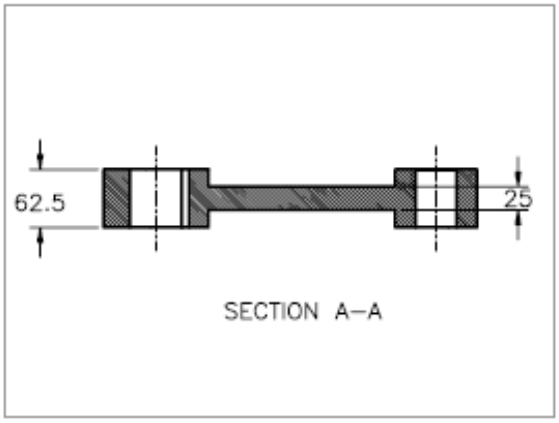
Sectioned front view of the Body



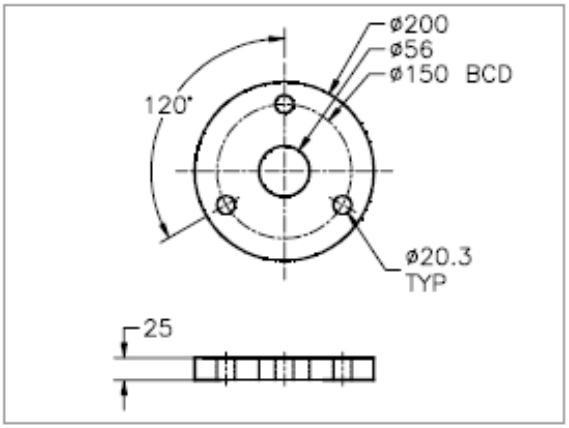
Top view of the Arm



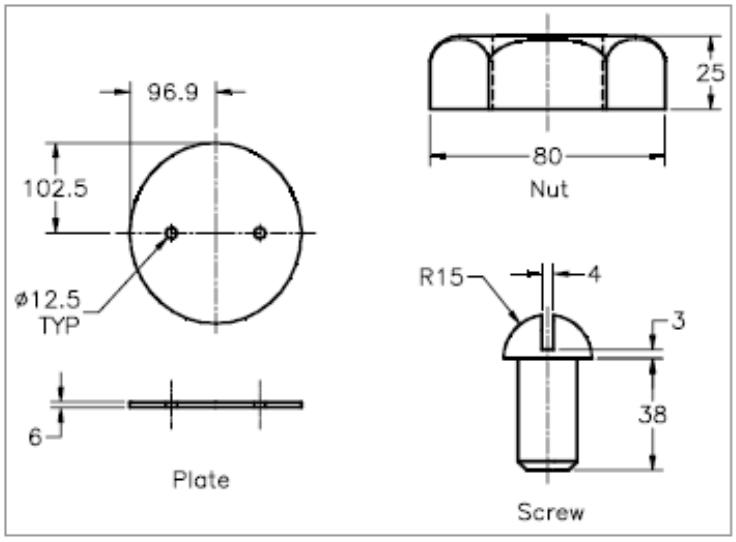
Dimensions of the Shaft



Sectioned front view of the Arm



Dimensions of the Retainer

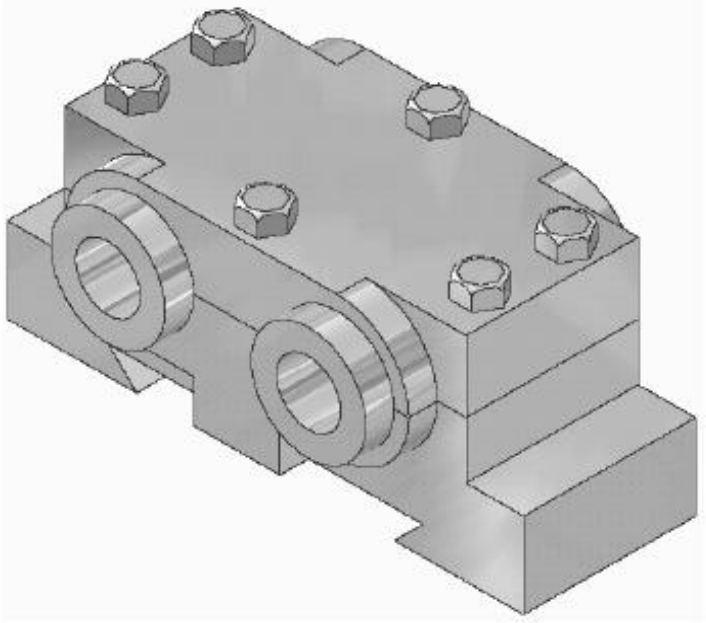


Dimensions of the Plate, the Nut, and the Screw

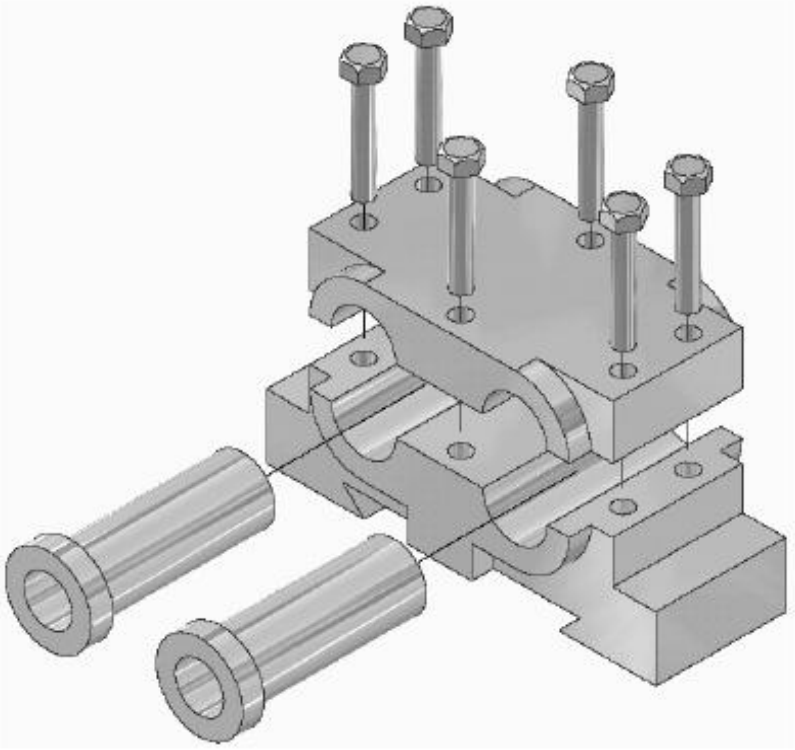
التمرين الثاني

المطلوب :

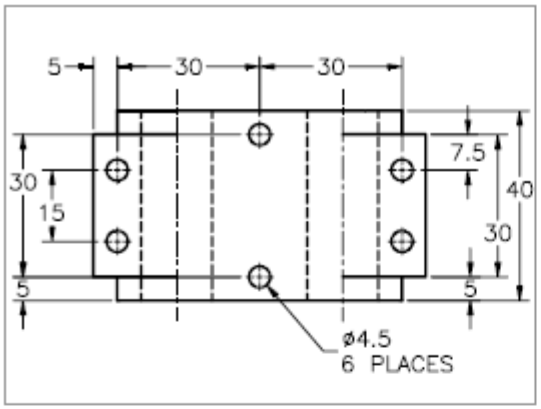
١. إنشاء الأجزاء المختلفة لمجمع كراسي التحميل Double Bearing assembly
٢. تجميع الأجزاء



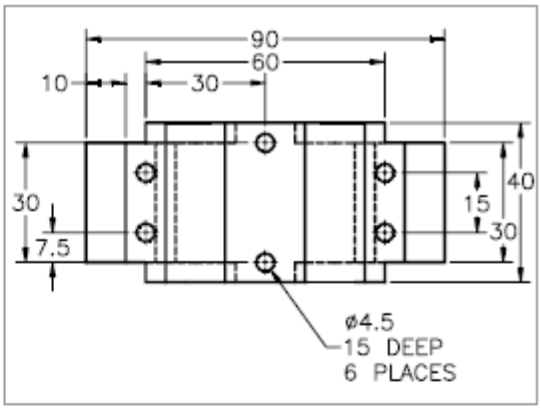
Double Bearing assembly



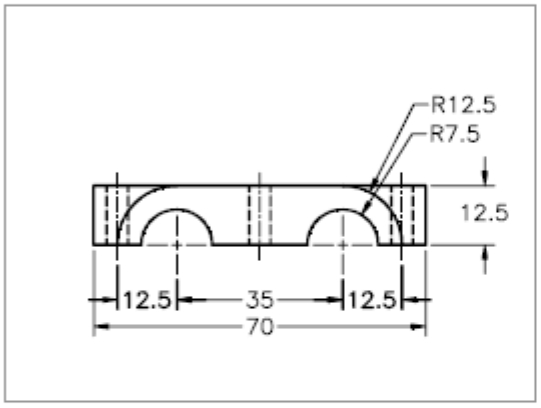
Exploded view of Double Bearing assembly



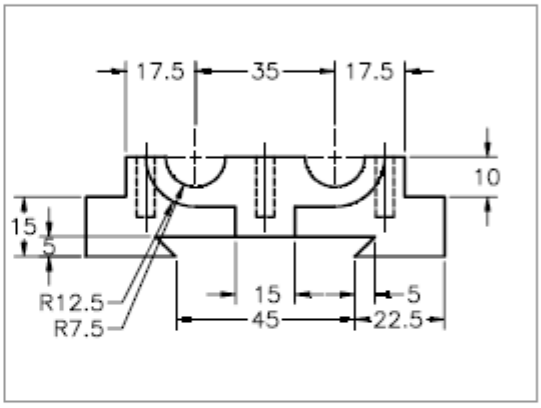
Top view of the Cap



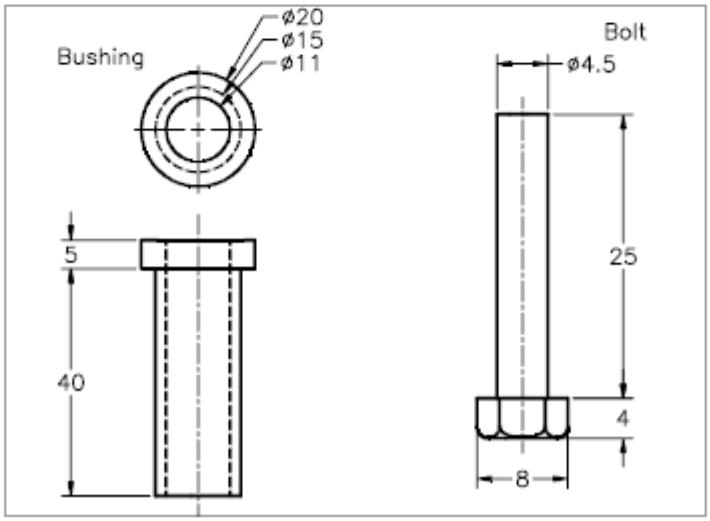
Top view of the Base



Front view of the Cap



Front view of the Base

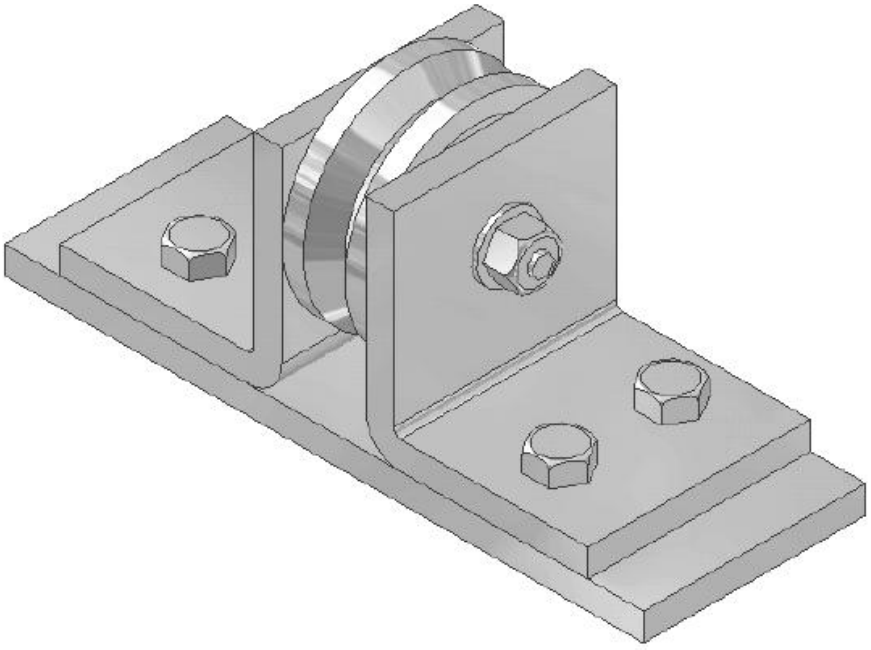


Dimensions of the Bushing and the Bolt

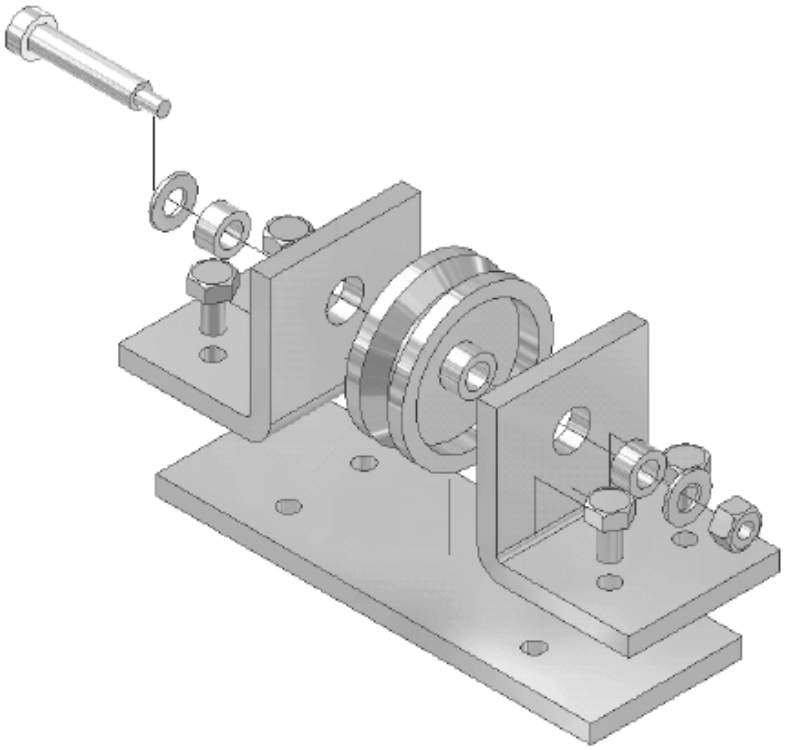
التمرين الثالث

المطلوب :

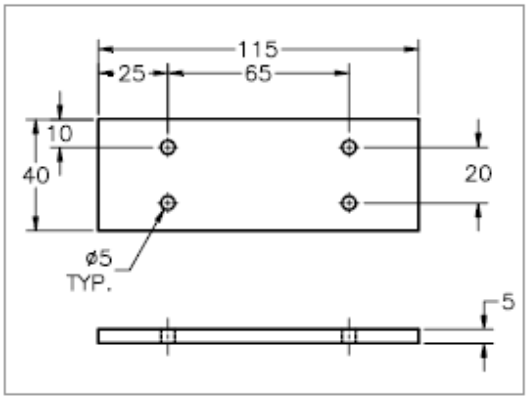
١. إنشاء الأجزاء المختلفة لمجمع حامل العجلة Wheel Support assembly
٢. تجميع الأجزاء



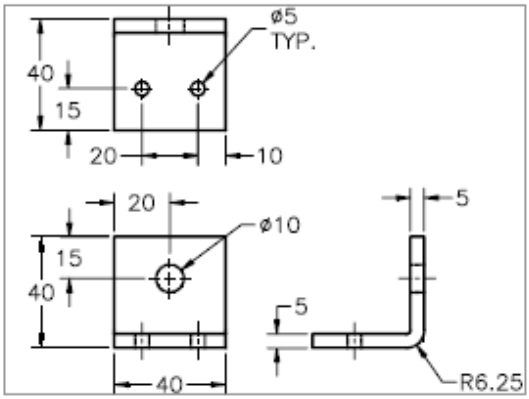
Wheel Support assembly



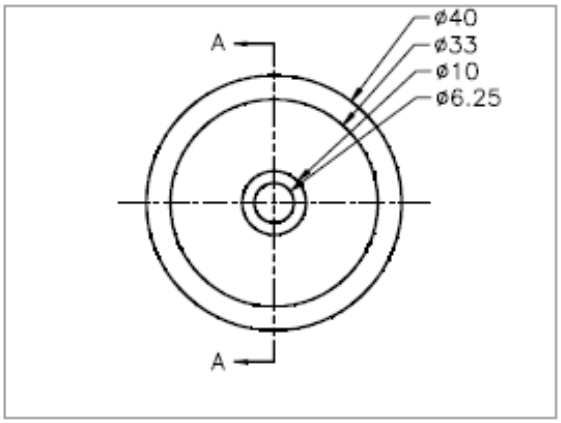
Exploded view of the Wheel Support assembly



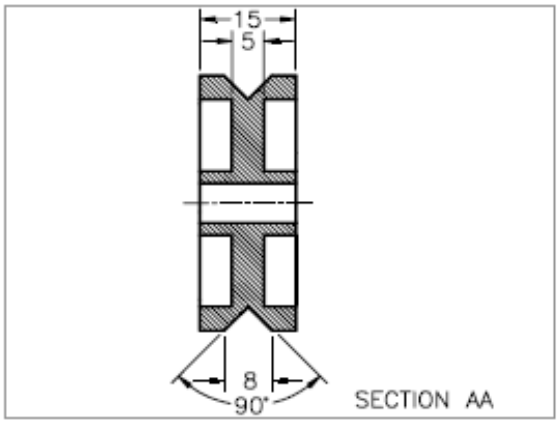
Dimensions of the Base



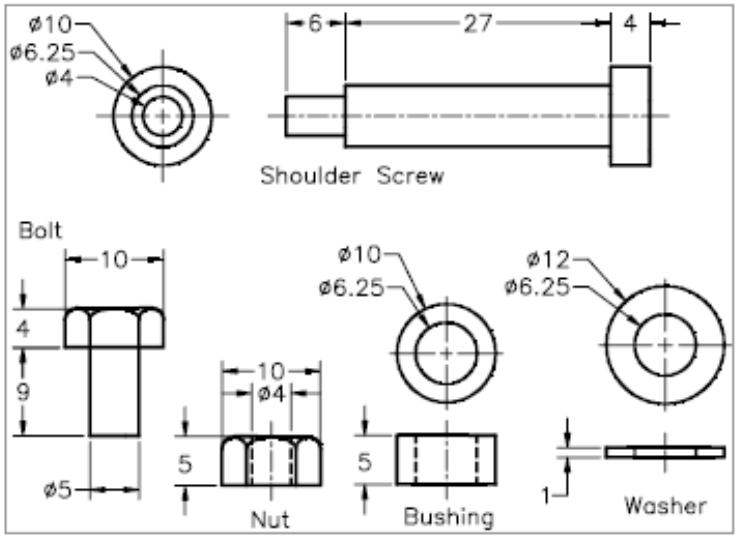
Dimensions of the Support



Front view of the Wheel



Sectioned side view of the Wheel

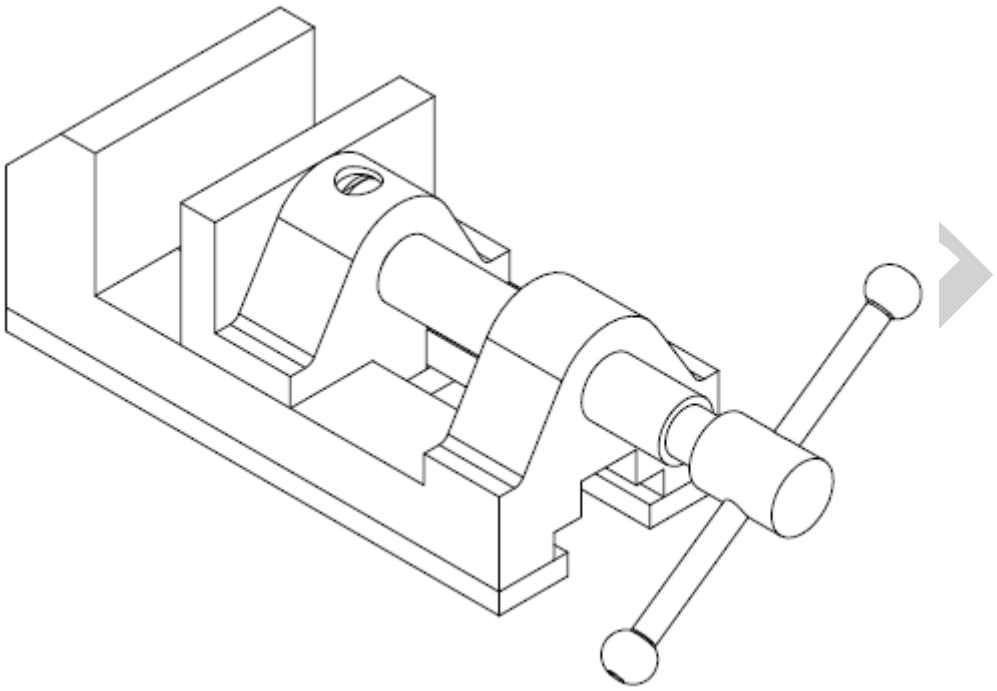


Dimensions of the Shoulder Screw, Bolt, Nut, Bushing ,and Washer

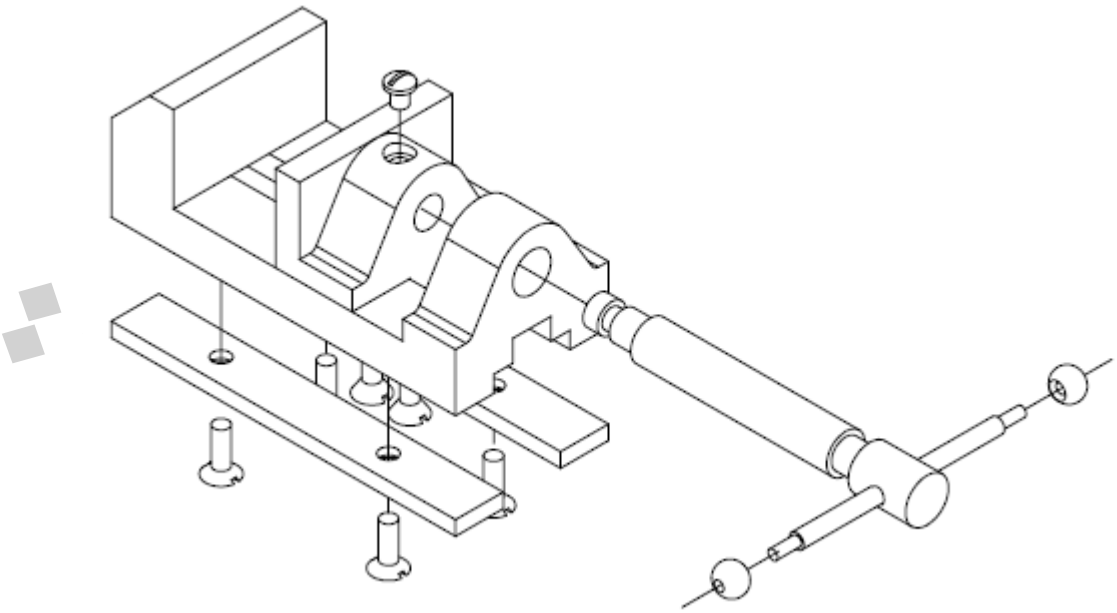
التمرين الرابع

المطلوب :

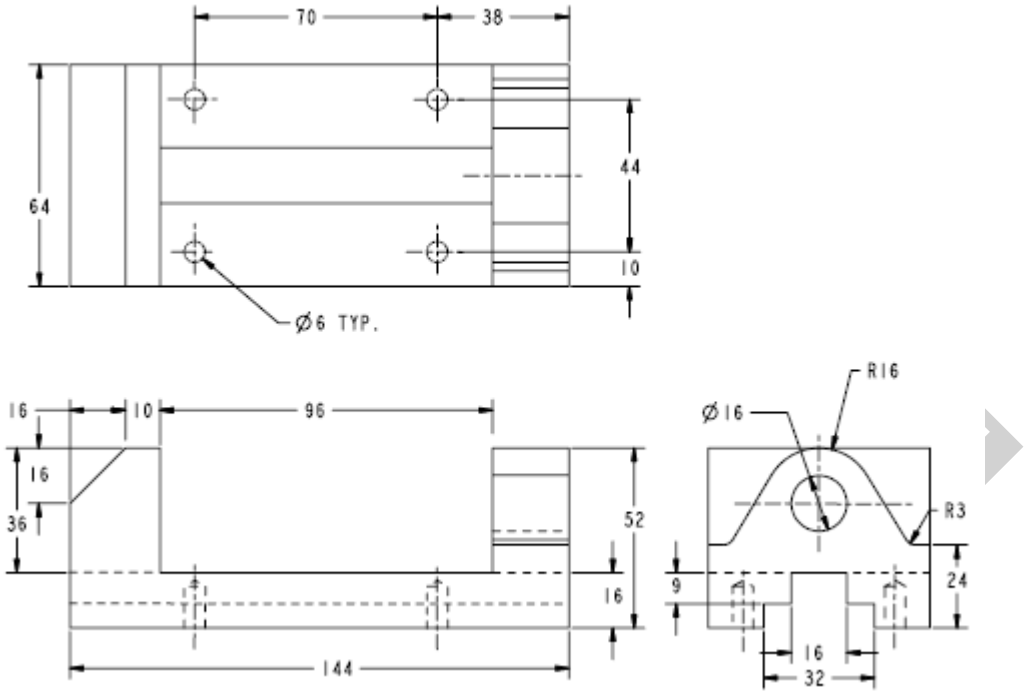
١. إنشاء الأجزاء المختلفة لمنجلة التزجة Bench-Vice assembly
٢. تجميع الأجزاء



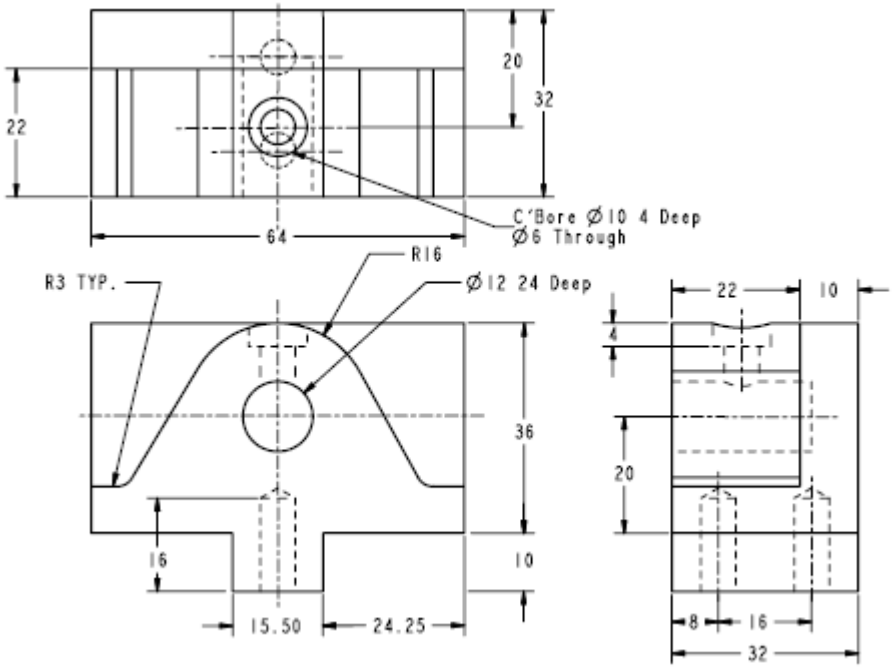
Bench-Vice assembly



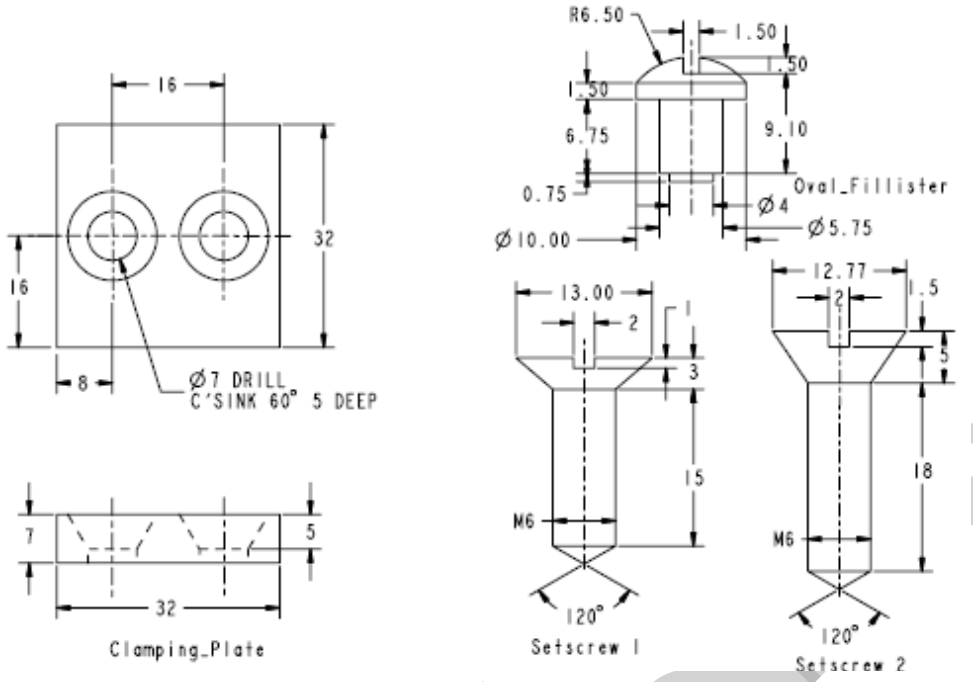
Exploded view of the Bench-Vice assembly



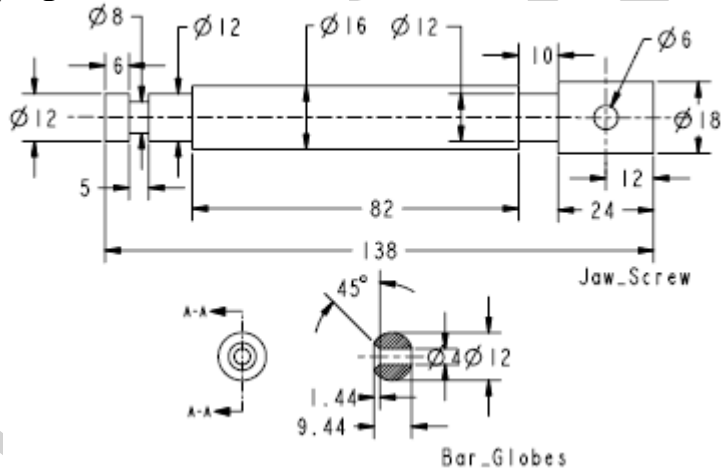
vice_body



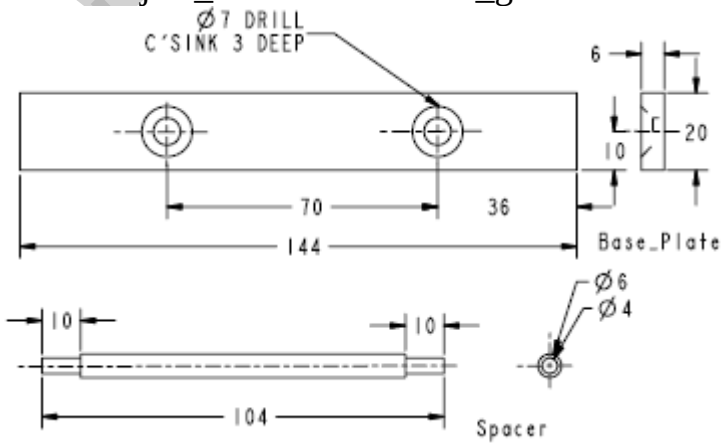
vice_jaw



Clamping Plate, Setscrew1, Setscrew2, and the Oval Fillisters



jaw_screw and the bar_globes

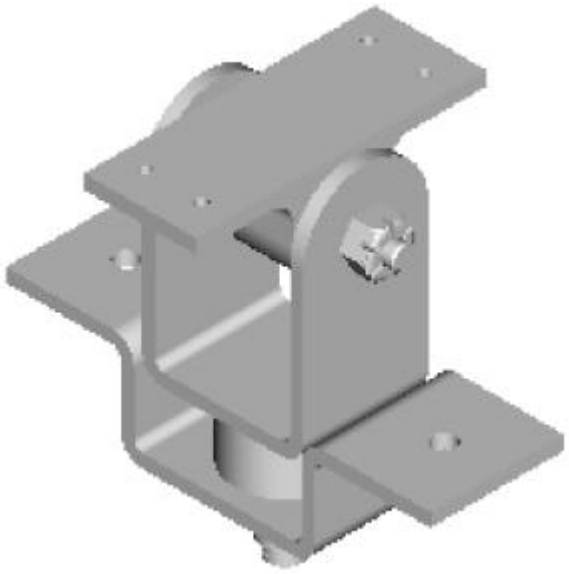


base_plate and the screw_bar

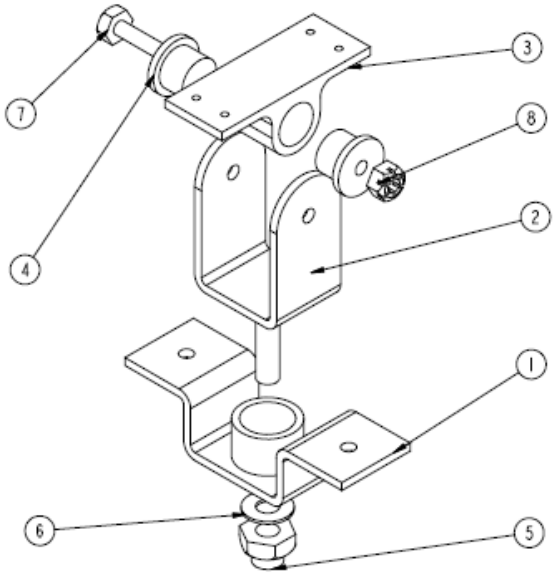
التمرين الخامس

المطلوب :

١. إنشاء الأجزاء المختلفة للمجمع Shock assembly
٢. تجميع الأجزاء



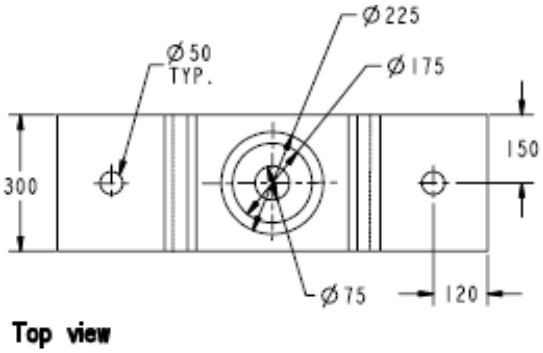
The Shock assembly

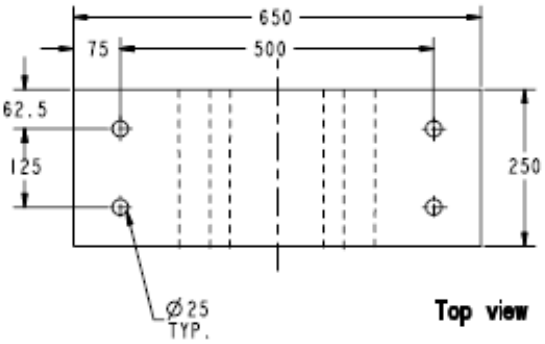


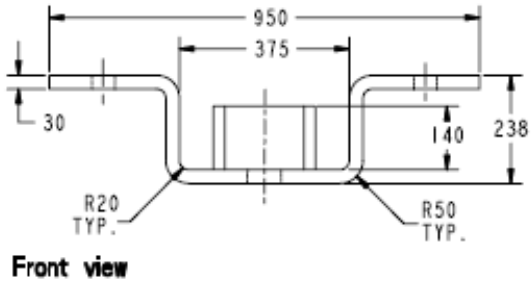
ITEM	QTY.	NAME	MATERIAL
1	1	BRACKET	STEEL
2	1	U-SUPPORT	STEEL
3	1	PIVOT	STEEL
4	2	BUSHING	BRONZE
5	1	SELF LOCKING NUT	0.625-11UNC
6	1	WASHER	USER DEFINED
7	1	HEXAGONAL BOLT	STEEL
8	1	CASTLE NUT	STEEL

The exploded Shock assembly

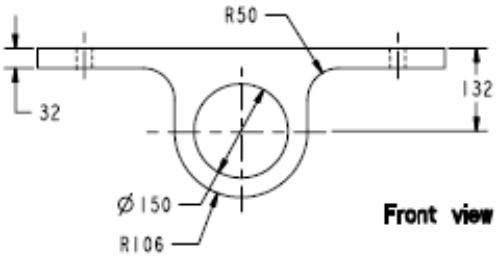
Bill Of Material



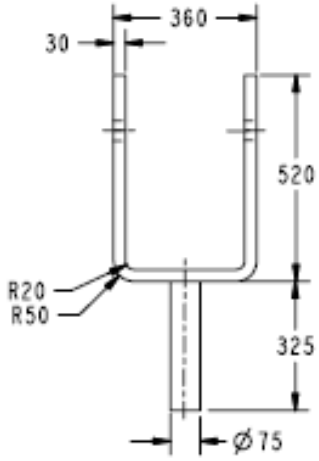


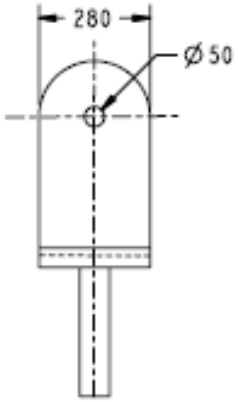


Bracket

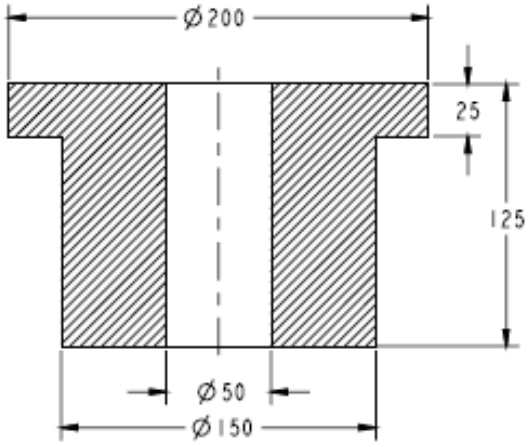


Pivot

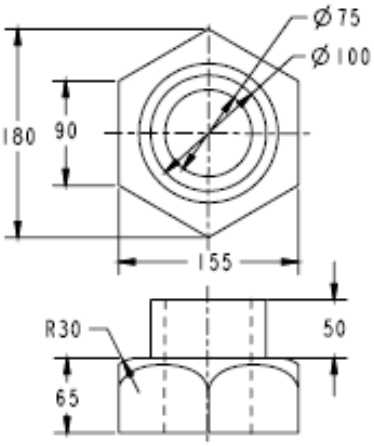




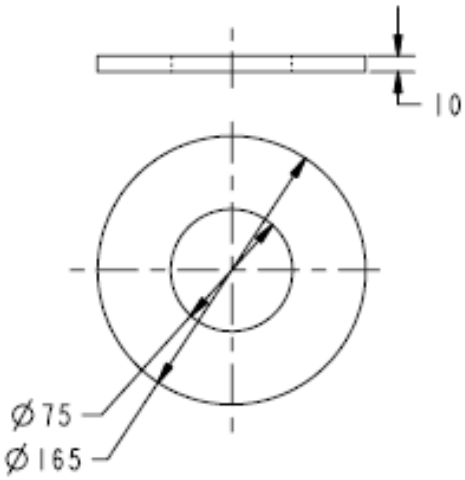
U-Support



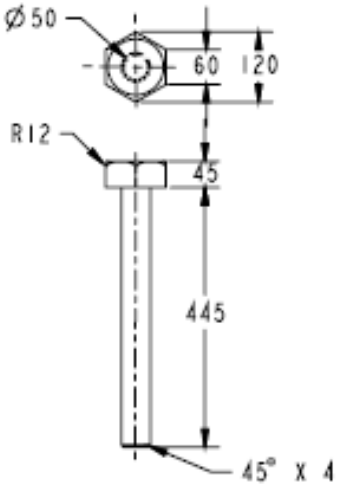
Bushing



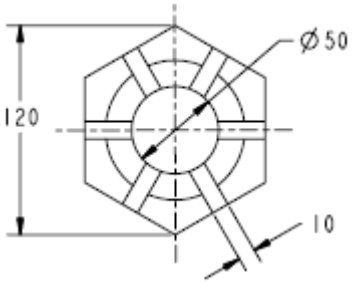
Self-locking nut

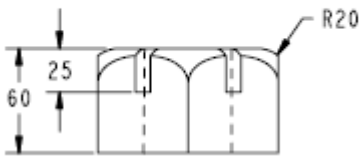


Washer



Hexagonal bolt





Castle nut

خاتمـــــــــــــــــــــــــــــة

تعتبر عملية النمذجة بالمجسمات Solid Modeling من الأعمال الممتعة ، حيث يتم إنتاج صور وبيانات رائعة ومفيدة .

عندما تتدرب وتصل إلى خبرة جيدة في النمذجة بالمجسمات Solid Modeling ، فسوف تطور أساليبك الفنية المفضلة .

وفضلا عن ذلك ، فستكون ناجحا وأكثر كفاءة إذا أمعنت التركيز في النقاط التالية :

- نظم عملك قبل أن تبدأ . استخدم لذلك مجموعة طبقات Layers مناسبة
- استخدم منطقا هندسيا محددا و محكما عند البدء في إنشاء المجسمات للتأكد من صحة نماذجك
- اختبر عملك دائما في كل خطوة لتخفيف مظنة بقاء أخطاء النمذجة . انظر إلى نموذجك من عدة زوايا واستخدم أمر ID للتحقق من إحداثيات نقاط النهاية Endpoints واستخدم أمر DIST للتحقق من الأطوال والمسافات
- استعد المراجع الهندسية مثل خطوط المراكز Centerlines والمقاطع Profiles
- احفظ نموذجك في مراحل متفاوتة بأسماء مختلفة ، حتى تتمكن من الرجوع للخلف و استرداد البيانات بسهولة في أي وقت
- استخدم التفاصيل التي تكفي للنموذج المجسم فقط لتحقيق أهدافك
- تدرب واستمتع !

البيانات الشخصية

الاســـم : مهندس / أحمد ابراهيم مدبولي الطناني

العنوان : ج .م .ع – شبين القناطر(قليوبية) – عزبة الوكلاء

محمول : 0108808400

بريد الكتروني : CADCAM2009@gawab.com