

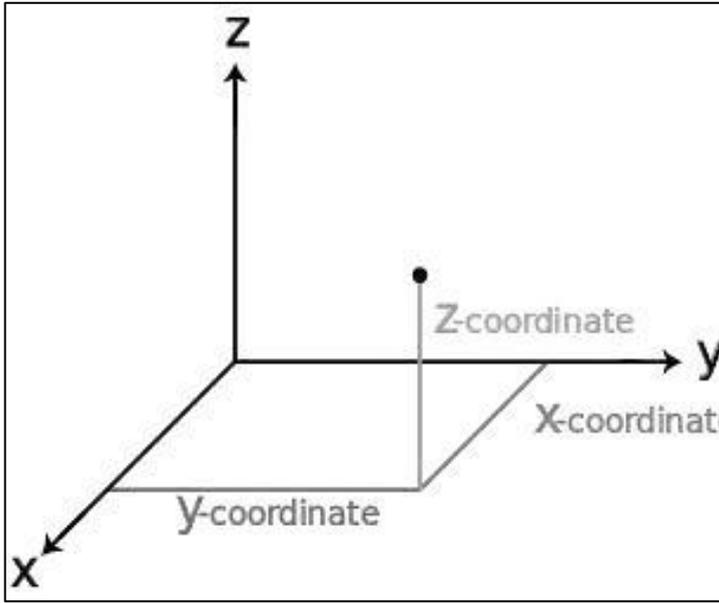
الفصل الرابع عشر

تهيئة بيئة العمل ثلاثية الأبعاد

Create 3D Environment

مقدمة:

في الرسومات ثنائية الابعاد يكون للرسم بعدان فقط (X, Y) لذلك يصعب على غير المتخصص في مجال الهندسة فهم رموزها وما تشير إليه. وباستخدام اوامر $(3D)$ نستطيع رفع الرسومات ثنائية الابعاد الى مجسمات ثلاثية الابعاد، متضمنة ثلاث محاور (X, Y, Z) ، مما يتيح لنا قدرة اكبر على تخيل الرسم ومحتوياته عن طريق مشاهدة المجسم الذي يجب أن يظهر عليه المبنى في صورته النهائية عند تنفيذه في الواقع.

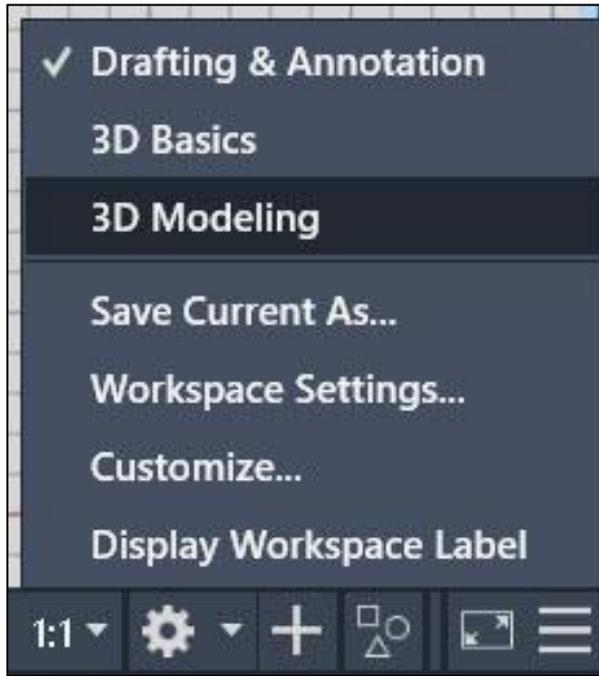


ويأخذ كل محور لون محدد تمثل الاتجاهات (X, Y, Z) ، فاللون الاحمر يمثل المحور (X) واللون الاخضر يمثل المحور (Y) واللون الازرق يمثل المحور (Z) .

تهيئة بيئة الرسم ثلاثية الابعاد:

بعد فتح البرنامج نقوم بتغيير بيئة العمل الى شاشة الرسم ثلاثي الابعاد وذلك كالتالي:

من خلال النقر على ايقونة (Workspace Switching) ونختار منها (3D Modeling) وهي تحتوي على جميع الاوامر الخاصة بالرسم ثلاثي الابعاد المتوفرة في برنامج اوتوكاد.



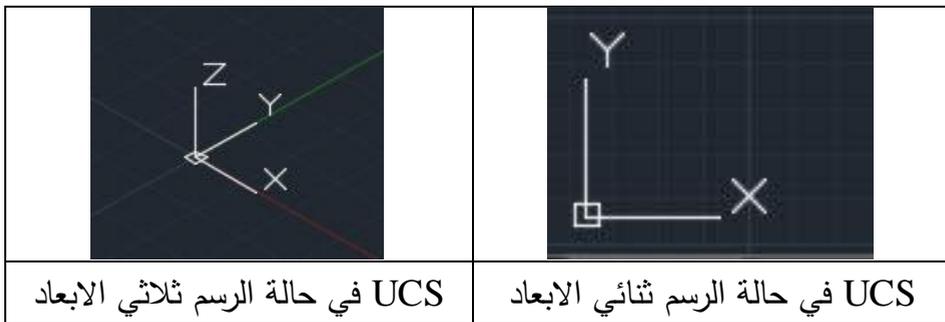
كذلك بالإمكان الوصول الى البيئة ثلاثية الابعاد ايضاً عن طريق اختيار احد القوالب الجاهزة (acad3D.dwt) او (acadiso3D.dwt).

نلاحظ ان شريط الريبون (Ribbon) في الاعلى قد تحول الى تبويبات تحتوي على اوامر للتعامل مع العناصر ثلاثية الابعاد، مع ملاحظة أن هناك العديد من الأدوات التي استخدمناها سابقاً ما زالت موجودة بالقائمة مثل قطاع (Modify) الموجود ضمن تبويب (Home)، حيث تستخدم تلك الأدوات للتعامل مع رسم وتعديل المجسمات أيضاً كما في الشكل التالي:



ويكون التبويب (Home) مفعل بصورة افتراضية في الشريط (Ribbon)، وفيه مجموعة اوامر تحتوي على ادوات انشاء وتعديل ومعاينة العناصر ثلاثية الابعاد وغيرها.

وسنجد أن لوحة الرسم قد أصبحت مهياً تماماً لاستقبال الرسم ثلاثي الأبعاد، وقد تغير شكل ايقونة الاحداثيات (UCS Icon) لتكون نقطة مرجعية لمعرفة مواقع المجسمات ضمن مساحة العمل.



شكل الاحداثيات (USC) قبل وبعد التحويل

منافذ الرؤيا للأشكال والمجسمات (View Ports):

تستخدم ادوات الرؤيا في مشاهدة وعرض الرسوم والمجسمات بهيئة مناظير أو مساقط مختلفة عن طريق تغيير المشاهدة (View)، والمشاهدة هي المكان الذي نقف عليه وننظر من خلالها للرسم.

معاينة عرض ثنائي الأبعاد:

هناك ستة طرق لعرض المساقط ثنائية الأبعاد (2D Orthographic) تتيح لنا تحديد المساقط التي نريد معاينة المشهد من خلالها من اعلى او من اسفل، من جهة اليمين او من جهة اليسار، من الامام او من الخلف.

ولاستخدام طرق العرض هذه نذهب الى الجهة اليسرى العليا من شاشة الرسم ونختار بمؤشر الفأرة (View Controls)، وعند الاختيار تظهر لنا قائمة فيها مساقط متعددة نختار منها المسقط المطلوب.

Top : المسقط العلوي (الراسي)، لمشاهدة المجسم من الاعلى.

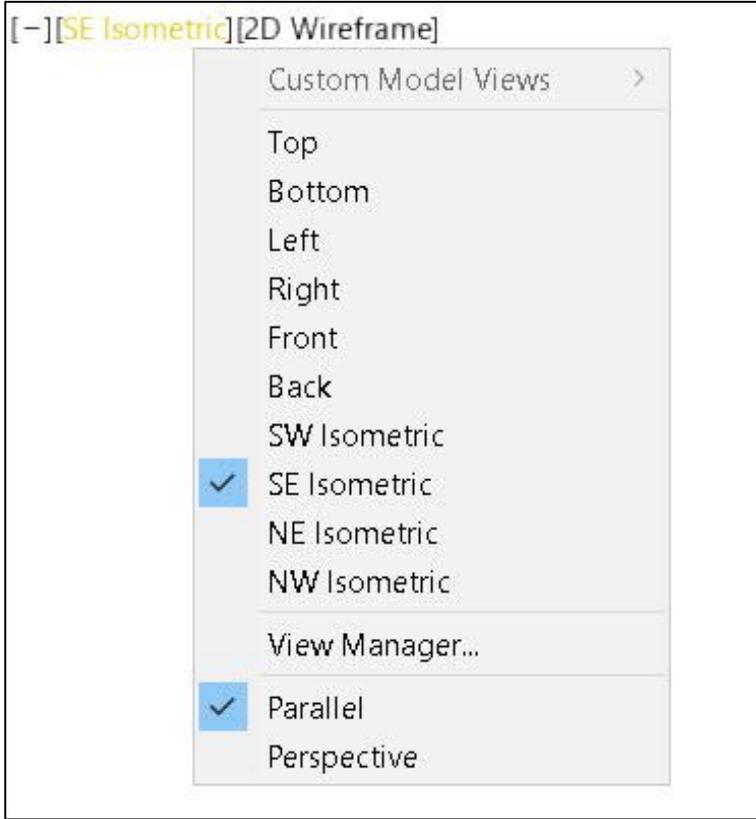
Bottom : المسقط السفلي، لمشاهدة المجسم من الاسفل.

Left view : المسقط الجانبي الايسر، لمشاهدة المجسم من ناحية اليسار.

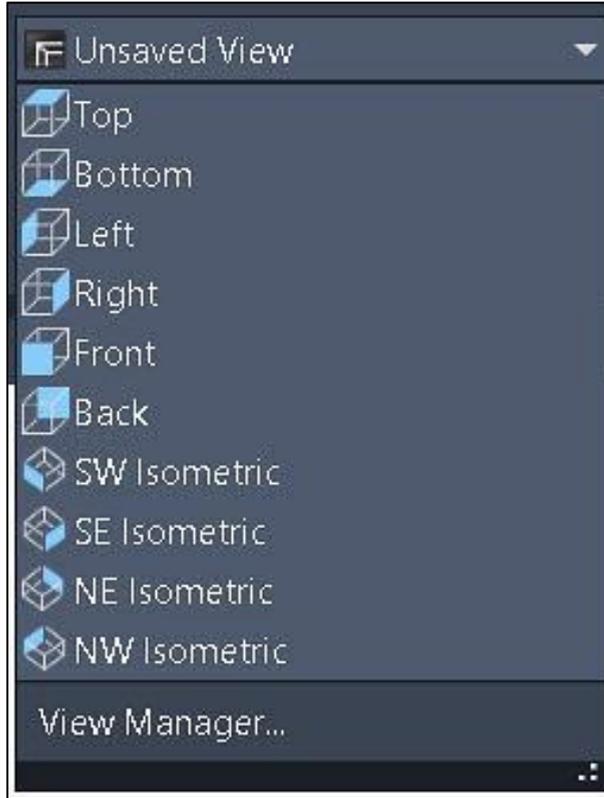
Right view : المسقط الجانبي الايمن، لمشاهدة المجسم من ناحية اليمين.

Front view : المسقط الامامي، لمشاهدة المجسم من الامام.

Back: المسقط الخلفي، لمشاهدة المجسم من الخلف. 



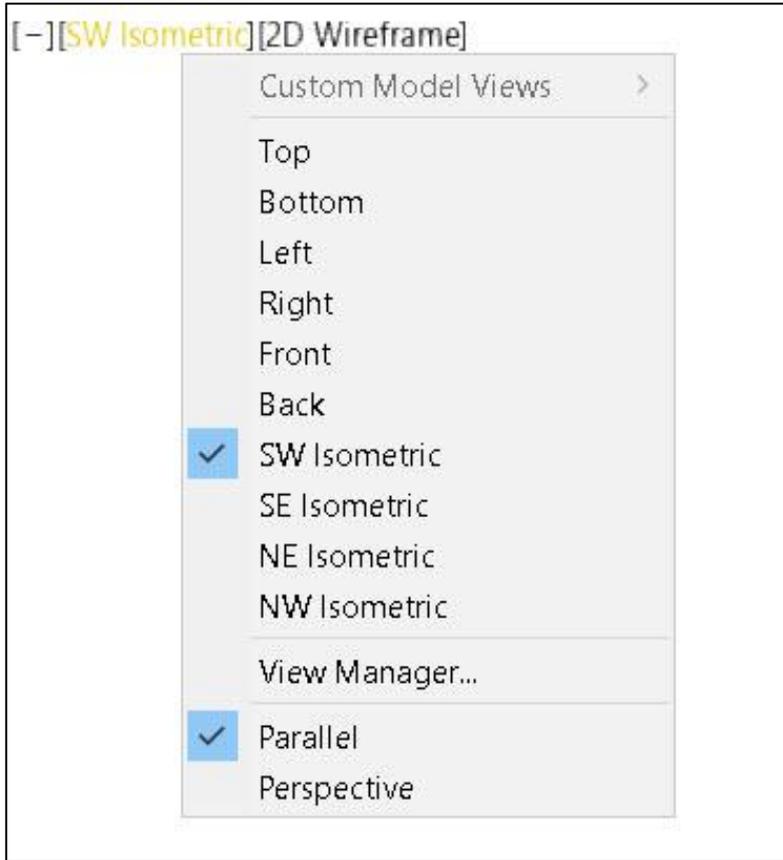
ويمكننا ايضا الوصول الى هذه الاوامر عن طريق شريط (Ribbon) من خلال تبويب (Home) ضمن لوحة (View):



معاينة عرض ثلاثي الابعاد:

يوفر برنامج اوتوكاد عدة خيارات لعرض المجسمات بصيغة ثلاثية الابعاد من بينها نظام العرض الايزومتري (Isometric) الذي يمكننا من مشاهدة العناصر من الأعلى وكأننا ننظر إلى الرسم من طائرة هليكوبتر منخفضة الارتفاع.

ويعتمد مبدأ (Isometric View) في برنامج اوتوكاد على تقسيم الرسم الهندسي لأربع جهات هي الشمال والجنوب والشرق والغرب، فمثلا لرؤية المنزل من ناحية الجنوب الشرقي، نضغط على الخيار (SE Isometric):



SW Isometric: لعرض المشهد من جهة الجنوب الغربي.

SE Isometric: لعرض المشهد من جهة الجنوب الشرقي.

NE Isometric: لعرض المشهد من جهة الشمال الشرقي.

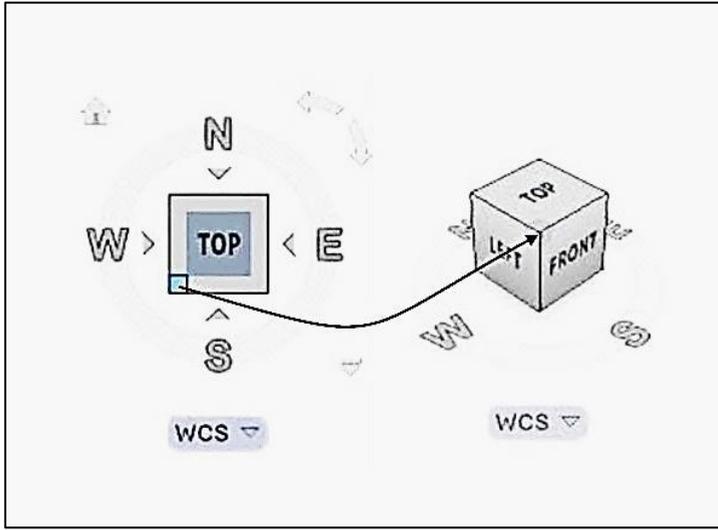
NW Isometric: لعرض المشهد من جهة الشمال الغربي.

تغيير منافذ الرؤيا عن طريق مكعب العرض (View Cube):

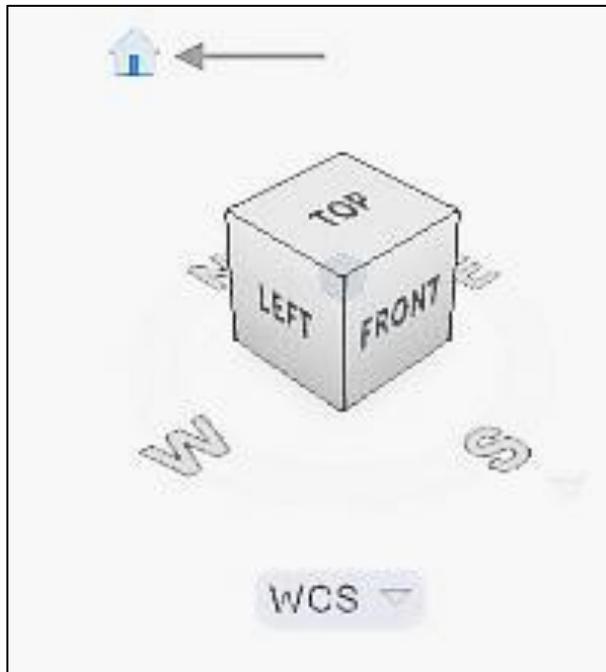
يمكننا تغيير منافذ الرؤيا عن طريق استخدام مكعب العرض الذي يقع في الجهة العليا اليمنى من شاشة الرسم. وذلك بالنقر على احد اوجهه واختيار المسقط المطلوب، فمثلاً لمشاهدة الجسم من الاعلى (Top View) نقوم بالنقر بمؤشر الفارة على السطح العلوي لمكعب العرض:



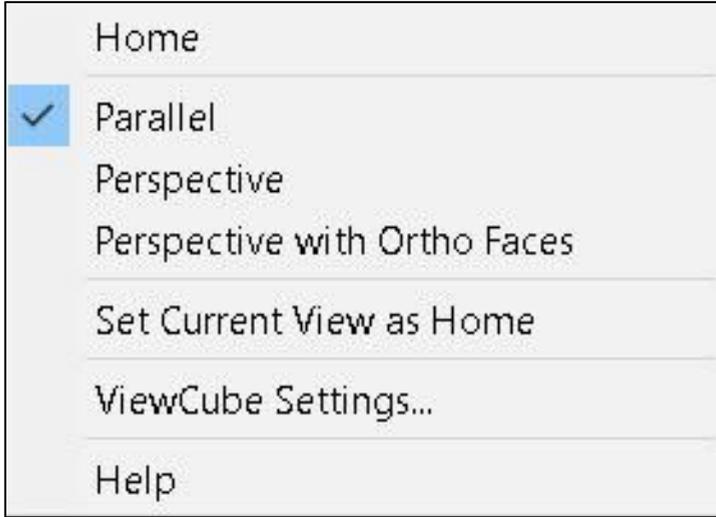
وبالضغط على اي ركن من اركان المكعب تتحول رؤية المشهد الى الزاوية المماثلة لهذا الركن بمعنى انه اذا تم الضغط على الركن العلوي للمكعب تتحول رؤية المشهد الى هذه الزاوية كما في الشكل:



وللعودة الى الوضع الافتراضي لمكعب العرض ننقر على ايقونة (Home Icon) التي ستظهر لنا عند الاقتراب من موقعها:



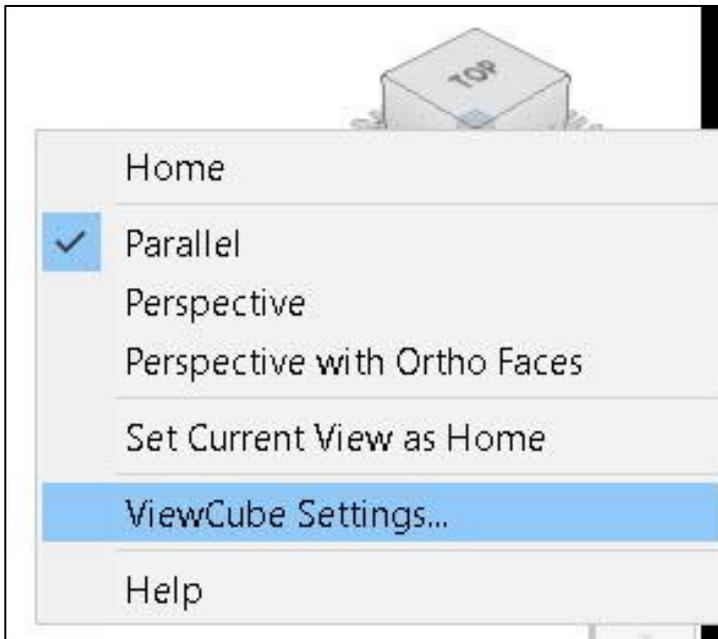
لتغيير نوع مساقط الرؤيا نضغط بالزر الايمن للماوس على مكعب العرض ونختار من القائمة احد انواع المساقط اما (Parallel) او (Perpendicular).



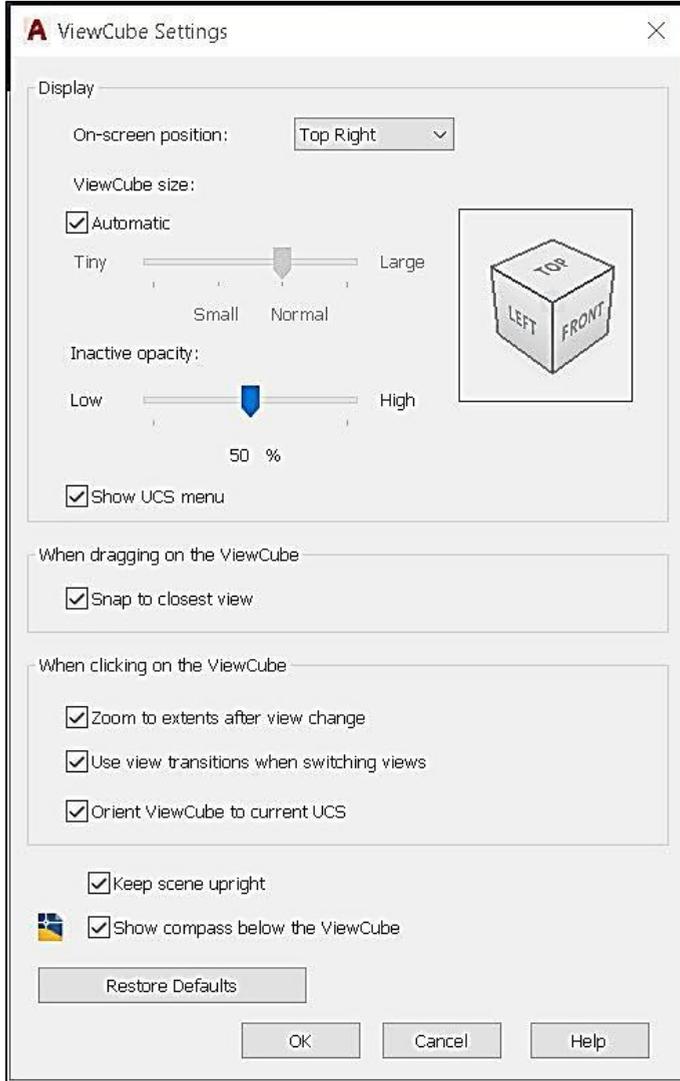
Parallel: وهي طريقة الاسقاط التي تكون مفعلة بالوضع الافتراضي داخل البرنامج، يتم من خلالها عرض المشهد بشكل ايزومتري (Isometric) بحيث يتم الاحتفاظ بتوازي خطوط الرسم وتكون جميع نقاط النموذج موازية لمنفذ الرؤيا.

Perspective: تظهر فيها الرؤيا بطريقة منظورية حيث يقوم البرنامج بتكوين نقطة زوال (Vanishing Point) لخطوط المجسم وهذه الطريقة هي الاقرب لمحاكاة عين الانسان.

لتغيير اعدادات مكعب العرض نضغط بزر الفارة الايمن على مكعب الرؤية
(View Cube) ثم نختار (View Cube Setting):



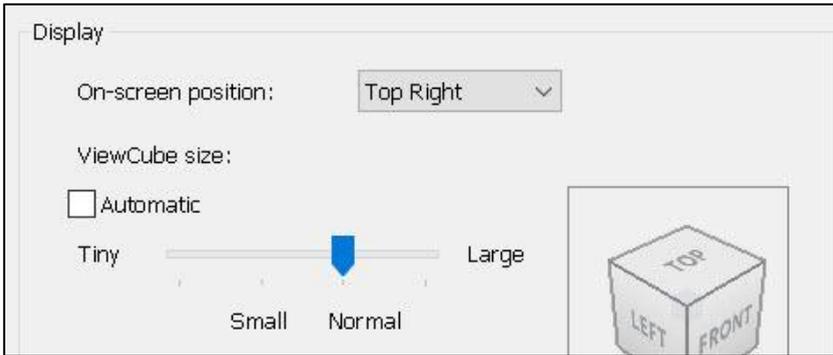
سيظهر لنا مربع حوار (ViewCube Setting):



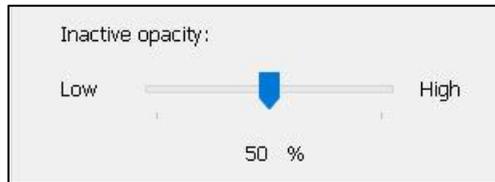
من اوامر (Display) ومن قائمة (On-screen position) نحدد مكان مكعب العرض ضمن مساحة الرسم:



نحرك منزلق (View Cube Size) لجهة اليمين لزيادة حجم المكعب:

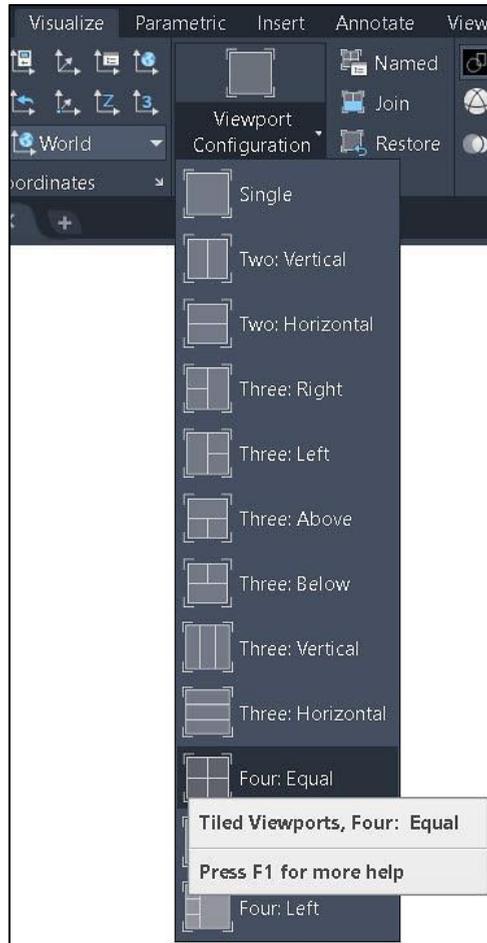


ونحرك منزلق (Inactive Opacity) لجهة اليمين لضبط درجة الشفافية:

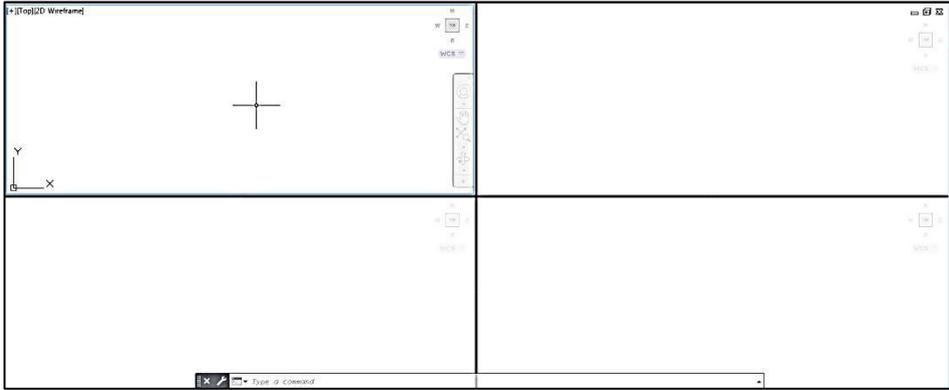


تقسيم نافذة العمل الى مشاهد مختلفة:

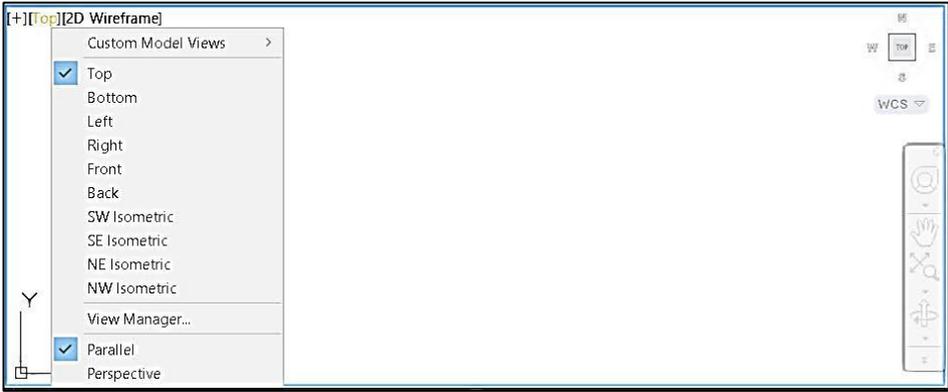
يوفر البرنامج امكانية تقسيم الشاشة الى اقسام مختلفة وعرض المشهد في اكثر من مجموعة لمراقبة المشروع من جهات مختلفة اثناء العمل. وبذلك يمكن التعديل على المسقط النشط مع مشاهدة ما يحدث لبقية المساقط من جراء هذا التغيير او التعديل. من تبويب (Visualize) وضمن لوحة (Model Viewports) ضمن اوامر (ViewPort Configuration) نختار الامر (Four Equal):



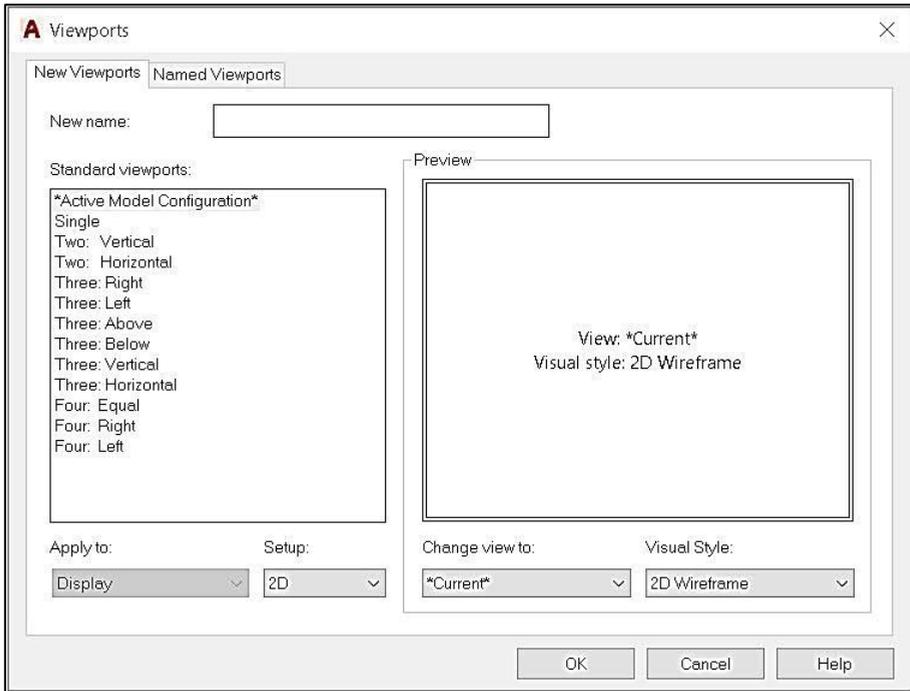
نلاحظ تقسيم شاشة الرسم الى اربع اقسام متساوية، ويكون المشهد الفعال محاط باطار ازرق اللون ويظهر بداخله المؤشر (Crosshair) مع ايقونة الاحداثيات ومكعب العرض وادوات التكبير والتصغير (Zoom) واداة ازالة مساحة العمل (Pan) واداة الدوران حول المجسمات (Orbit).



ولتنشيط اي مشهد اخر ننقر بداخله بواسطة الزر الايسر للفارة. بحيث يمكننا تنشيط المسقط الراسي (Front View)، او المسقط الافقي (Top View) او المسقط الجانبي (Side View) الخ، او اظهار المساقط كلها وترتيبها حسب الرغبة:



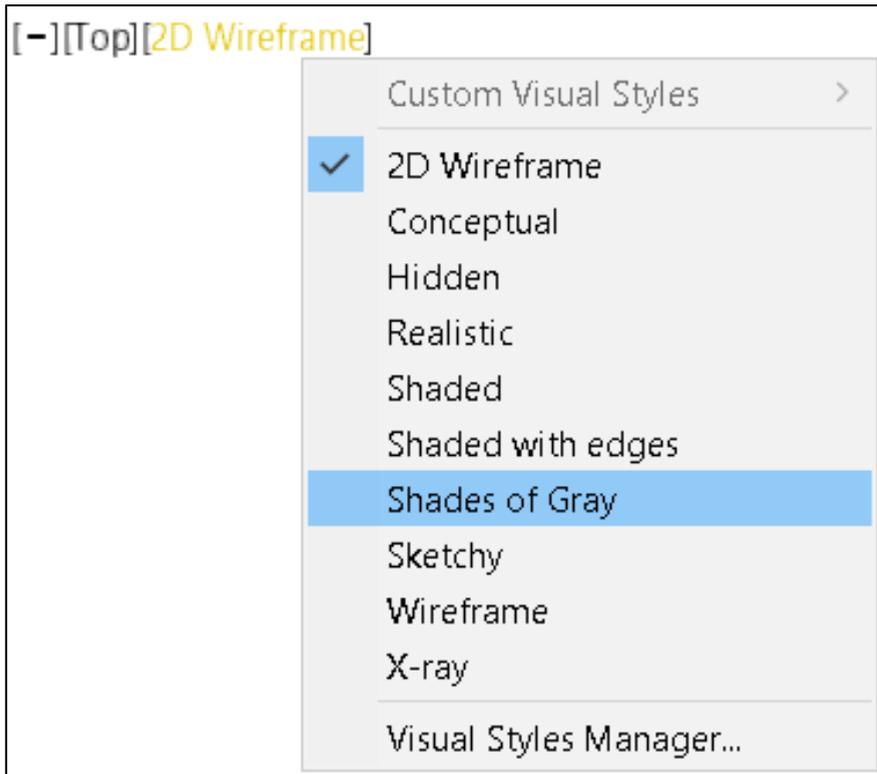
يمكننا أيضاً تقسيم نوافذ العمل عن طريق كتابة الامر (Vports) في شريط الاوامر ثم انتر، سيظهر لنا مربع الحوار الاتي:



نمط رؤية العناصر (Visual Style):

نستطيع من خلاله تحديد نمط رؤية العناصر على شاشة الرسم، مثل النمط السلكي (Wireframe) او النمط المظلل (Shaded) ... الخ، ومن المفضل تغيير نمط العرض واختيار النمط (Shades of Gray) الذي سيعطي لون رمادي موحد للمجسم ويساعدنا على رؤية حواف المجسم بوضوح.

لتنفيذ هذا الامر نذهب بمؤشر الفارة الى الجزء الايسر من الشاشة وننقر على
:(Visual Style Control)



اما اهم انماط العرض الاخرى فهي:

2D Wirefram: بهذه الطريقة يمكن رؤية حواف المجسم بجميع الخطوط المكونة له وجميع المنحنيات والمستويات كما يمكن رؤية ما بداخله. وتفيد ايضاً في اختيار ومشاهدة العناصر والمجسمات الاخرى التي تقع خلف هذا المجسم في حالة اذا كان لدينا عدة عناصر قريبة ومتداخلة بعضها مع بعض.

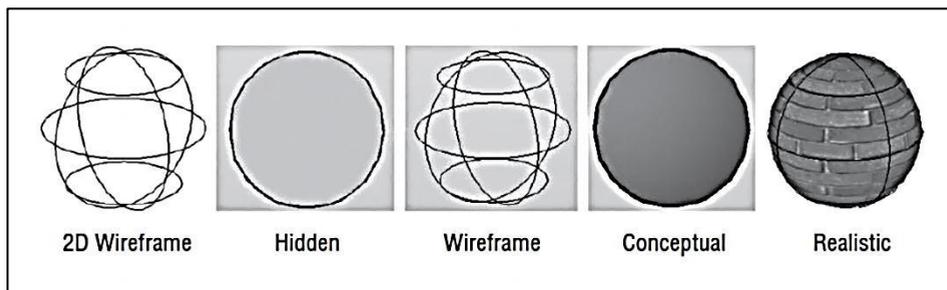
Hidden: يقوم البرنامج بعرض خطوط ومنحنيات المجسم مع اخفاء الخطوط الداخلية، اي يقوم بإلغاء شفافية المجسمات فلا يمكن رؤية ما بداخل المجسم.

Wireframe: يمكننا من جعل العناصر تظهر في الصورة الشبكية، وهو مشابه للأمر (2D Wireframe)، الذي نستطيع من خلاله رؤية جميع حواف المجسم.

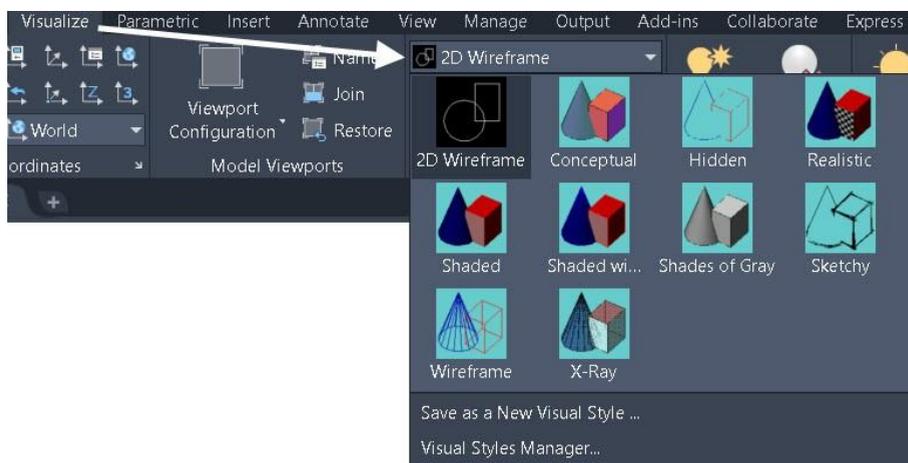
Conceptual: خيار التظليل الاملس في هذا الامر يقوم البرنامج بتظليل المجسم وجعله اكثر نعومة.

Shaded: يقوم البرنامج بتظليل المجسم وتنعيم الحواف بين الالوان المضلعة مما يعطي الشكل اكثر نعومة وواقعية.

Realistic: في هذا الامر يقوم البرنامج بتظليل المجسم وجعله اكثر نعومة. وتظهر خامة المواد (Material) في هذا النمط اذا كانت مطبقة على المجسم.



ويمكن الوصول الى هذه الاوامر ايضاً عن طريق تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Visual Style):

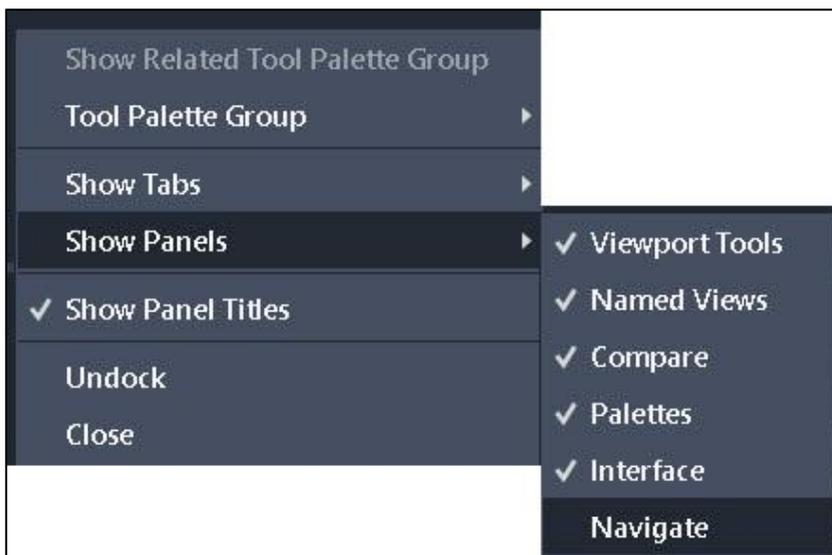


اوامر الحركة المدارية حول المشروع (Orbiting Command):

يقوم هذا الامر بالدوران في الاتجاهات المختلفة داخل لوحة الرسم، وكأننا نقوم بالدوران بحركة مدارية حول اللوحة ويوفر برنامج اوتوكاد ثلاث انواع من هذه الاوامر، من تبويب (View) ضمن لوحة (Navigate) نختار من القائمة المنسدلة الامر (Orbit):



إذا لم تكن لوحة (Navigate) موجودة على الشريط (Ribbon)، نقر زر الفارة الايمن بالقرب من اي جزء ضمن تبويبات شريط (Ribbon) ونختار من القائمة الفرعية (Show Panels) ثم نختار اللوحة (Navigate).

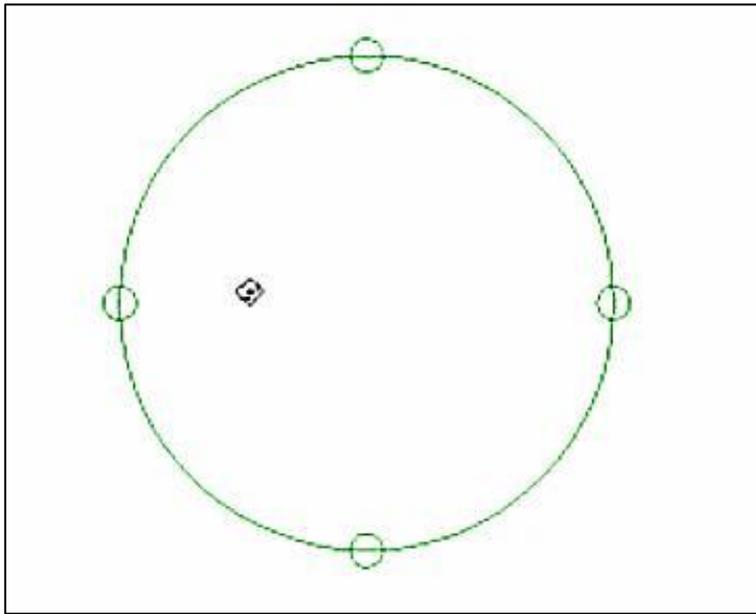


Orbit: يستخدم هذا الامر للدوران حول المجسمات الموجودة



بالمشهد لمشاهدتها من جوانب متعددة عن طريق دوران منفذ الرؤيا حول احد المحاور، عند اختيار هذا الامر سيتغير شكل المؤشر الى سهمين متقابلين (). فإذا قمنا بالضغط علي مفتاح الماوس الأيسر (مع التثبيت) ونسحب مؤشر الفارة يتم عمل دوران للمشهد، ويمكننا ايضاً أثناء الضغط التحرك في الاتجاهات المختلفة لتدوير زاوية الرؤية حسب اتجاه الحركة، بعد ذلك نضغط مفتاح (Esc) لإنهاء الامر.

Free Orbit: تسمح لنا هذه الاداة بتدوير المجسم على شاشة الرسم. عند تنفيذ الامر تظهر لنا دائرة خضراء كبيرة على شاشة الرسم مقسمة الى أربع دوائر صغيرة، ونلاحظ ايضاً تغير شكل المؤشر حسب المكان والحركة، فاذا كان مؤشر الفارة داخل الدائرة الكبيرة يتغير شكله ليأخذ شكل كرة صغيرة محاطة بخطين دائريين وبالضغط مع السحب لتحريك المؤشر داخل الدائرة الكبيرة يتم تدوير شكل النموذج حول المركز:

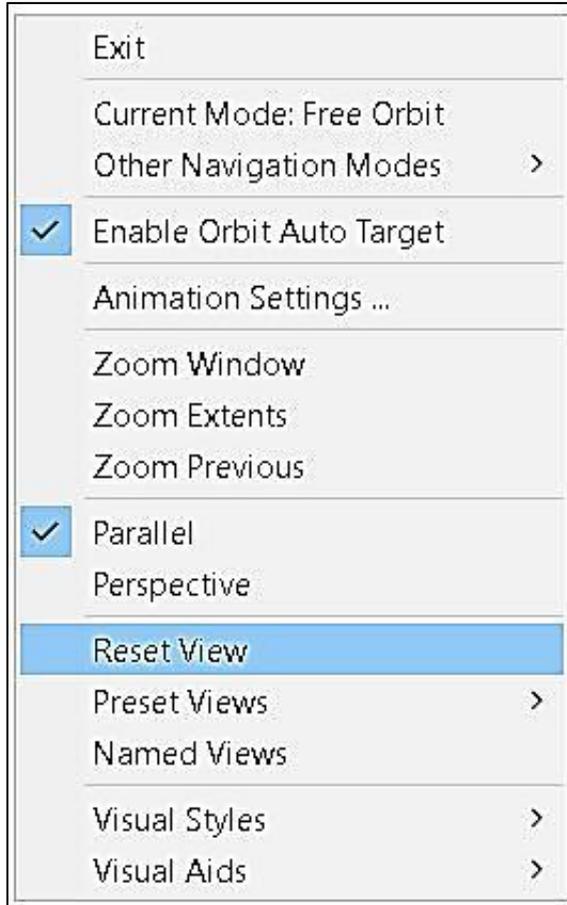


اما اذا وضعنا المؤشر خارج الدائرة، سيدور الجسم حول المحور المار خلال مركز الدائرة في اتجاه عمودي على الشاشة.

واذا اقتربنا بالمؤشر على الدوائر الافقية الصغيرة في جهة اليمين واليسار سيأخذ المؤشر شكل بيضوي افقي يدور حول خط يمثل المحور الراسي ونحصل على دوران لمجال الرؤيا حول المحور (Y).

اما اذا اقتربنا بالمؤشر الى الدوائر الراسية اعلى واسفل الدائرة الكبيرة سيأخذ المؤشر شكل بيضوي راسي يدور حول خط يمثل المحور الافقي، وبالضغط مع تحريك المؤشر الى الاعلى او الى الاسفل نحصل على دوران بمجال الرؤيا حول المحور (X). وللخروج من هذا الامر نضغط المفتاح انتر او (Esc) من لوحة المفاتيح.

وللرجوع الى الوضع الاساسي (الافتراضي) للمشهد المختار نضغط بالزر الايمن للماوس فتظهر لنا قائمة نختار منها الامر (Reset View) فيتم اعادة ضبط الشاشة الى الوضع الاصلي:

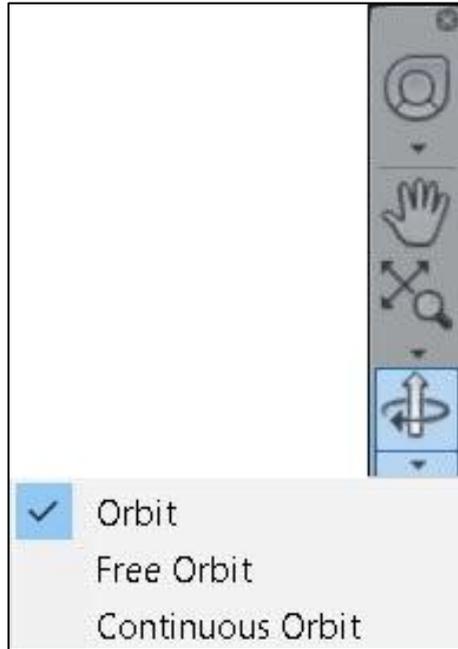




Continuous Orbit: يوفر هذا الامر امكانية

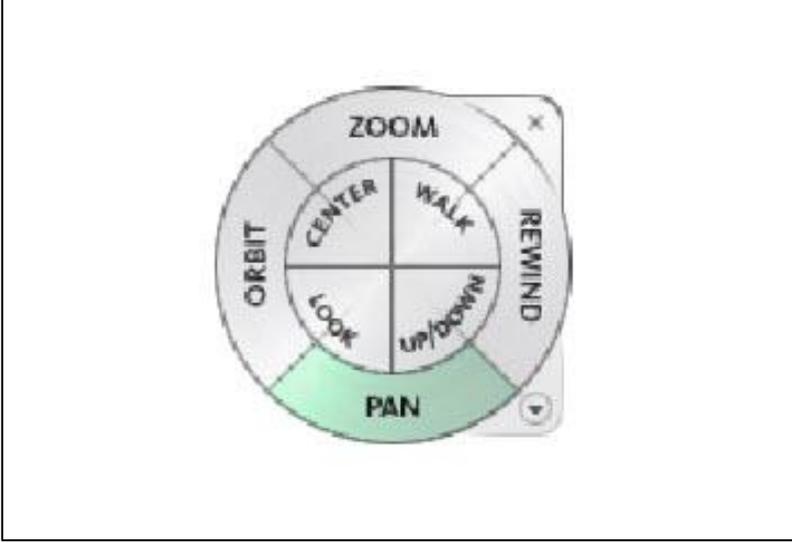
الدوران المستمر للأجسام عن طريق الضغط مع تحريك الزر الايسر للفارة في الاتجاهات التي نريدها، وعند ترك مفتاح المؤشر سوف يستمر البرنامج في تحريك مجال الرؤيا في الاتجاهات التي قمنا بعملها اثناء تحريك المؤشر، وتتوقف سرعة الدوران على المسافة التي نحددها عند الضغط وسحب المؤشر ولإيقاف الحركة في اي وقت نضغط المؤشر في اي موضع داخل لوحة الرسم، لإنهاء الامر نضغط على مفتاح الهروب (Esc).

كذلك يمكننا الوصول الى اوامر الحركة المدارية عن طريق شريط ادوات الملاحة (Navigation Bar)



عجلة القيادة (Steering Wheels):

تستخدم هذه الاداة لتنفيذ مهارات التعامل ولتصفح النماذج ثلاثية الابعاد ضمن منافذ الرؤية ثلاثية الأبعاد بطريقة سهلة.

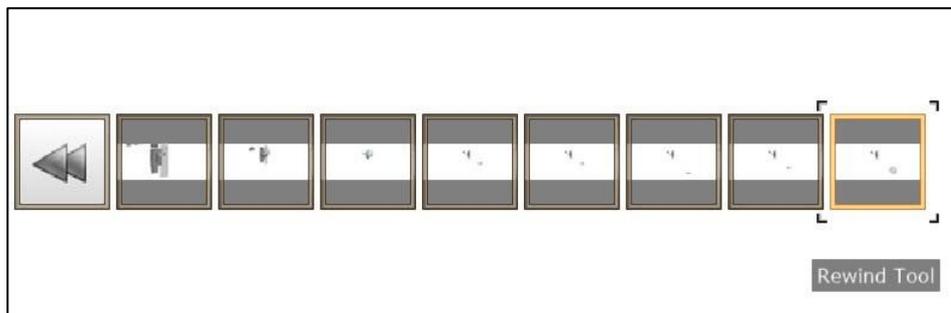


هناك اربعة اوامر تحيط العجلة من الخارج هي:

Zoom: يستخدم لتكبير وتصغير مجال الرؤيا (المشهد). ويحتوي هذا الامر على عدد من الاوامر الفرعية التي سيتم شرحها لاحقاً.

Rewind: يقوم هذا الامر بتسجيل كل العمليات التي قمنا بها في منافذ الرؤيا سابقاً ثم يقوم بعرضها مجدداً، فإذا قمنا بالضغط فوق ذلك الأمر بمفتاح الماوس الأيسر (مع التثبيت) فسوف تظهر لنا مجموعة من اللقطات المصغرة لما كان

عليه منفذ الرؤية في السابق، ويمكننا التحرك بمؤشر الماوس لاختيار اللقطة التي نريد أن نعيد منفذ الرؤية إليها.

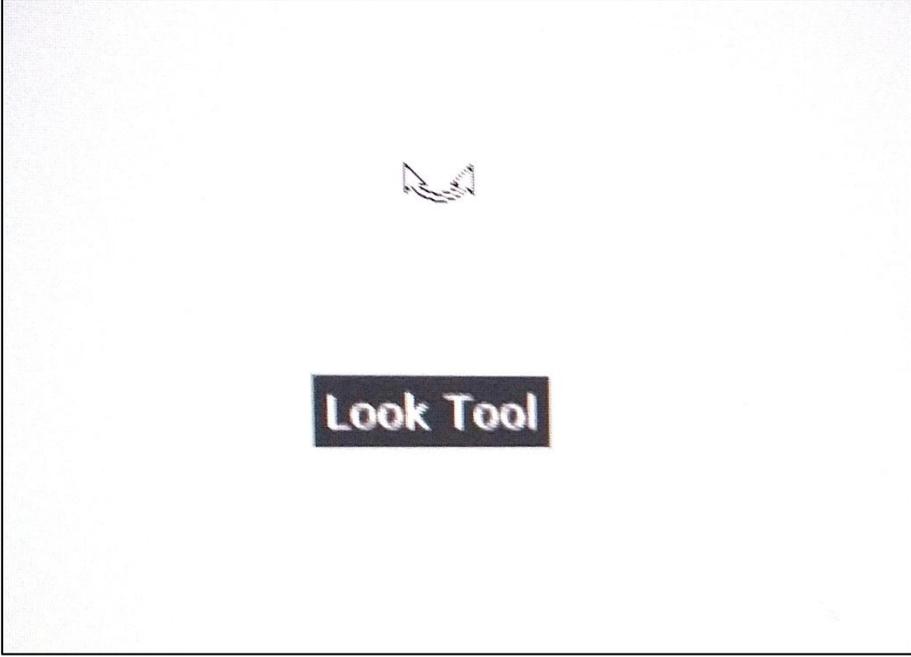


Pan: يستخدم لإزاحة مجال الرؤيا افقياً او راسياً او بشكل مائل، بالضغط مع تحريك المؤشر في الاتجاه المطلوب، لتتحول إشارة الماوس إلى علامة (+).

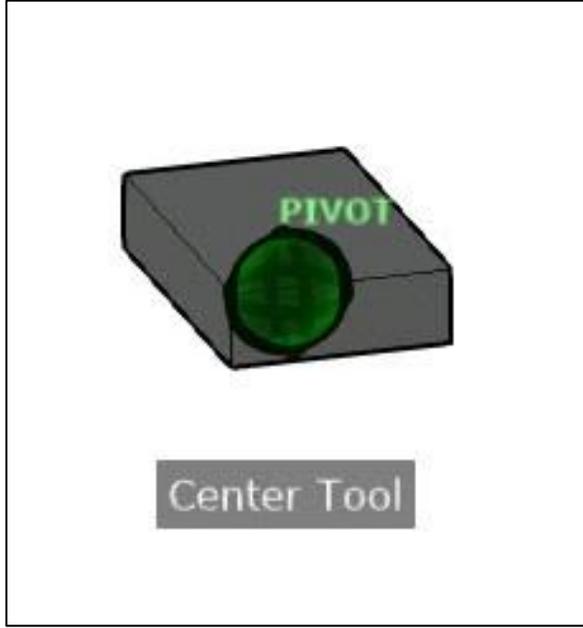
(Orbit): امر الحركة المدارية، تم شرحه سابقاً.

أما الأوامر الأربعة الموجودة داخل عجلة القيادة هي:

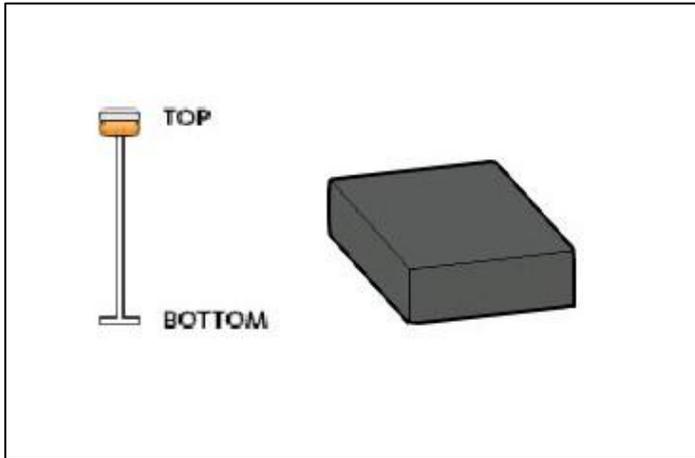
Look: يستخدم هذا الأمر لتدوير زاوية الرؤية، وكأننا نقوم بتحريك رأسنا في الاتجاهات المختلفة مع عدم التحرك من مكاننا:



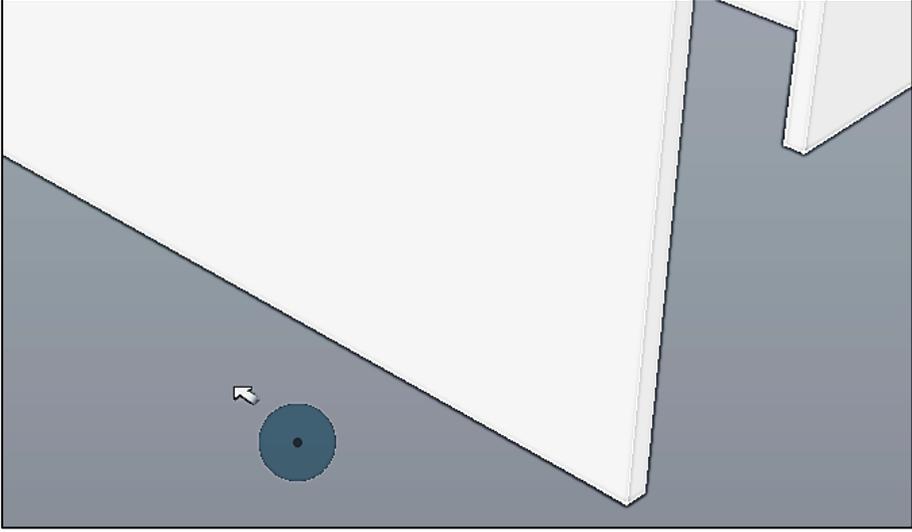
Center: يستخدم لتحديد نقطة معينة جديدة على الجسم بحيث تكون هذه النقطة مركز شاشة الرسم، عند الضغط فوق ذلك الأمر بمفتاح الماوس الأيسر (مع التثبيت)، ستظهر لنا رسالة تطلب منا تحديد نقطة معينة عند عناصر لوحة الرسم، نسحب المؤشر على سطح النموذج عند تغيير شكل المؤشر الى شكل كرة، ثم نرفع يدنا عن الماوس نلاحظ ضبط حيز الرؤيا بحيث تتوسط النقطة التي قمنا باختيارها.



Up/Down: يقوم هذا الامر بتحريك زاوية الرؤية إلي أعلى أو أسفل الجسم. فعند الضغط فوق ذلك الأمر بمفتاح الماوس الأيسر مع التثبيت، سيظهر لنا شريط تمرير (Scroll Bar) نستطيع من خلاله تحريك المنزلق الواقع بين (Top) و (Bottom) فيتم تحريك زاوية الرؤية.

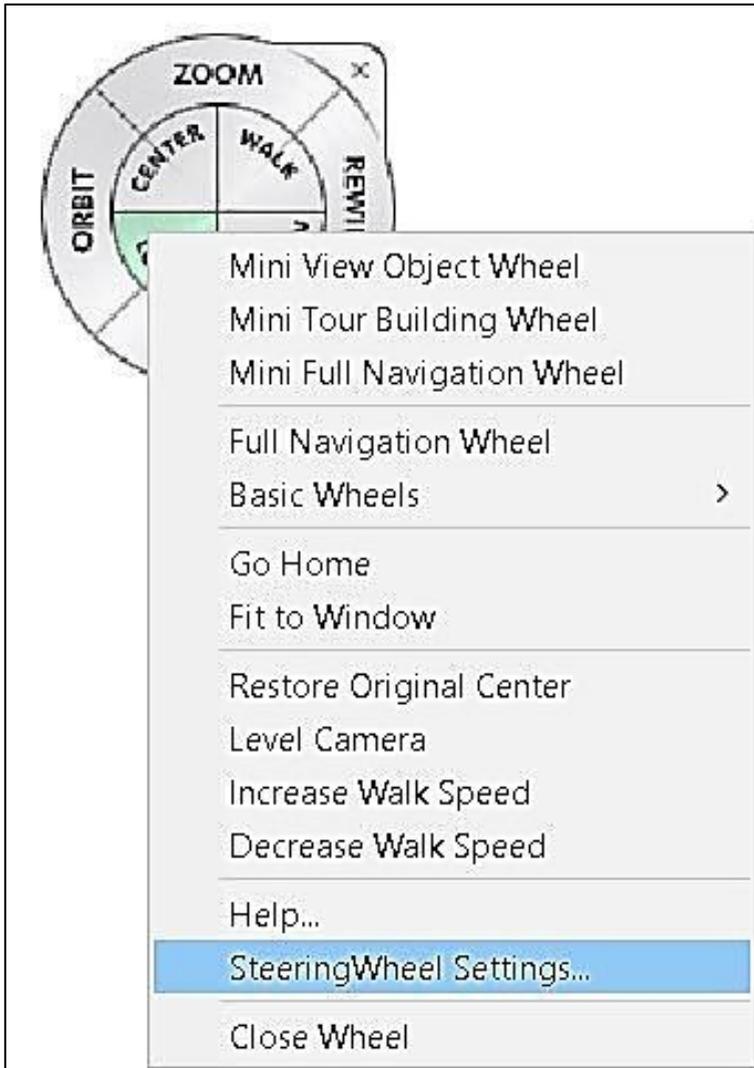


Walk: يستخدم هذا الامر للتجول داخل لوحة الرسم فإذا قمنا بالضغط فوق ذلك الأمر بمفتاح الماوس الأيسر (مع التثبيت) ثم نتحرك في الاتجاه المطلوب سيتم تحريك حيز الرؤية بما يتناسب مع الموقف الجديد الذي نتحرك إليه، وسوف يظهر لنا سهمًا كدليل علي اتجاه الحركة:

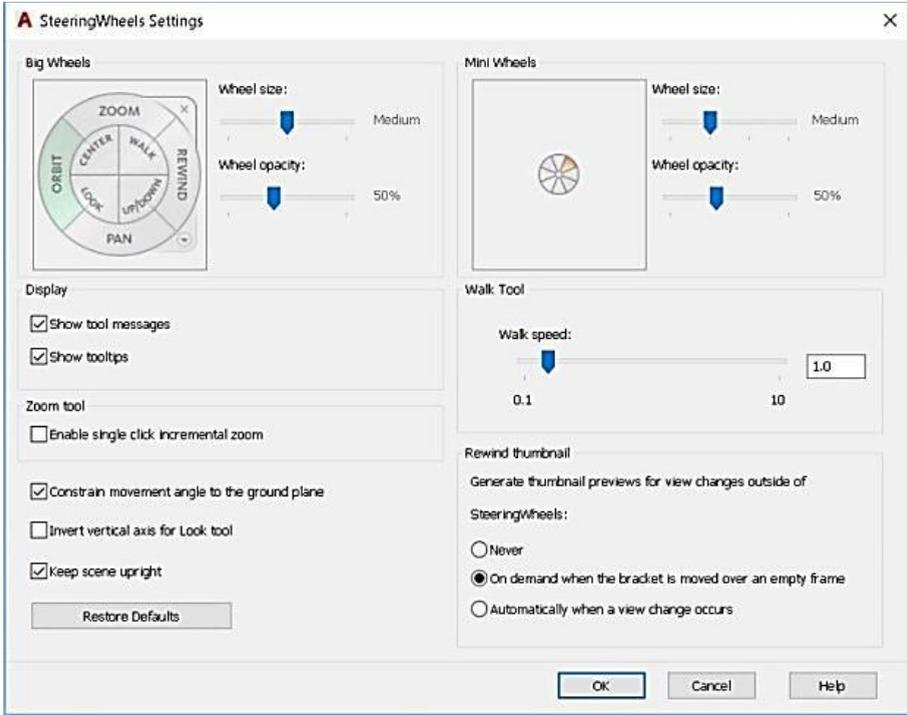


التحكم في مظهر عجلة التصفح (Steering Wheel Setting):

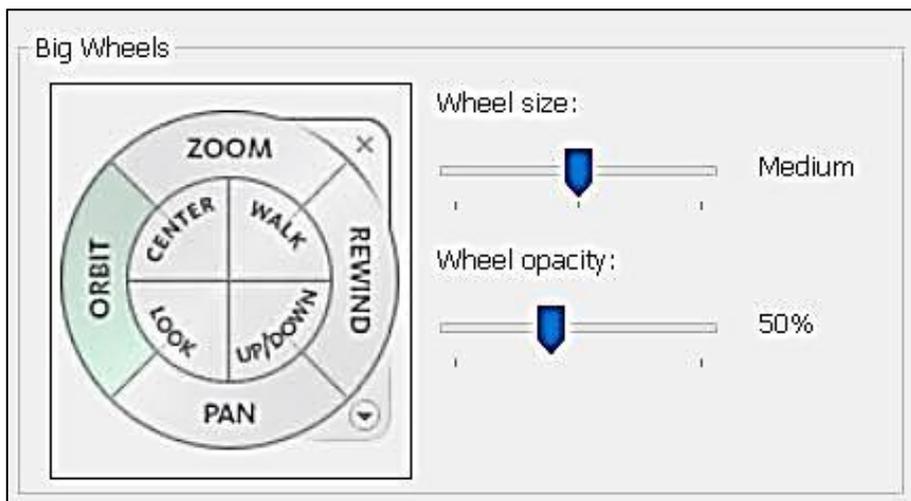
يمكننا التحكم في مظهر عجلة التصفح عن طريق الضغط على السهم اسفل عجلة التصفح سيتم عرض قائمة بها عدة خيارات، اما لتغيير حجم عجلة التصفح نضغط بالزر الايمن للماوس على عجلة التصفح ونختار الامر (Steering Wheel Setting):



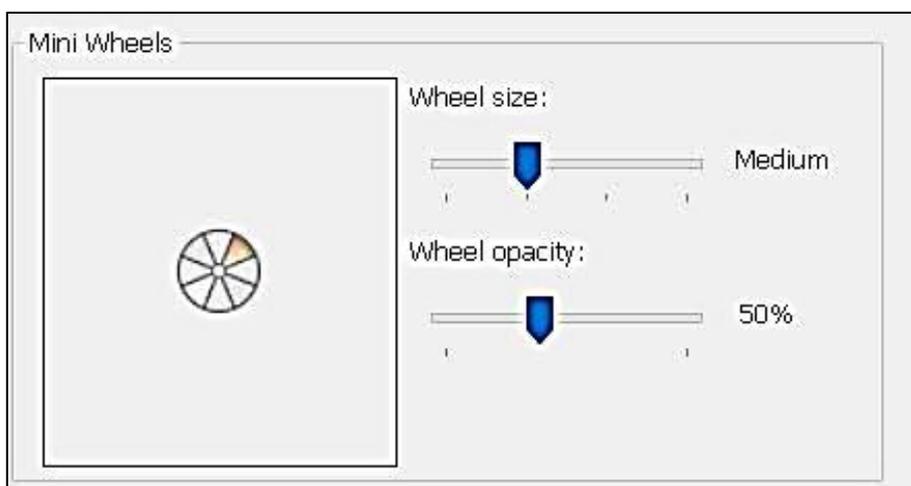
عند اختيار هذا الامر سيظهر لنا مربع حوار (Steering Wheel Settings):



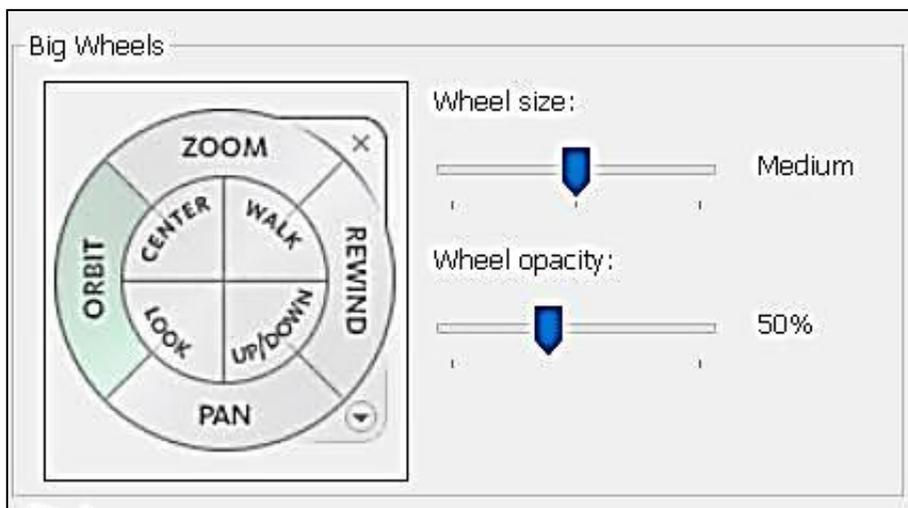
من اوامر (Big Wheels) نسحب منزلق (Wheel Size) لليمين لتكبير المساحة ثم نضغط (Ok) لتنفيذ التعديلات.



ومن اوامر (Mini Wheels) نسحب منزلق (Wheel Size) لليمين لتكبير المساحة ثم نضغط (Ok) لتنفيذ التعديلات:

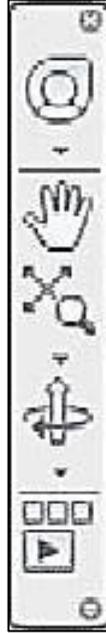


ولتغيير درجة الشفافية نضغط بالزر الايمن للماوس على عجلة التصفح ونختار الامر (Steering Wheel Setting) تحت الامر (Big Wheels) نحرك منزلق (Wheel Opacity) لليمين.



ادوات الملاحة (Navigation Bar):

شريط طولي من الادوات يقع على طول الحافة اليمنى من نافذة البرنامج يحتوي على عدة اوامر تساعدنا في التعامل مع مشهد الرسم:



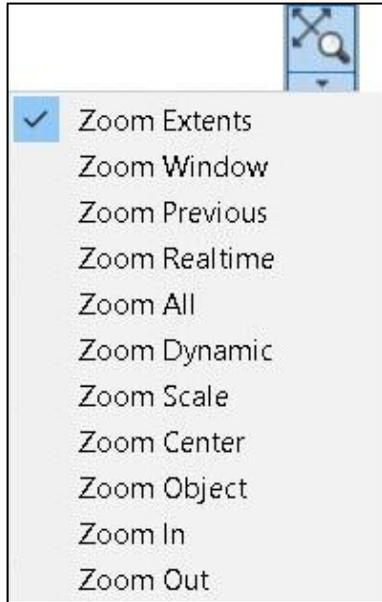
عجلة التصفح  **Steering Wheels**: تتيح لنا عدة خيارات تساعدنا في

تصفح المشهد، وقد تم شرحها سابقاً.

اداة التحريك  **Pan**: يتم من خلالها تحريك حيز مساحة العمل يميناً ويساراً ولأعلى ولأسفل، تساعدنا على رؤية باقي اجزاء التصميم داخل مساحة شاشة الرسم

إذا كان كبيراً، عند النقر على هذه الأيقونة سيتحول شكل المؤشر مثل شكل اليد نضغط على الزر الأيسر للماوس ونسحب فنتمكن من تحريك الرسمة.

اداة التكبير Zoom  نستطيع من خلالها تغيير وتكبير المشهد بدون التأثير على الرسم نفسه، وتمكننا من مشاهدة المشهد بالكامل على الشاشة بصورة كاملة، ولها أهمية كبيرة في انتاج الرسومات بدقة وسرعة عالية. يوجد في داخل ايقونة التكبير (Zoom) قائمة منسدلة فيها عدة ادوات للتكبير والتصغير نختار منها الاداة المناسبة حسب الحاجة:



Zoom Extent: يقوم هذا الامر بإظهار عناصر الرسم الى اقصى حد وبأكبر طريقة ممكنة لغاية حواف شاشة الرسم.

Zoom Window: إذا كان المشهد يحتوي على أجزاء كثيرة من العناصر الرسومية و اردنا تكبير جزء معين، يقوم هذا الامر بتكبير العناصر الواقعة داخل نافذة تكبير، فعند تحديد الجزء الذي نريد تكبيره بنافذة مستطيل سيتم تكبير العناصر التي تقع بداخلها.

Zoom Previous: يتم من خلاله الرجوع الى اخر تكبير كنا عليه في المشهد السابق، وباستمرار الضغط عليه يمكننا للرجوع اكثر من مرة.

Zoom Realtime: يفيد هذا الامر اذا كان الرسم اكبر من مساحة النافذة حيث يقوم بتكبير مباشر ومستمر للتصميم اعتماداً على حركة الماوس. لتنفيذ الامر نضغط الزر الايسر للماوس وبالتحرك لأعلى مع استمرار الضغط يتم عمل تكبير للرسمه (Q^+) وعند الضغط وتحريك الفارة للأسفل يتم عمل تصغير للرسمه (Q^-).

Zoom All: يقوم هذا الامر بتكبير جميع كائنات المشهد في الرسمه وعرضها ضمن حدود الرسمه.

Zoom Dynamic: يقوم هذا الامر بعرض جزء من الرسم داخل اطار الرؤيا، لتنفيذ هذا الامر نسحب اطار بواسطة الزر الايسر للماوس الى المكان الذي نريده ثم نحدد مساحته ثم نضغط مفتاح انتر سيتم تكبير الرسمه المحاطة بهذه النافذة.

Zoom Scale: يتم من خلاله تكبير او تصغير مشهد الرؤيا لعناصر الرسم بواسطة تحديد قيمة مقياس او معامل تكبير (Scale Factor) فاذا كان معامل التكبير اكبر من (1) يتم تكبير الرسمة واذا كان اقل من (1) يتم تصغير الرسمة.

Zoom Center: يستخدم لعرض نافذة تحدد بواسطة نقطة مركز وقيمة تكبير او ارتفاع.

Zoom object: نستطيع من خلاله تحديد عنصر في الرسم لتكبيره وعرضه في وسط المشهد.

Zoom in: يستخدم لتكبير المشهد حسب القيمة المدخلة.

Zoom out: يستخدم لتصغير المشهد حسب القيمة المدخلة.

Orbit: للدوران ولف مساحة العمل، تم شرحها سابقاً. 

Show Motion: يوفر عرضاً على الشاشة من خلال انشاء وتشغيل صور متحركة سينمائياً. عند النقر على الزر (Show Motion) يظهر لنا شريط حركة العرض فوق شريط الاوامر مباشرة كما في الشكل ادناه:

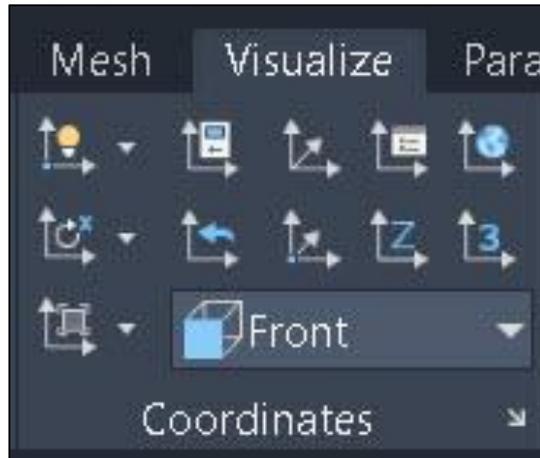


نظام الاحداثيات العالمي (World Coordinate System):

يستخدم نظام الاحداثيات العالمي واختصاره (WCS) في عملية تخزين احداثيات مواقع العناصر الرسومية، حيث يتم تخزين احداثيات مواقع العناصر في ثلاث اتجاهات (X, Y, Z) ، قيمة (X) تمثل المحور الافقي، وقيمة (Y) تمثل المحور الشاقولي (الراسي)، اما قيمة (Z) فتمثل الاتجاه العمودي، وتكون نقطة الاصل في نظام الاحداثي العام قيمتها $(0,0,0)$ ، ويكون هذا النظام هو المستخدم بصورة افتراضية في برنامج الأوتوكاد.

نظام احداثيات المستخدم (User Coordinate System):

إذا كنا نريد ان نتحكم في توجيه محاور الاحداثيات فيوجد نظام يسمى نظام احداثيات المستخدم اختصاره (UCS) وهذه المحاور يتم التحكم بها وتوجيهها من قبلنا، وفيه نستطيع جعل محاور الرسم بحيث تكون موازية لجسم معين او تغييرها حسب ما نحتاجه بالرسم. يمكن الوصول اليها من خلال تبويب (Home) ضمن لوحة الاحداثيات (Coordinates) كما هو موضح بالشكل:



UCS: عند تنفيذ الامر (UCS) يطلب البرنامج تحديد نقطة كي تصبح هي نقطة الاصل (0,0,0) بعدها يطلب تحديد نقطة تقع على محور (X) لهذا النظام الجديد ثم يطلب نقطة تقع ضمن المستوى (XY).

3D point: يتم من خلال هذا الامر انشاء (UCS) باستخدام ثلاث نقاط، النقطة الاولى تكون نقطة الاصل والنقطة الثانية تكون تحديد اتجاه المحور (X)، والنقطة الثالثة ستكون تحديد المحور (Y).

World: عند النقر عليها ترجع نقطة الاصل والمحاور الى الوضع الاصلي عند بداية فتح البرنامج اي العودة الى نظام الاحداثيات العالمي (WCS).

Z axis Vector: يقوم بتدوير المحور (Z) بزواوية نحددها، وذلك بانتقاء نقطتين فقط، الاولى تمثل نقطة الاصل والثانية تحدد اتجاه المحور (Z).

Origin: يستخدم هذا الامر لتحديد نقطة الاصل تنتقل الايقونة مباشرة لهذه النقطة بدون تغيير اتجاه المحاور.

Previous: استدعاء نظام الاحداثيات السابق.

Object: ضبط نظام الاحداثيات اعتماداً على عنصر رسم محدد، بحيث تكون المحاور موازية له، فعند اختيار عنصر نلاحظ ظهور ايقونة تحديد الاتجاهات التي توضح اتجاهات محاور (X,Y,Z) على العنصر، ونلاحظ ان سمك عنصر الخط يمتد في اتجاه محور (Z).

Face UCS  يقوم هذا الامر بضبط نظام الاحداثيات اعتماداً على وجه محدد، من خلال اختيار وجه السطح من كائن صلب فراغي يؤدي لمحاذاة محور الاحداثيات معه وانطباقه عليه مباشرة.

View: جعل (UCS) موازي للشاشة اي يتم وضع المستوى (X,Y) بشكل متعامد مع خط نظر المشاهد على مستوى شاشة الكمبيوتر.

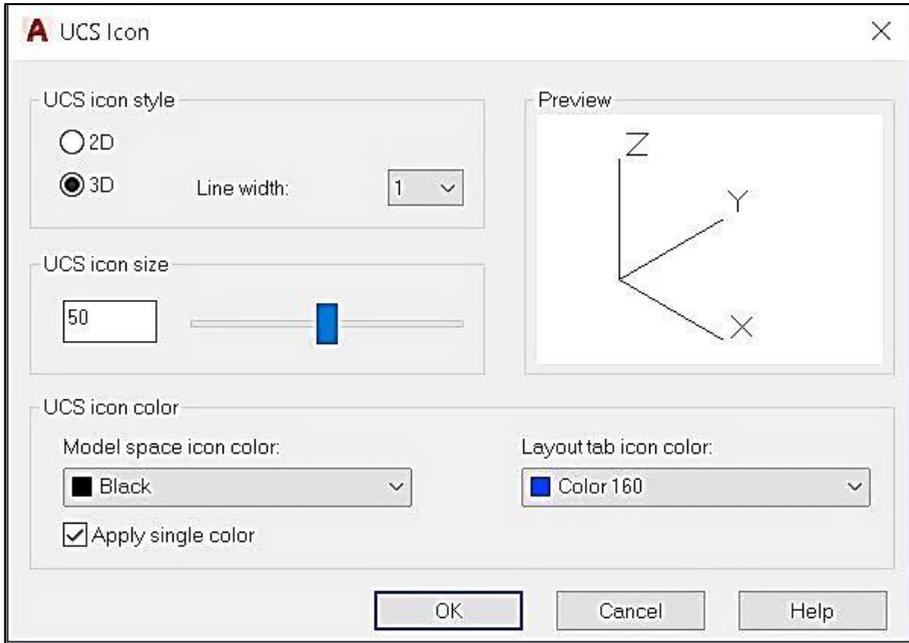
X/Y/Z: يتم تدوير (UCS) بزاوية نحددها نحن حول احد هذه المحاور وهي:

X  عند الضغط عليها يطلب البرنامج اعطاء مقدار الزاوية التي نرغب من المحور (X) ان يدور بها على نفسه، اي تدوير الاحداثيات (Y,Z) حول المحور (X) الذي يظل ثابتاً، نلاحظ النتيجة على ايقونة عرض المحاور.

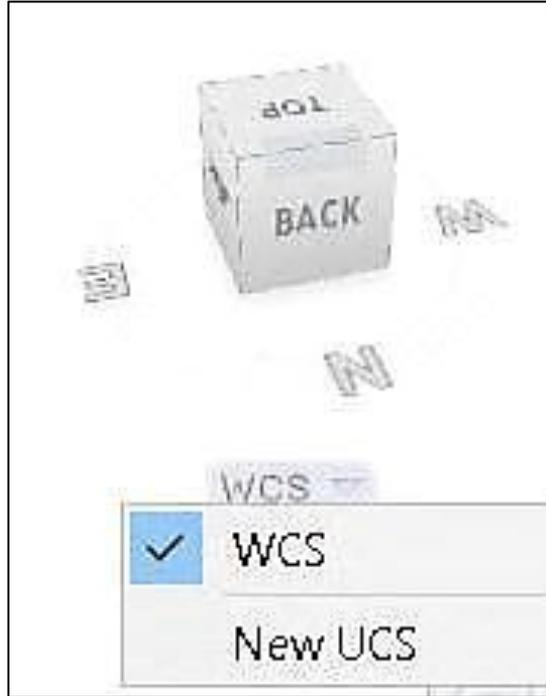
Y  تدوير الاحداثيات (X,Z) حول المحور (Y) الذي يظل ثابتاً نلاحظ النتيجة على ايقونة عرض المحاور.

Z  تدوير الاحداثيات (Y,X) حول المحور (Z) الذي يظل ثابتاً نلاحظ النتيجة على ايقونة عرض المحاور

UCS Icon Size: من خلالها نستطيع التحكم في حجم ايقونة
الاحداثيات، ومن (UCS Icon Color) نستطيع اختيار اللّون المناسب لها.

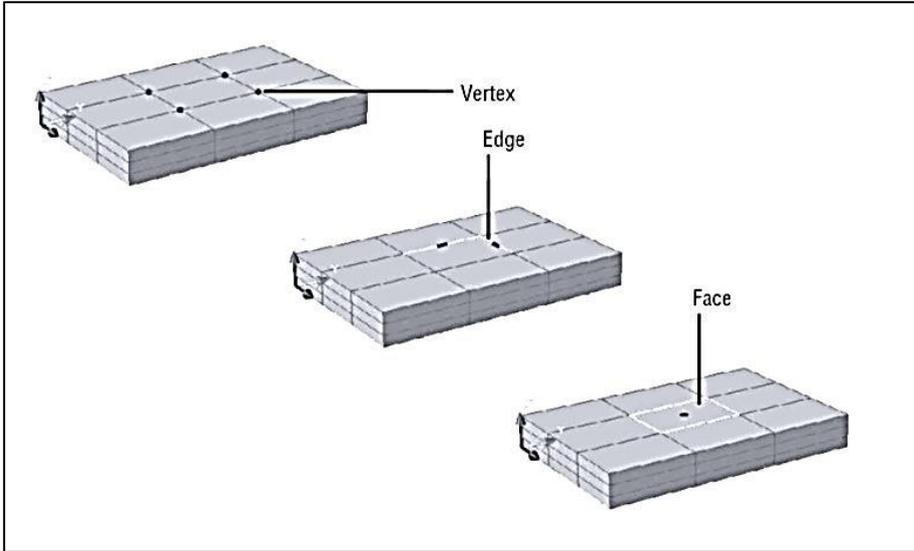


يمكننا ايضاً التحويل ما بين نظام الاحداثيات العالمي (WCS) ونظام احداثيات المستخدم (UCS) عن طريق السهم الموجود اسفل مكعب العرض (View Cube):



الفصل الخامس عشر
انشاء المجسمات الصلدة
Creating 3D Solids

المجسمات ثلاثية الأبعاد: هي الأشكال التي لها طول وعرض وارتفاع ويطلق عليها اسم المجسمات، تصنف هذه الأشكال حسب أجزائها الى وجه المجسم (Face) وحافة المجسم (Edge) ورأس المجسم (Vertex):



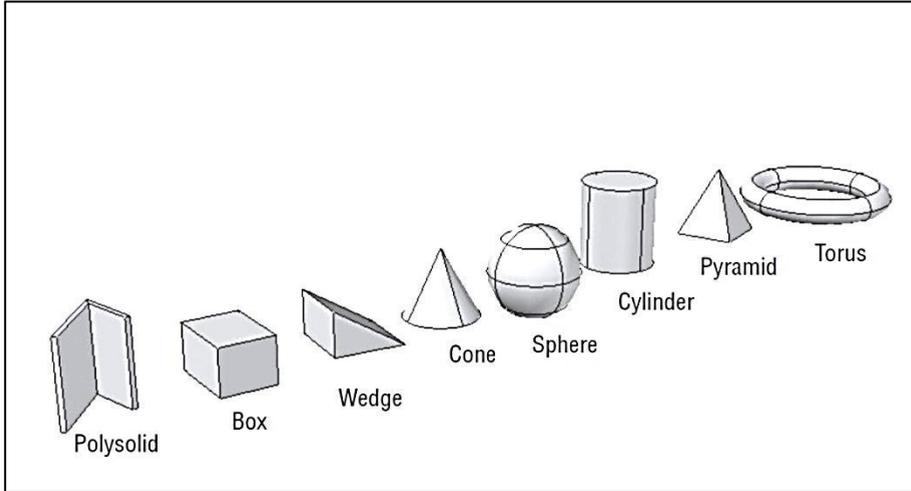
وجه المجسم (Face): عبارة عن سطح مستوي.

حافة المجسم (Edge): عبارة عن خط التقاء وجهين.

رأس المجسم (Vertex): عبارة عن نقطة التقاء ثلاث أوجه أو أكثر.

المجسمات الاساسية الجاهزة (Standard Primitives)

يوفر برنامج اوتوكاد مجموعة من المجسمات الصلدة جاهزة التكوين متغيرة الخصائص حسب رغبة المستخدم، والتي تكون معرفة داخل البرنامج، ويحتوي برنامج اوتوكاد على العديد من هذه الاشكال مثل الصندوق (Box)، والكرة (Sphere)، والمخروط (Cone)، والهرم (Pyramid) ويمكن استخدام هذه المجسمات الاولية ومن ثم إجراء بعض العمليات والتعديلات عليها داخل البرنامج لتتحول الى المجسم المطلوب.



من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modeling) نختار احد الاشكال من القائمة المنسدلة:



صندوق Box: يقوم هذا الامر بإنشاء اشكال مكعبية ومتوازي مستطيلات.

نحدد النقطة الاولى لركن المكعب:



او من الاختيار الفرعي:

Center: لتعريف صندوق بدلالة نقطة مركزه.

بعدها سيطلب البرنامج تحديد الركن الثاني للمكعب:



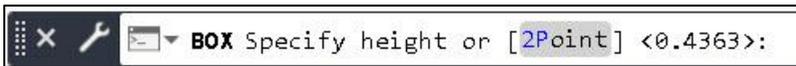
او من الاختيار الفرعي:

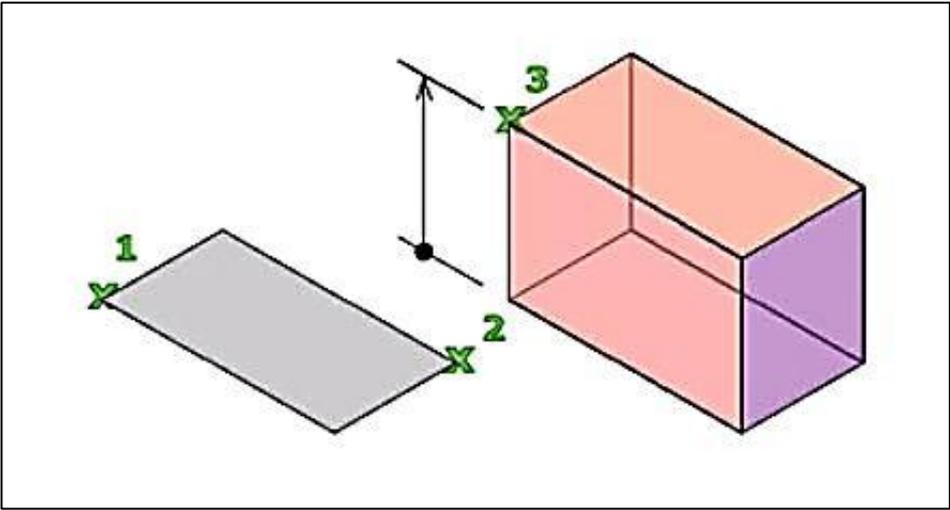
Cube: لإنشاء مكعب، عند اختيار هذا الامر يسأل عن طول الضلع، ويقوم

البرنامج بعد ذلك بجعل جميع اضلاع المكعب نفس هذا الطول.

Length: لتعريف طول الضلع لقاعدة الصندوق.

بعدها نحدد ارتفاع الصندوق:

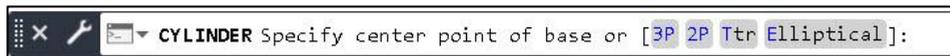




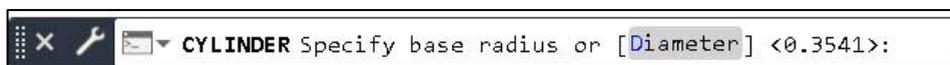
اسطوانة **Cylinder** يستخدم هذا الامر لإنشاء اسطوانة.



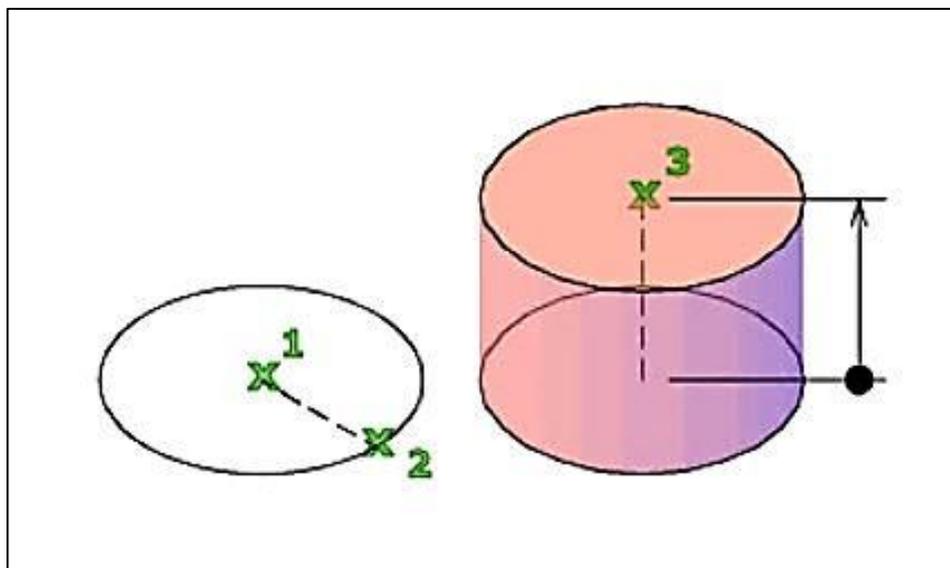
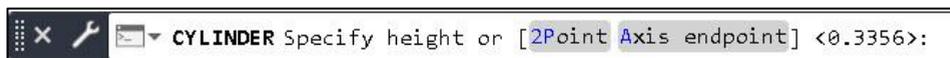
نحدد نقطة المركز لقاعدة الاسطوانة:



بعدها نحدد نصف قطر القاعدة:



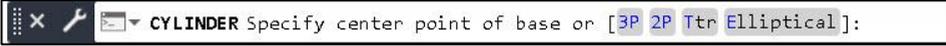
ثم نحدد قيمة ارتفاع الاسطوانة:





مخروط Cone: يقوم هذا الامر بإنشاء مخروط.

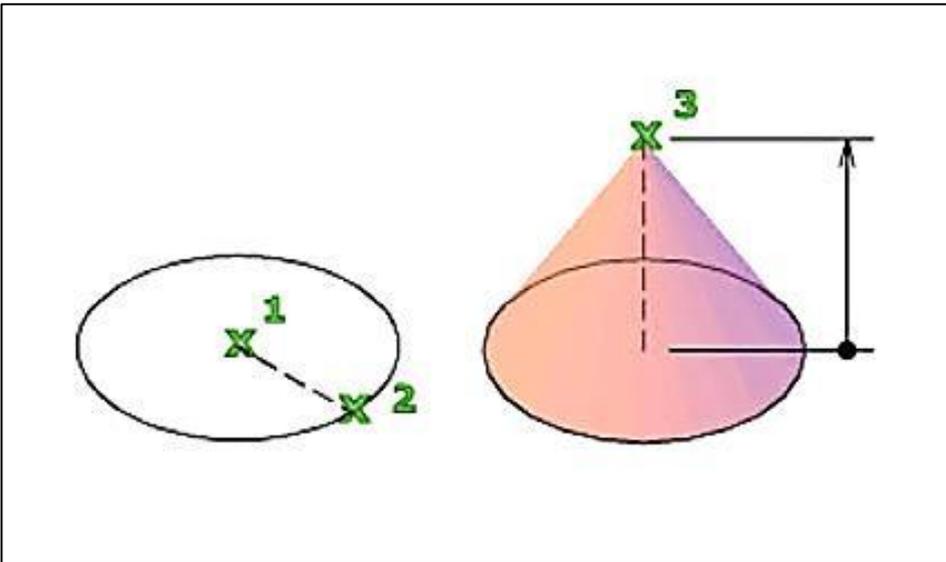
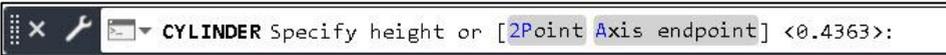
نحدد نقطة مركز قاعدة المخروط:



بعدها نحدد نصف قطر قاعدة المخروط:



ثم نحدد قيمة ارتفاع المخروط او احداثيات نقطة القمة:



كرة Sphere: يقوم هذا الامر بإنشاء كرة بنصف قطر محدد.

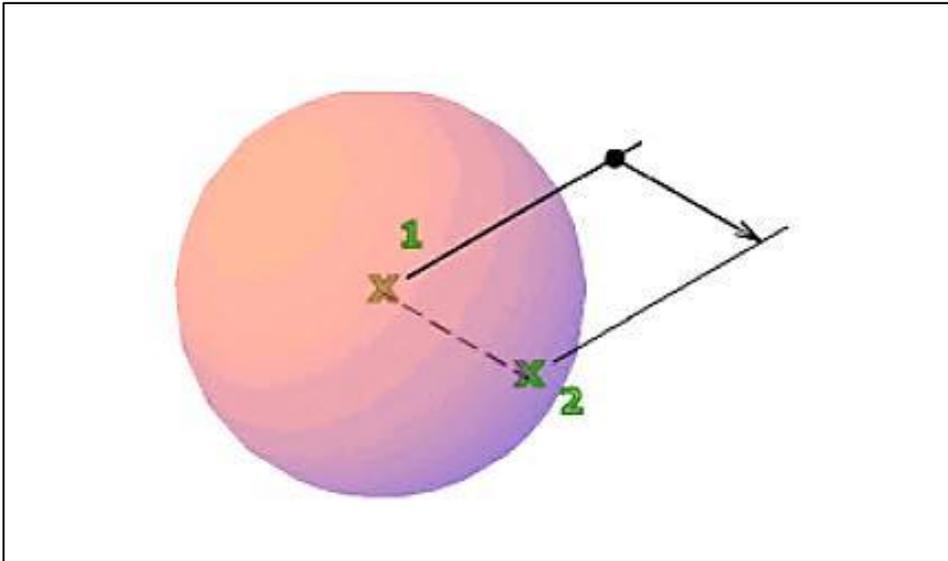
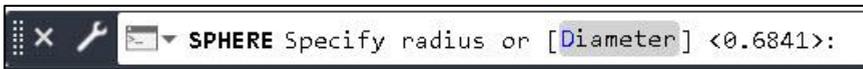


كرة

نحدد نقطة مركز الكرة:



بعدها نحدد نصف قطر الكرة:





هرم **Pyramid**: ينشئ هذا الامر مجسمات هرمية الشكل.

يتم اولاً تحديد قاعدة الهرم اما بتعريف اضلاعها او بتعريف اركانها:



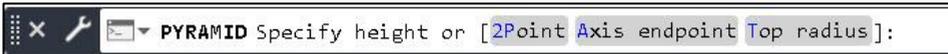
نختار الارقان (Edge): سيطلب البرنامج نقطة البداية التي تمثل ركن الضلع.

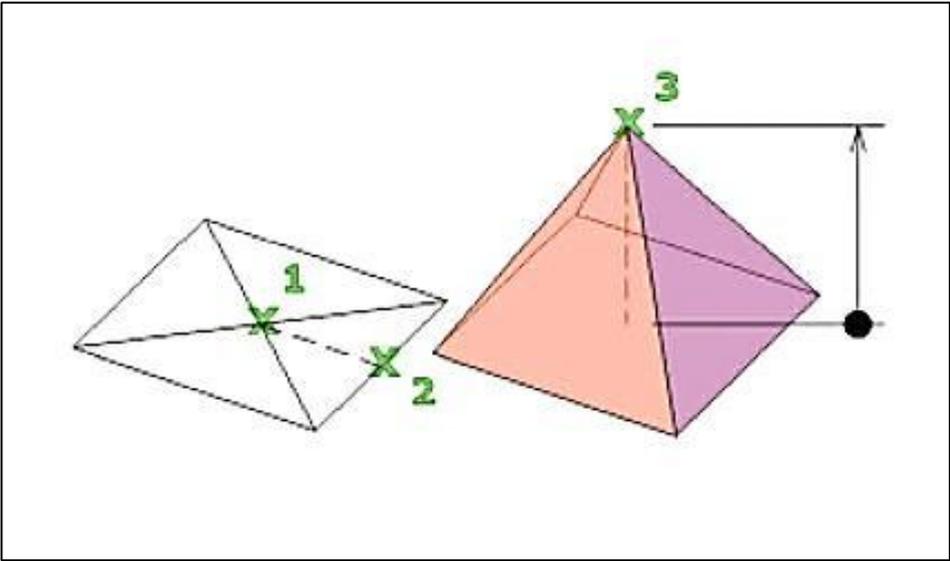


ثم سيطلب البرنامج نقطة النهاية التي تمثل الركن الثاني للضلع:



بعدها سيطلب البرنامج ارتفاع الهرم:







اسفين **Wedge**: يستخدم هذا الامر لإنشاء جسم اسفين ذو
اوجه مستطيلة او مربعة:

نحدد نقطة الركن الاول لقاعدة الاسفين:



Center: تعريف قاعدة الاسفين بدلالة المركز.

بعدها نحدد نقطة الركن الثاني لقاعدة الاسفين:

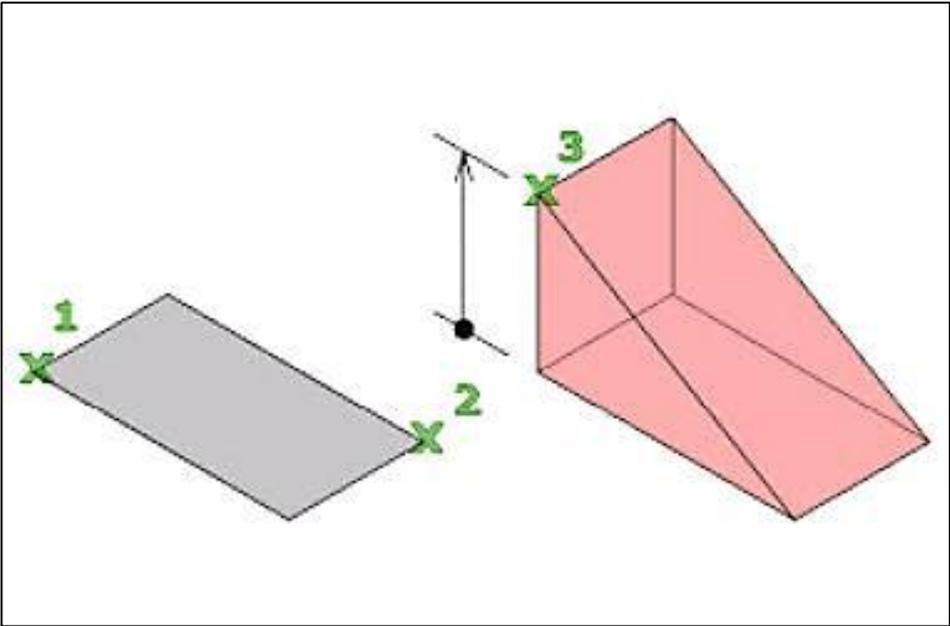


Cube: تكون جوانب الاسفين متساوية الطول.

Length: يعرف الاسفين بدلالة الطول والعرض والارتفاع.

بعدها نحدد ارتفاع الاسفين:







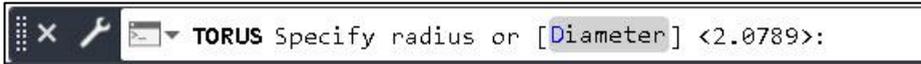
حلقه **Torus**: يستخدم هذا الامر لإنشاء عجلة:

خطوات تنفيذ الامر كما يأتي:

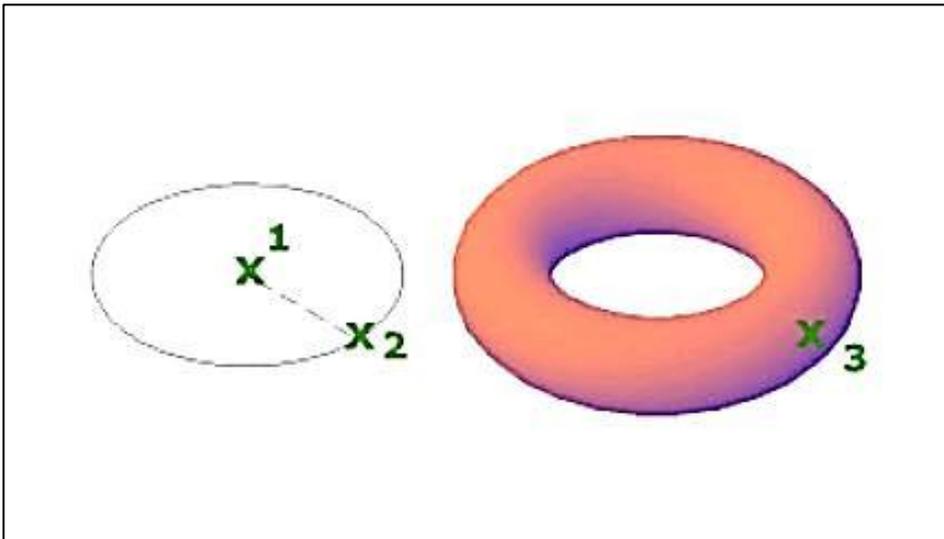
حدد نقطة مركز العجلة:



حدد نصف قطر العجلة:



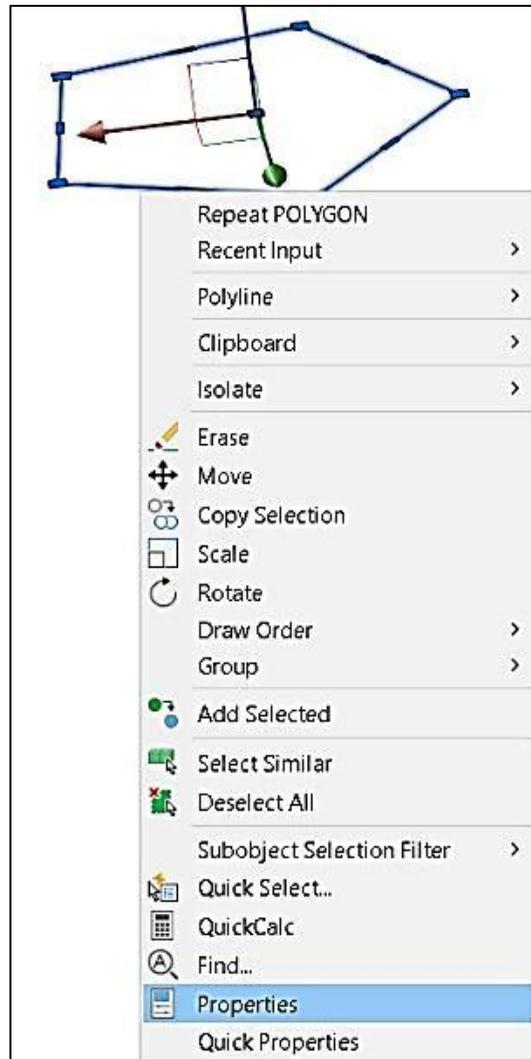
حدد نصف قطر الانبوب:



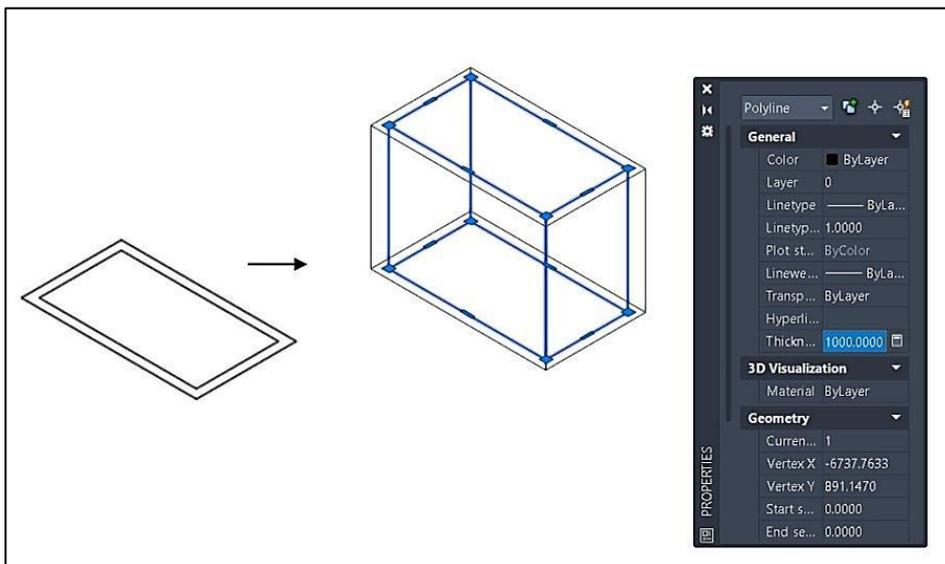
تحويل الاشكال ثنائية الابعاد (2D) الى مجسمات ثلاثية الابعاد (3D)

ان ابسط انواع الرسم الثلاثي الابعاد هو ان نقوم برسم الاشكال في مستوى ثنائي الابعاد ثم نقوم بتحويلها الى مجسمات ثلاثية الابعاد لها سمك (Thickness). وبما انه لكل عنصر يتم رسمه داخل برنامج الاوتوكاد مجموعة من الخصائص (Properties) التي تميزه عن باقي العناصر، مثل اللون (Color) والطبقة (Layer)، فان لكل عنصر سمك والتي تكون بعد بالاتجاه (Z) على شاشة الرسم. ان جميع الاشكال ثنائية الابعاد والتي تمثل عناصر الرسم الاساسية (المستطيل، الدائرة القوس، الخط) يكون ارتفاعها الافتراضي هو (صفر) فاذا ما غيرنا في هذا الارتفاع فسيكون الرسم الناتج هو رسم ثلاثي الابعاد، مع ملاحظة ان النموذج المرسوم بهذه الطريقة ليس جسماً مصمماً بل مفرغاً، نضغط بالزر الايسر للماوس على الشكل ثنائي الابعاد المرسوم ونحدده فيصبح لونه ازرق وتظهر امامنا الماسكات (Grips) بفعل التحديد ثم نضغط بالزر الايمن للماوس على هذا العنصر.

نختار من القائمة الجانبية الامر خصائص (Properties):



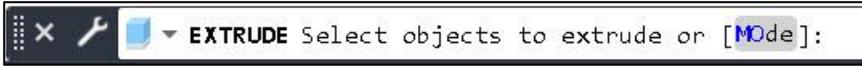
فيتم فتح نافذة الخصائص (Properties) من الجزء خصائص عامة (General) (Properties) نجد ان خاصية السماكة (Thickness) قيمتها (0)، عند تغيير هذه القيمة يتم تحويل هذه الاشكال الى مجسمات فراغية مجوفة. نختار الامر (SW Isometric) فنلاحظ ظهور الشكل بمظهر ثلاثي الابعاد، مع ملاحظة ان الشكل مفرغ من الداخل فلا يحتوي على سطح علوي او سفلي:





اداة البثق **Extrude**: يستخدم هذا الامر كأحد الحلول لتحويل الاشكال ثنائية الابعاد الى مجسمات ثلاثية الابعاد وذلك بعمل امتداد لها على المحور (Z) العامودي على الشكل، فاذا كان الشكل ثنائي الابعاد مغلقاً (دائرة او خط مغلق) من النوع (Polyline) سينتج من هذه العملية مجسم ثلاثي الابعاد مصمت (Solids)، اما اذا كان الشكل ثنائي الابعاد مفتوح (خط او قوس) سينتج من هذه العملية سطح (Surface). من تبويب (Solids) ضمن لوحة (Solids) نختار الامر (Extrude).

يطلب البرنامج تحديد العنصر ثنائي الابعاد المراد عمل انبثاق له، نحدده ثم نضغط انتر:



بعد ذلك سيطلب البرنامج تحديد ارتفاع الانبثاق بالاتجاه (Z)، بحيث يكون الانبثاق عمودي على الشكل الثنائي الابعاد.

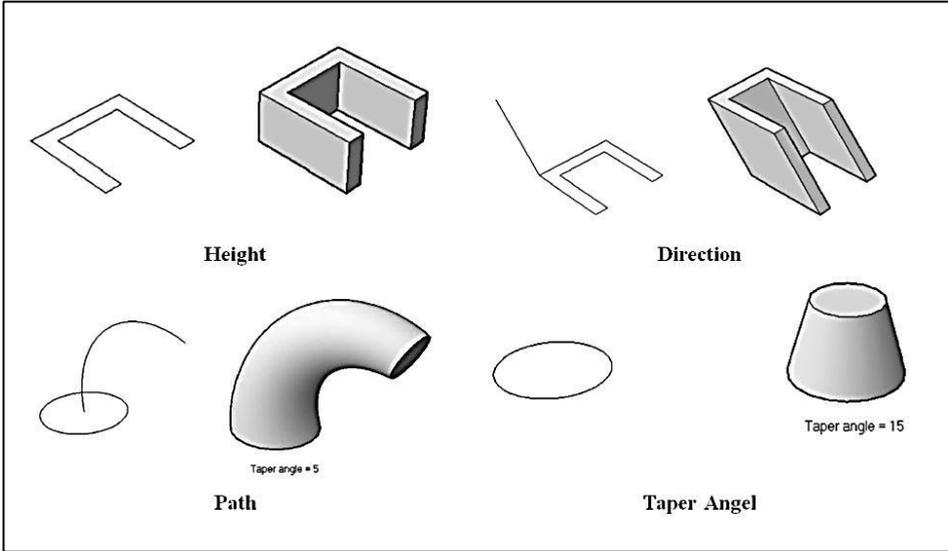


او احد الاختيارات الفرعية:

Direction: يكون الانبثاق في اي زاوية نحددها على الشكل ثنائي الابعاد.

Path: انبثاق وفق مسار مرسوم مسبقاً، عندها سيطلب البرنامج اختيار العنصر المطلوب استخدامه كمسار للنبثق، اما ان يكون خط مستقيم او مسار منحي.

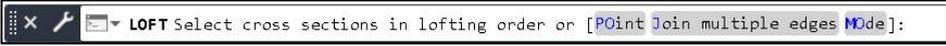
Taper Angel: يحدد زاوية ميلان الجدران، والقيمة (0) تعني ان الجدران عمودية، واذا كانت قيمة الزاوية موجبة سيكون الانحناء نحو الداخل، اما اذا كانت القيمة سالبة فسيكون الانحناء نحو الخارج.



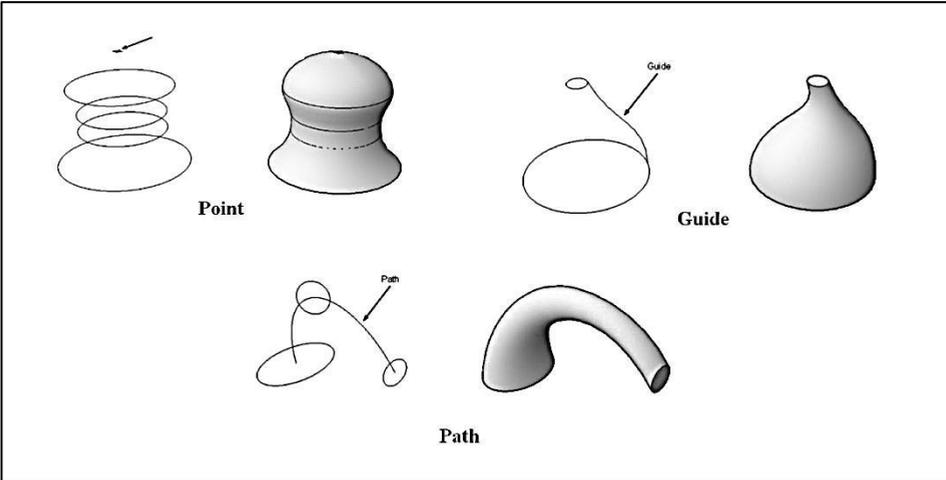
اداة القذف  **Loft**: يقوم هذا الامر بإنشاء شكل ثلاثي الابعاد مصمماً او سطح عبر مقاطع عرضية محددة مسبقاً. من تبويب (Solid) ضمن مجموعة اوامر (Solid) ونختار الامر (Loft):

خطوات تنفيذ الامر:

نحدد المقاطع العرضية التي ستحدد المظهر العام للشكل:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد طريقة القذف:





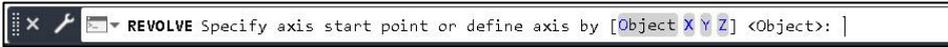
اداة التدوير **Revolve**: يستخدم هذا الامر كأحد الحلول لإنشاء المجسمات الدورانية، عن طريق رسم مقطع لهذا المجسم ثم دورانه حول محور معين فينتج عن هذا الدوران مجسم. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modeling) نختار الامر (Revolve).

ينفذ الامر حسب الخطوات الاتية:

نختار العنصر المطلوب تدويره والذي يمثل الشكل الجانبي للمجسم، ثم انتر.



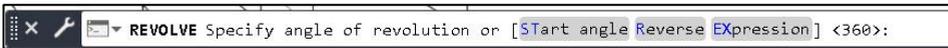
بعدها نحدد النهاية الاولى لمحور الدوران، سواء (X,Y,Z) لاحظ ان الشكل الناتج سيختلف باختلاف محور التدوير.

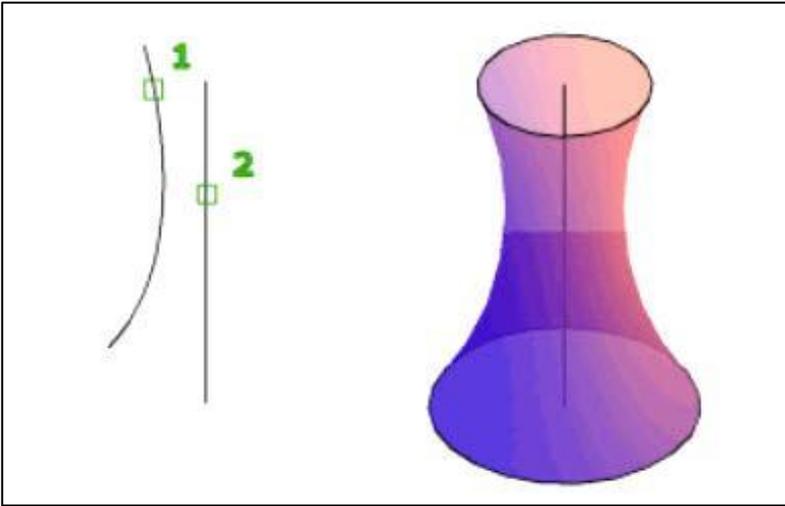


ثم نحدد النهاية الثانية لمحور الدوران:



ثم نحدد قيمة زاوية الدوران، فاذا ادخلنا (360) درجة فسيتم الدوران كاملاً. اما اذا ادخلنا (270) فسيكون الدوران غير كامل.





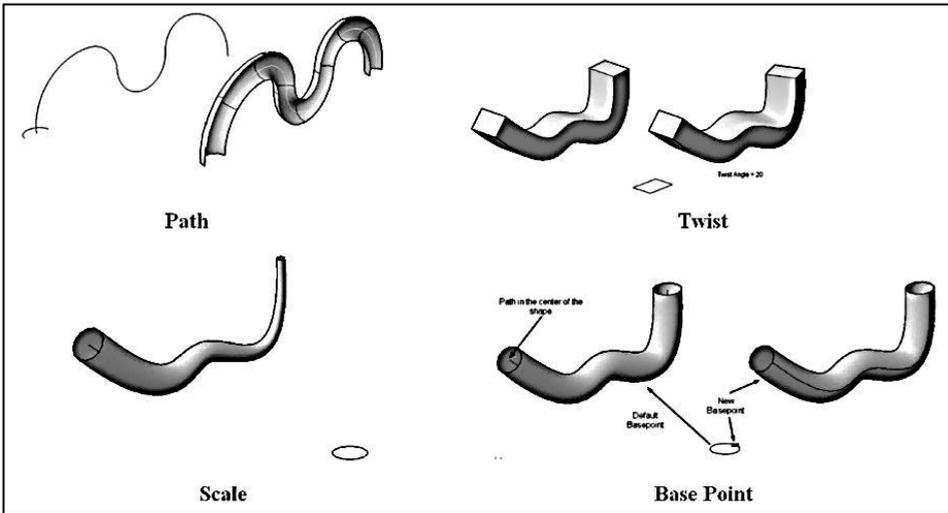
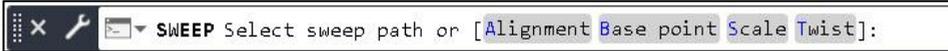


أداة الزلق **Sweep**: ينشئ شكل ثلاثي الأبعاد بجرف منحنى ثنائي الأبعاد على طول مسار معين. من تبويب (Solid) ضمن لوحة (Solid) نختار الأمر (Sweep):

نقوم أولاً بتحديد المقطع العرضي للعنصر:

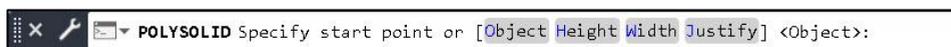


بعد ذلك نقوم بتحديد المسار الذي يجب تمديد الشكل حسبه:

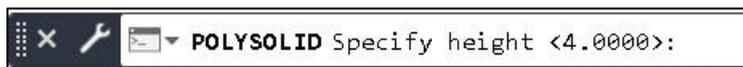


اداة المجسم الصلب  **Polysolid** يقوم هذا الامر بتحويل كائنات ثنائية الابعاد (خط، قوس، دائرة، .. الخ) الى حوائط ثلاثية الابعاد. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Primitive) نختار الامر (Poly Solid):

سيطلب البرنامج تحديد نقطة البداية:

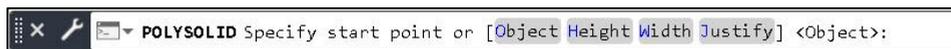


نختار الخيار الفرعي الارتفاع (Height):



نحدد الارتفاع المطلوب ثم نضغط انتر، سيطلب البرنامج اختيار نقطة البداية:

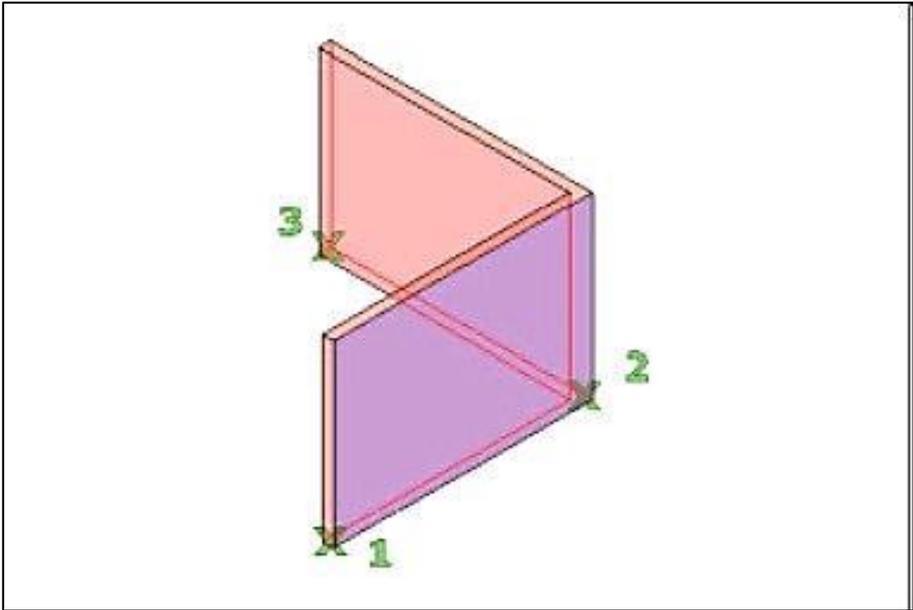
نختار الخيار الفرعي اختيار عنصر (Object):



بعدها تظهر لنا رسالة لاختيار العنصر الثنائي الابعاد المرسوم:

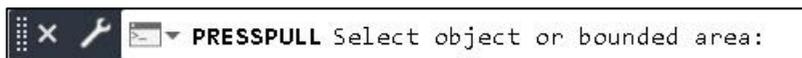


سيتم تنفيذ الامر ويتحول الشكل ثنائي الابعاد الى مجسم مصمت.

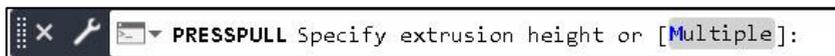


اداة الضغط والسحب  (Presspull): يقوم هذا الامر بإنشاء مجسمات او سطوح عن طريق بثق اشكال ثنائية الابعاد، ويمكننا ايضاً عن طريق هذا الامر تعديل المجسمات التي أنشأت سابقاً عن طريق اضافة او حذف، وحسب حركة مؤشر الماوس. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Primitive) نختار الامر (Presspull):

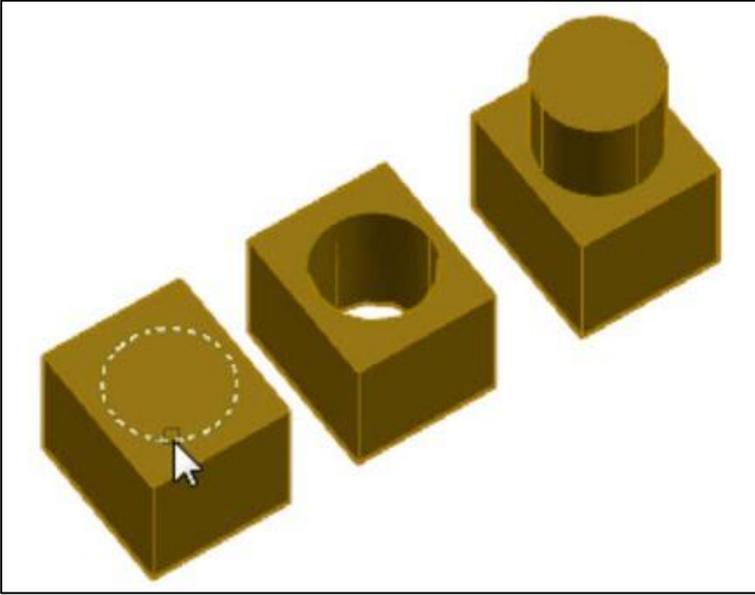
عند اختيار الامر سيطلب البرنامج تحديد العنصر:



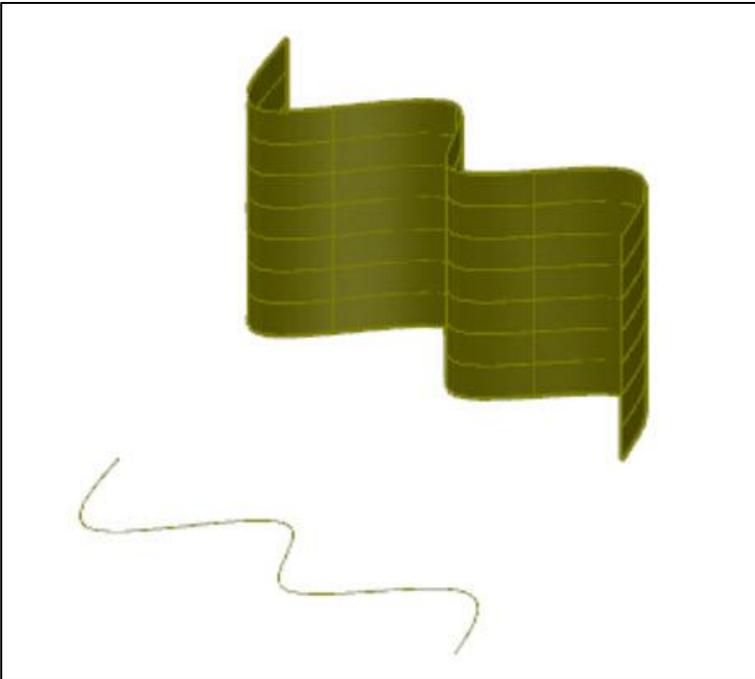
بعدها سيطلب البرنامج تحديد قيمة الارتفاع:



فاذا كانت الاشكال ثنائية الابعاد مغلقة سيكون ناتج العملية مجسم (3D Solid)



اما اذا كانت الاشكال ثنائية الابعاد مفتوحة سينتج سطح (Surface):



الفصل السادس عشر
تعديل المجسمات الصلبة
Modifying 3D Solids

العمليات المنطقية Boolean Functions

ان العناصر الاساسية للأشكال ثلاثية الابعاد مثل (المكعب، الاسطوانة، والاسفين ، ... الخ) لا تنتج رسوماً معقدة بمفردها، مالم تتم بعض العمليات المنطقية عليها مثل الطرح (Subtract) او التوحيد (Union) او التقاطع (Intersect)، وتكون هذه الاوامر موجودة ضمن تبويب (Home) ضمن لوحة (Solids Editing):



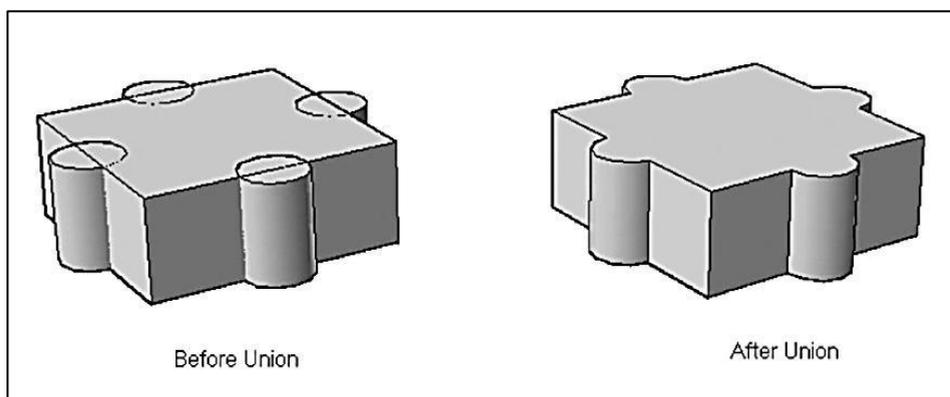
توحيد الجوامد والسطوح  Union: يستخدم هذا الامر لدمج المجسمات او السطوح مع بعضها وتحويلها الى جسم واحد، فالشكل الجديد يكون عبارة عن ناتج جمع الشكلين السابقين.

وخطوات تنفيذ الامر هي:

نختار العناصر (المجسمات او السطوح) المراد دمجها وتوحيدها ويتم الاختيار هنا دون مراعاة الاولوية:



ثم نضغط (انتر) لإنهاء عملية الاختيار، فيقوم البرنامج بدمجهم في عنصر واحد ونلاحظ انهما قد اصبحا شكلاً واحداً.

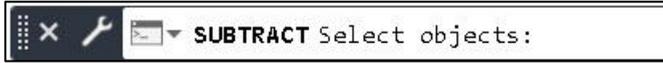


طرح الجوامد من بعضها البعض Subtract

يمكننا طرح مجسم من مجسم آخر للحصول على جسم جديد. ويقوم هذا الامر بإنتاج مجسمات انبوبية مجوفة من الداخل ولها سمك، وذلك بطرح الاجسام المصممة بعضها من بعض.

تنفيذ هذا الامر يتطلب مرحلتين: وهنا يجب اختيار العناصر حسب الاولوية.

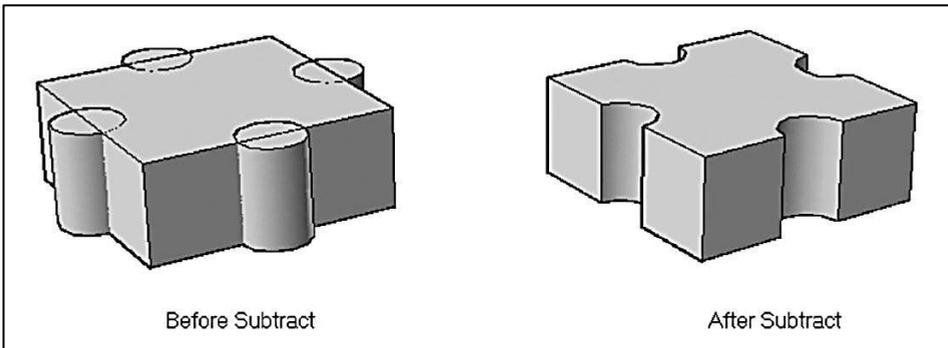
المرحلة الاولى: تحديد العنصر الاساس المطلوب الطرح منه (المطروح منه). ثم نضغط (انتر):



المرحلة الثانية: تحديد العنصر المطلوب طرحه (التي ستكون اداة الطرح):



نضغط مفتاح الادخال لإنهاء عملية الاختيار. فنلاحظ ان العنصر الثاني قد تم طرحه من العنصر الاول في مساحة التلاقي بين العنصرين.



امر التقاطع او التداخل :Intersect

امر التقاطع هو الشكل الناتج من تقاطع جسمين فاكثر، يعرض فقط منطقة الالتقاء والتقاطع بين الشكلين.

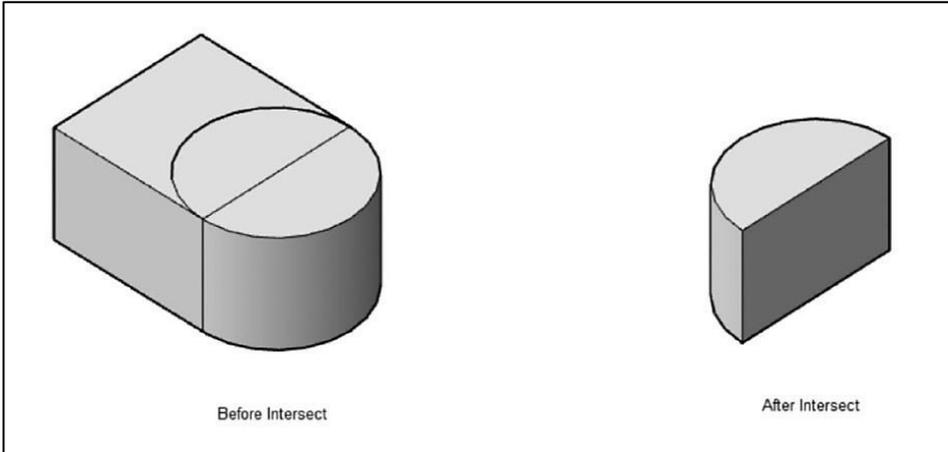
نختار العنصر الاول:



ثم نختار العنصر الثاني:

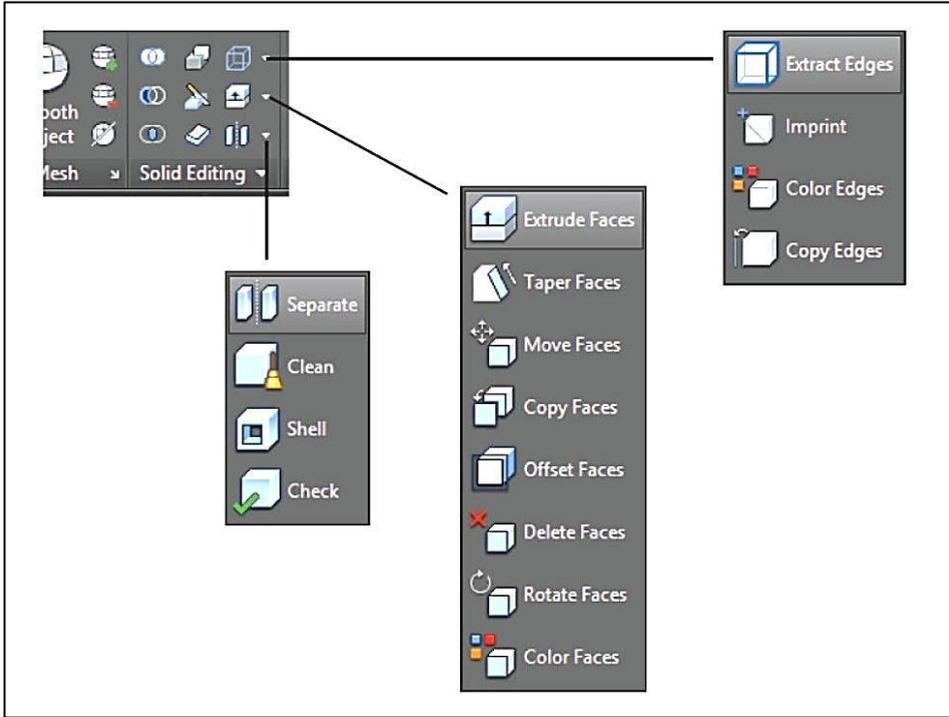


ثم نضغط المفتاح انتر، نلاحظ ان البرنامج قد حذف الشكلين ولم يتبقى سوى مساحة التلاقي بين شكلين.



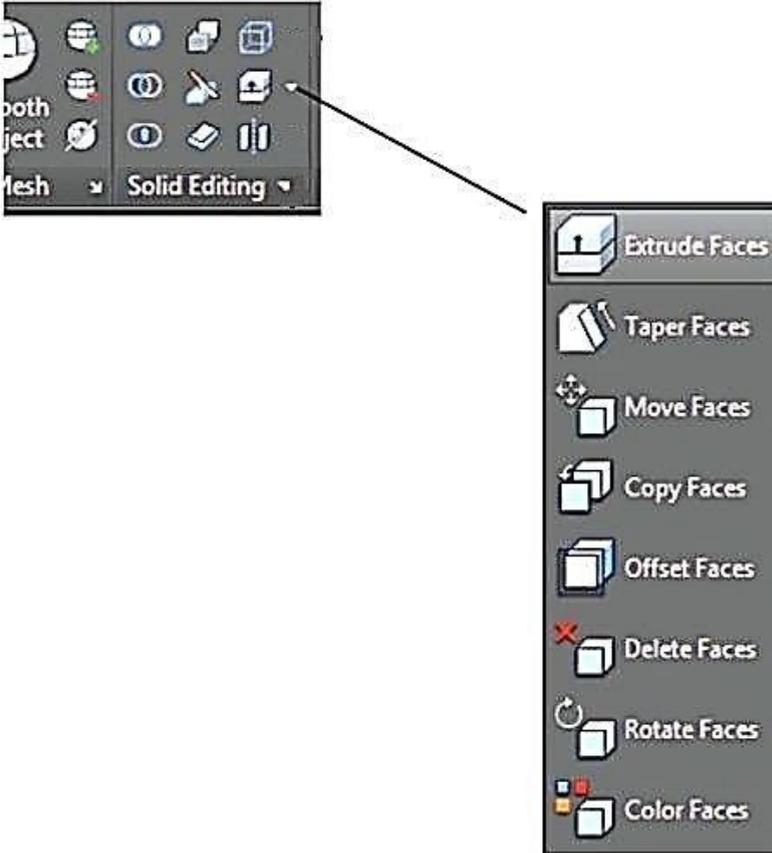
اوامر التعديل على المجسمات Solid Editing Command

يوفر برنامج اوتوكاد العديد من الاوامر التي نستطيع من خلالها التعديل على المجسمات ككل او التعديل على حسب اجزائها مثل التعديل على اوجه المجسم (Faces Editor) او التعديل على حافات المجسم (Edges Editor) الخ.



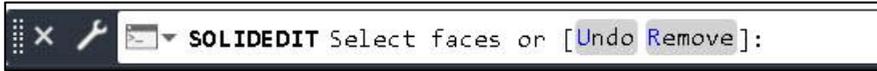
اوامر تعديل اوجه المجسم Faces Editor

كل مجسم يحتوي على عدد من الواجهه، ويوفر برنامج اوتوكاد عدة اوامر للتعامل معها وتعديلها، بالنسخ، او النقل، او السحب للخارج، بحيث يتغير شكل المجسم بعد رسمه. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار من القائمة المنسدلة احد اوامر (Face Commands) وهي:



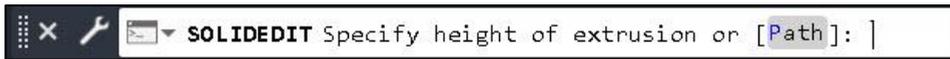
انبثاق الوجة **Extrude Faces**: يستعمل هذا الامر لعمل انبثاق للوجوه المستوية للخارج، واعطائها سمك بمقدار معين او في اتجاه مسار معين، مع مراعاة انه لا يمكن سحب الوجة غير المستوية. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Faces Extrude):

عند اختيار هذا الامر نحدد الوجه او مجموعة الوجة للعنصر، ثم نضغط انتر:



Remove: لإزالة اختيار الوجة التي لا نريد تعديلها.

نضغط المفتاح انتر لإنهاء عملية اختيار الوجة، ثم نحدد مقدار ارتفاع البثق الذي نريد اعطائه للوجه المختار، علماً ان القيم الموجبة سوف تعمل على رفع الوجة المختارة الى الخارج بينما القيم السالبة سوف تعمل على دفع الوجة المختارة الى الداخل، فنكتب القيمة المناسبة ونضغط انتر:



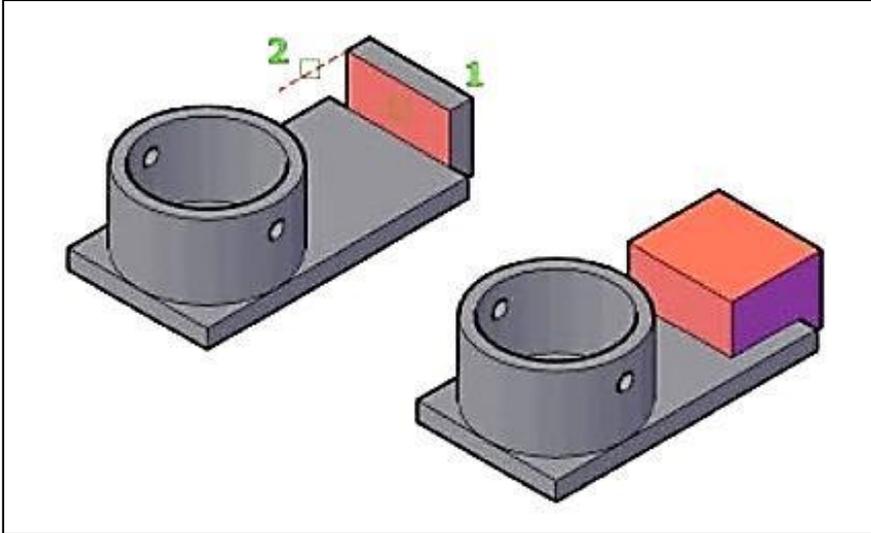
او من الخيار الفرعي:

Path: الذي يمكننا من رفع الوجة المختارة في اتجاه مسارات معينة، نحدد العنصر المطلوب استخدامه على انه مسار البثق.

سيطلب البرنامج تحديد زاوية ميل للوجه اثناء اعطائه سمك:

SOLIDEDIT Specify angle of taper for extrusion <0>:

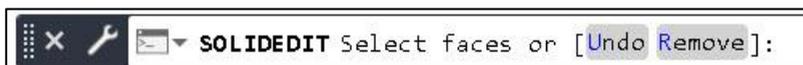
نضغط (انتر) لإنهاء الامر فيتم عمل جزء جديد للمجسم مسحوب.



امالة الواجهه (Taper Faces): يقوم هذا الامر بعمل تدرج (ميلان) لحجم الواجهه المختارة بزواوية معينة واتجاه معين. فمثلاً نستطيع تغيير شكل الاسطوانة الى شكل المخروط وذلك عن طريق جعل الاسطح الداخلية لهذه الاسطوانة تميل بزواوية معينة.

علماً ان الزاوية الموجبة تعني ان الميلان سيكون نحو الداخل، اما الزاوية السالبة تعني ان الميلان سيكون نحو الخارج.

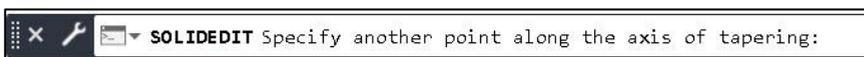
عند اختيار الامر يطلب البرنامج تحديد الوجه المطلوب امالته:



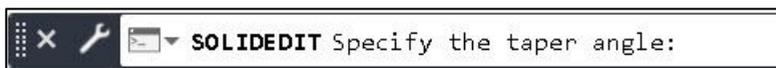
بعد ذلك نحدد النقطة المرجعية للإمالة، لاتجاه المحور الذي سوف يحدث له امالة:



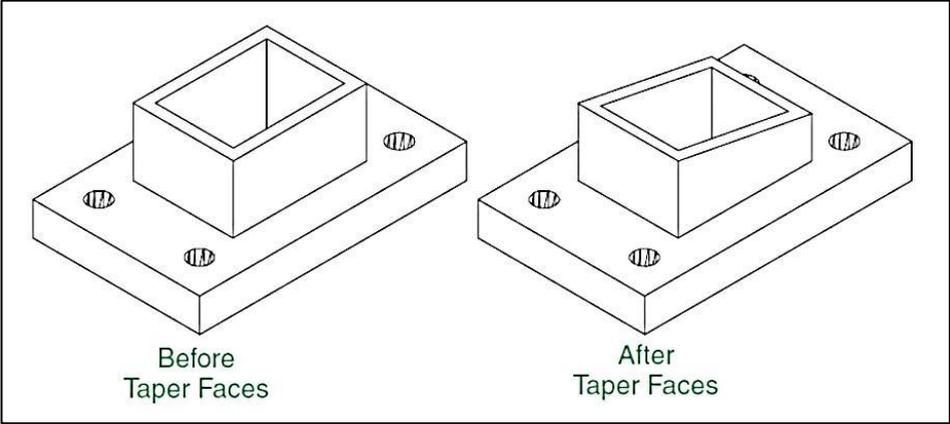
بعد ذلك نختار النقطة الثانية على محور الامالة:



بعدها نحدد مقدار زاوية امالة الوجه:



نضغط انتر لإنهاء الامر فيتم عمل اطالة لهذه (Faces) بهذه الدرجة.



تحريك الواجه (Moving Solid Faces): يقوم هذا الامر بتحريك اوجه المجسم من موضعه الى موضع اخر باستخدام نقطة مرجعية (Base Point). من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Move Faces).

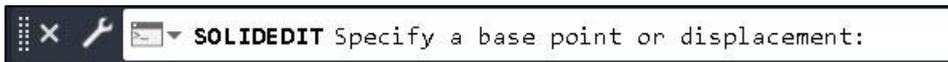
عند اختيار هذا الامر يطلب البرنامج تحديد مجموعة الواجه التي نريد نقلها:



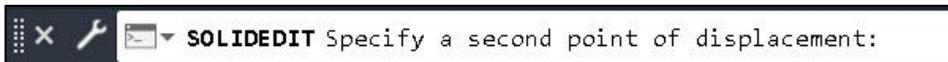
او احد الاوامر الفرعية:

Remove: يقوم بإزالة الواجه التي لا نريد نقلها.

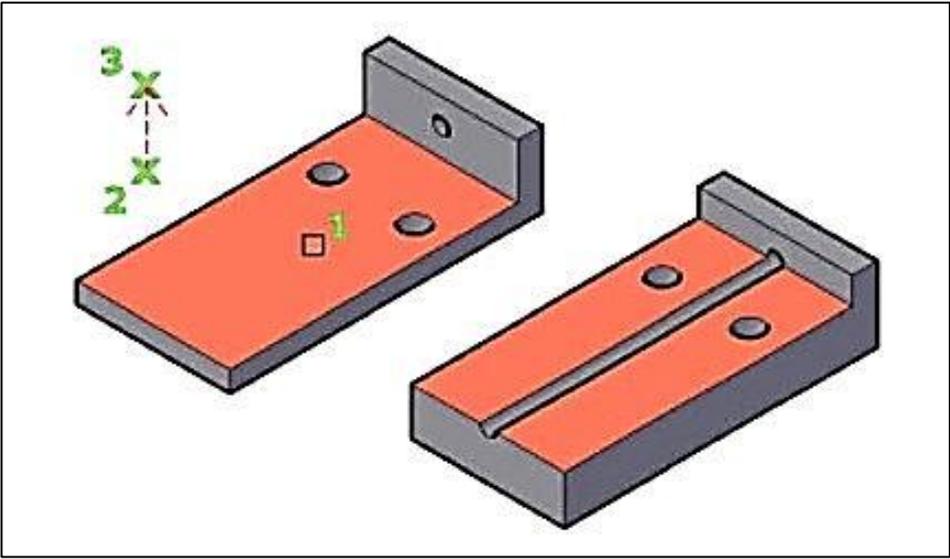
بعدها يطلب البرنامج تحديد نقطة مرجعية للحركة:



ثم يطلب البرنامج تحديد النقطة الثانية للحركة، والتي سيتم تحريك الوجه اليها:

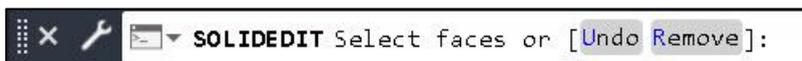


نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر، نلاحظ تغير شكل العنصر عند التحريك.

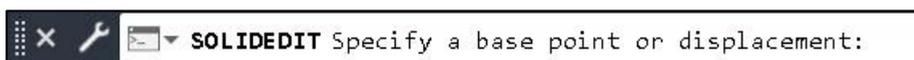


نسخ الواجهة (Copy Faces): يستخدم هذا الامر لعمل نسخة في اوجه المجسم التي يتم اختيارها، باستخدام نقطة مرجعية (Base Point)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Copy Faces).

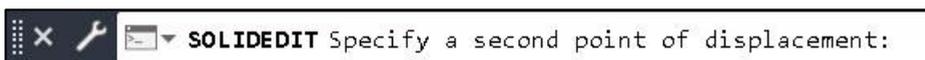
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد الواجهة المراد عمل نسخ منها:



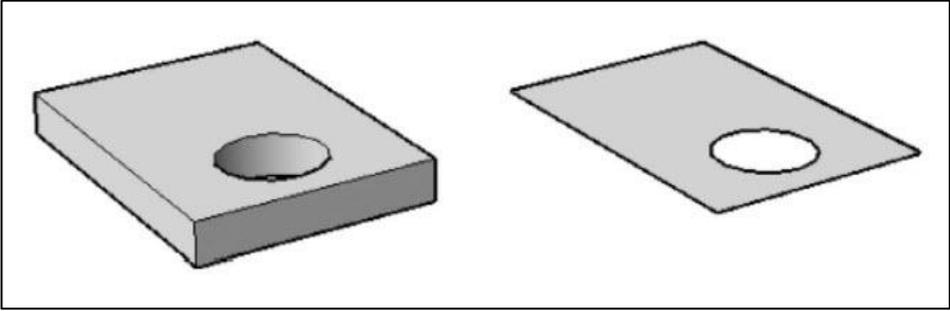
ثم نضغط انتر لإنهاء عملية الاختيار، ثم سيطلب البرنامج تحديد النقطة المرجعية للنسخ:



بعدها نحدد النقطة الثانية لإزاحة النسخ، والتي سيتم وضع النسخة عندها (مكان الوجه الجديد):



نضغط المفتاح ادخال لإنهاء الامر. فنلاحظ تكون نسخة اخرى من هذا السطح بنفس المساحة.



ازاحة الواجهه (Offsetting Solid Faces):



ازاحة الواجهه

يقوم هذا الامر بعمل ازاحة لأوجه الاجسام المصممة بمسافة معينة، اذا كانت قيمة الازاحة موجبة هذا يعني ان الازاحة ستكون خارج الجسم (تزايد)، اما اذا كانت قيمة الازاحة سالبة هذا يعني ان الازاحة ستكون داخل الجسم (تناقص). من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Offset Faces).

عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد الوجه المطلوب ازاحته، ثم نضغط انتز:



او اختيار احد الاوامر الفرعية:

Remove: لإزالة الاختيار عن الوجه.

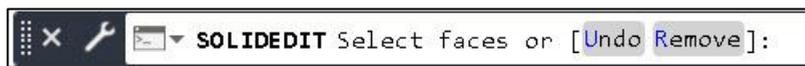
نحدد مسافة الازاحة للمكان الذي نريده:



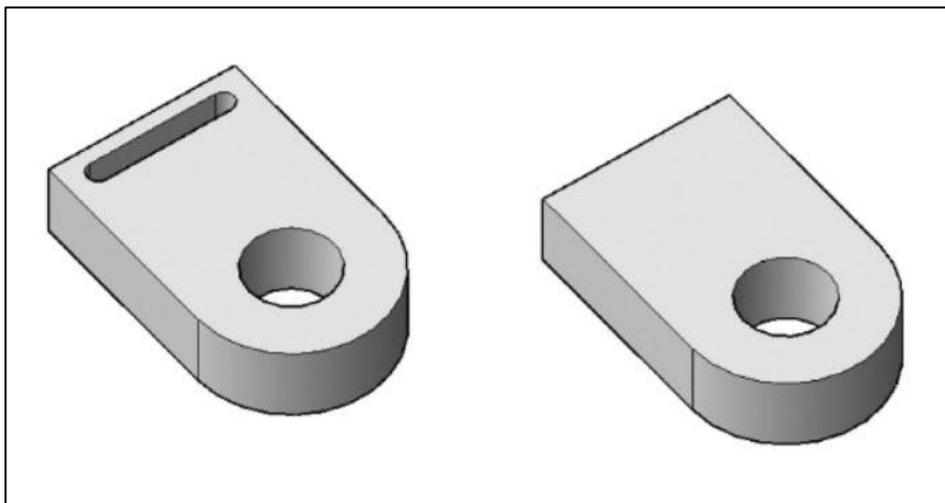
ثم نضغط مفتاح انتز للخروج من امر التعديل نلاحظ عمل ازاحة لوجه العنصر.

حذف الواجهه (Deleting Faces): يقوم هذا الامر بإزالة وحذف الوجوه من الاجسام المصممة، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Delete Faces).

عند اختيار الامر يطلب البرنامج اختيار الواجهه المطلوب ازلتها:



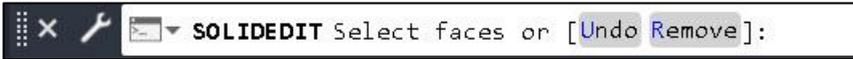
نضغط المفتاح انتر لإنهاء اختيار الواجهه.



تدوير الواجهه  **Rotate Solid Face**: يقوم هذا الامر بتدوير

الواجهه المختارة للمجسم عن طريق تحديد نقطة مرجعية وزاوية دوران. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Rotate Faces).

عند اختيار الامر يطلب البرنامج تحديد الواجهه التي نريد عمل تدوير لها:



بعد تحديد الوجوه نضغط انتر، سيطلب البرنامج تحديد نقطة المحور:

او من الخيارات الفرعية:

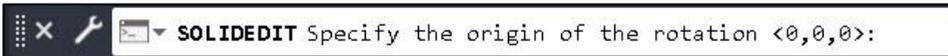
Remove: يعمل على ازالة الواجهه التي لا نريد تعديلها.

نختار المحور الذي نريد تدوير هذه الواجهه المختارة حوله:



نختار الامر الفرعي (Z axis) ثم نحدد نقطة للدوران على هذا المحور.

بعدها سيطلب البرنامج تحديد مقدار الزاوية التي نريدها للدوران حول المحور (Z):



نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر.



face on 3D solid



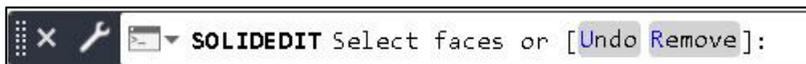
face rotated
(CTRL not pressed)



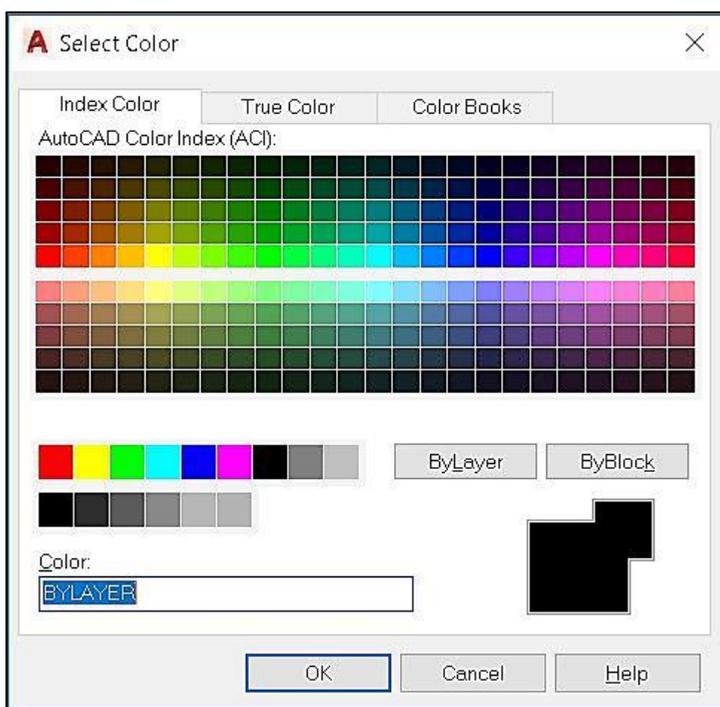
face rotated
(CTRL pressed once)

تلوين الواجهه  (Coloring Faces): يقوم هذا الامر بعملية تلوين اوجه المجسمات بالوان مختلفة، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Color Faces).

عند اختيار الامر يطلب البرنامج اختيار الواجهه التي نريد تغيير لونها:



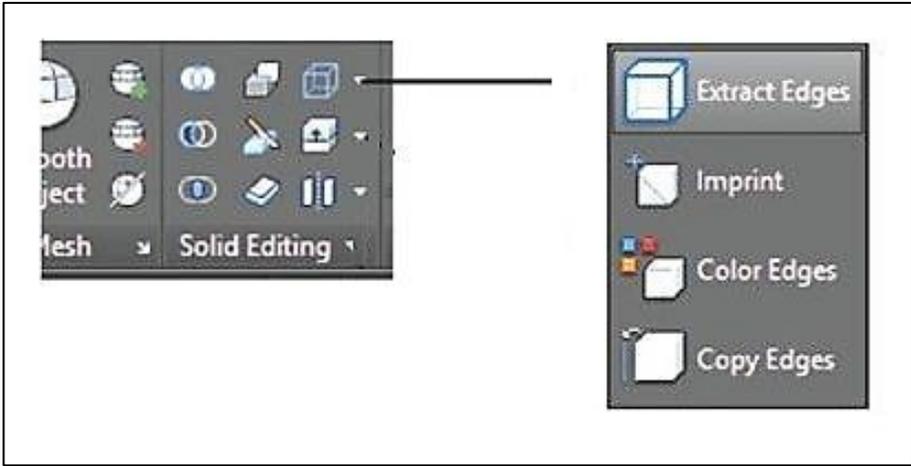
بعد اختيار الوجه المطلوب نضغط انتر لإنهاء عملية الاختيار، ستظهر لنا نافذة (Select Color) نختار منها اللون المطلوب ثم نضغط الزر (Ok).



نلاحظ تغيير لون هذا الوجه، نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر.

اوامر تعديل حواف المجسم Edges Editor

كل مجسم يحتوي على عدد من الحافات، ويوفر برنامج اوتوكاد عدة اوامر للتعامل معها وتعديلها، بالنسخ، او التلوين، او السحب للخارج، بحيث يتغير شكل المجسم بعد رسمه. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار من القائمة المنسدلة احد اوامر (Edges Commands) وهي:

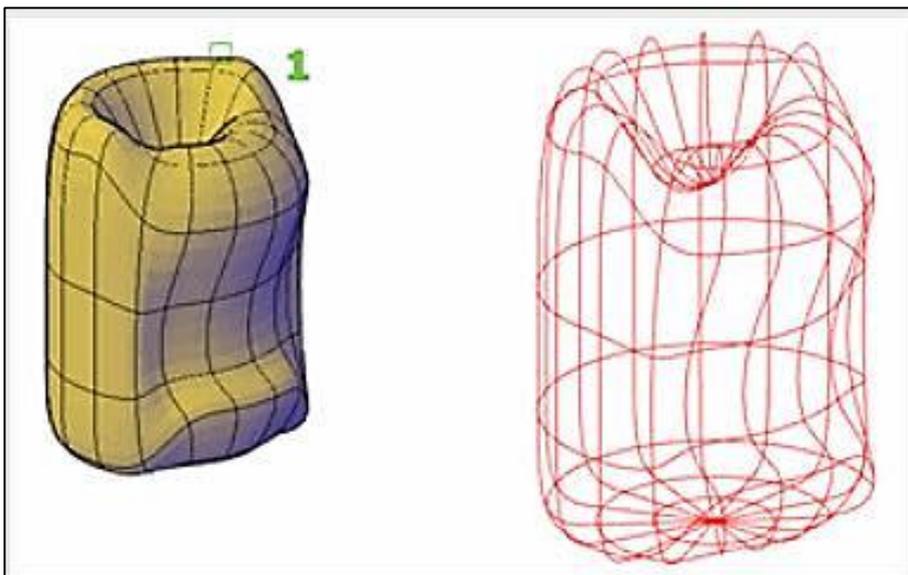


Extracting Edges  الحواف السلكية
خطوط سلكية من الحواف المختارة للمجسم. من تبويب (Home) ضمن لوحة
(Solid Editing) نختار الامر (Extract Edges).

عند اختيار هذا الامر يطلب البرنامج، تحديد المجسم الذي نريد عمل خطوط
سلكية له:



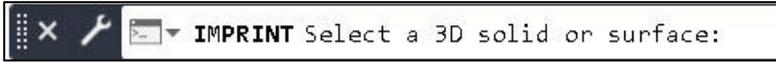
نختار العنصر ثم نضغط انتر لتنفيذ الامر.



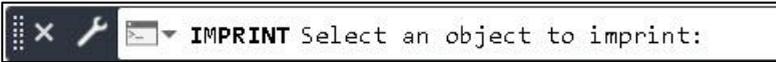


يقوم هذا الامر بإضافة اوجه (Faces) الى اسطح المجسمات باستخدام عناصر ثنائية الابعاد مثل الخطوط او الدوائر... الخ، او عن طريق وضع نصوص كتابة بحيث تظهر وكأنها محفورة في الجسم، ويكون ناتج تقاطع العنصر مع الجسم ما يشبه البصمة او النقشة المميزة على اسطح هذه المجسمات. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Imprint):

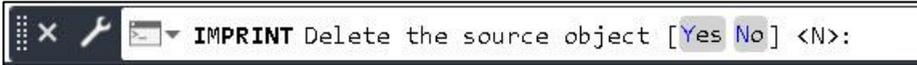
عند اختيار هذا الامر يطلب البرنامج تحديد سطح الجسم المصمت:



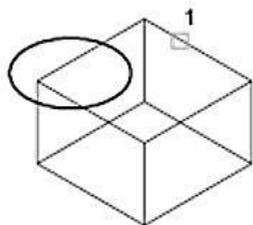
بعد ذلك نحدد العنصر المطلوب اضافته للتحوير:



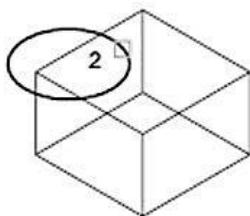
سيسال البرنامج اذا ما كنا نريد حذف العنصر ام لا: نختار (Yes):



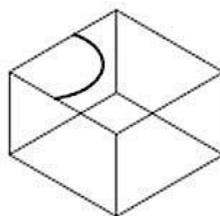
ف نجد ان العنصر قد طبع على الجسم في منطقة التقاطع، وقام البرنامج بحذف العنصر القديم. نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر.



solid selected



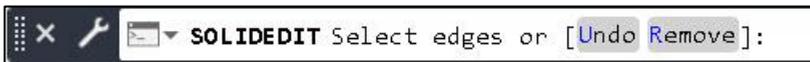
object selected



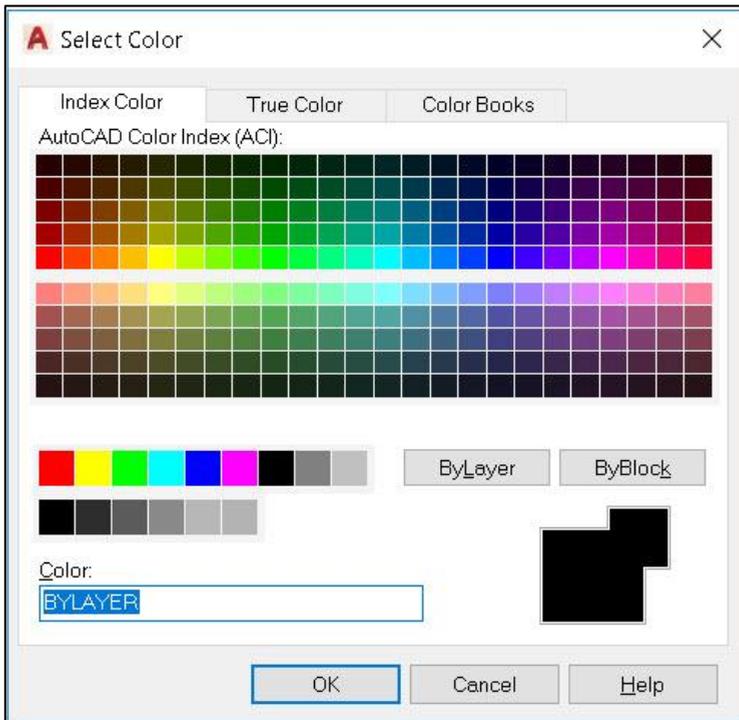
**object imprinted on
solid**

تلوين حواف مجسم  **Coloring Edges**: يستخدم هذا الامر لتلوين حواف المجسم المختارة، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Color Edges).

عند طلب هذا الامر، يطلب البرنامج اختيار حافة من حواف المجسم، ثم نضغط المفتاح انتر:



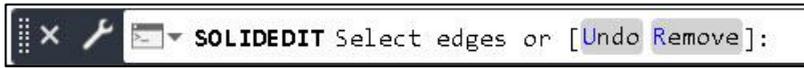
يظهر لنا مربع حوار (Select Color) نختار منه اللون المناسب لتلوين الحافة:



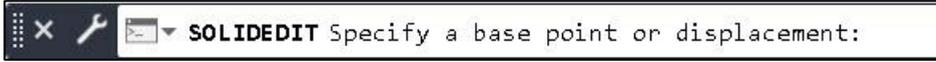
ننقر زر (Ok)، نلاحظ ان الحافة تغير لونها.

نسخ حواف الجسم | **Copy Edges** يستخدم هذا الامر لنسخ حواف العنصر، لتكوين شكل ثنائي الابعاد جديد منه، ويعطينا الحرية في اختيار الحواف المختارة وليس جميعها. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Copy Edges).

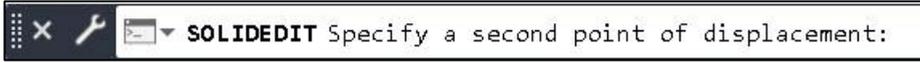
عند اختيار هذا الامر، نختار حافة من حواف العنصر، ثم نضغط مفتاح انتر:



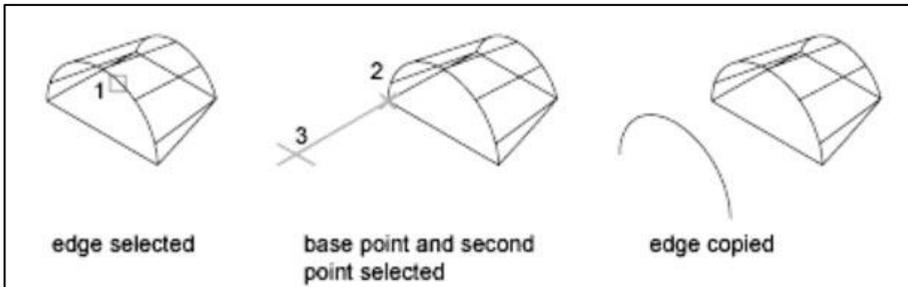
ثم نختار نقطة البداية لحافة العنصر:



ثم نختار نقطة الازاحة:

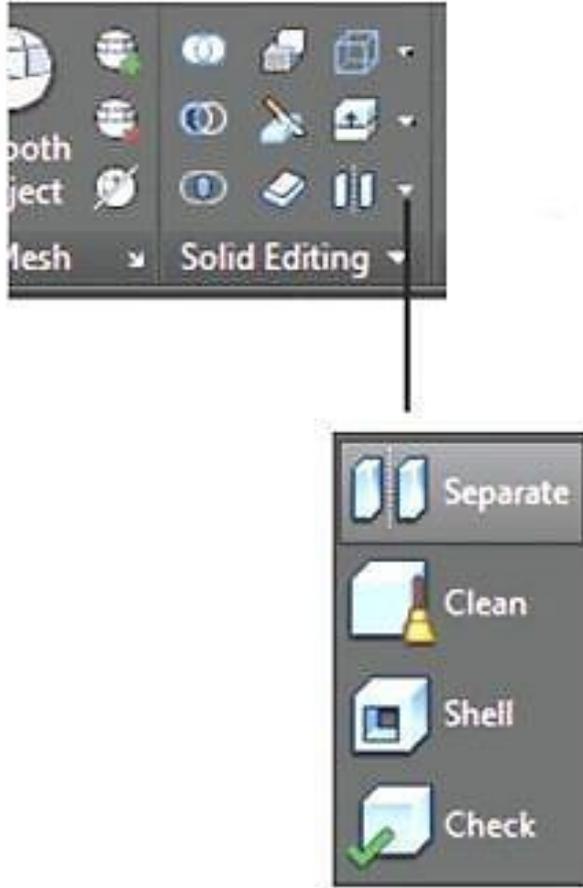


ثم نضغط مفتاح (انتر) فنلاحظ تكون خط بنفس طول حافة العنصر في المكان الجديد.



اوامر تعديل كتلة المجسم Body Commands

تعرفنا سابقاً على اوامر التعديل التي تتعامل مع اوجه المجسم (Faces Editor) وحافات المجسم (Edges Editor)، وهناك ايضاً اوامر تعديل تتعامل مع كتلة المجسم ككل (Body Editor Commands) وهي:



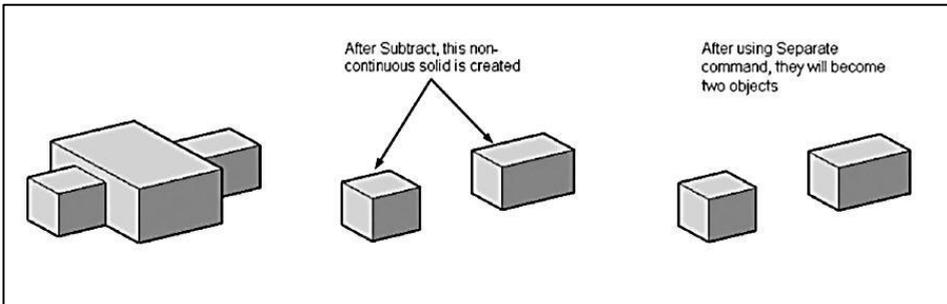


فصل المجسمات **Separate**: يستخدم هذا الامر لفصل المجسمات المركبة التي تم تركيبها باستخدام الامر (Union) سابقاً، بحيث يعمل هذا الامر على عودة العناصر الى حالتها الاصلية كما كانت سابقاً بصورة مستقلة. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نضغط على ايقونة الامر (Separate):

عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج اختيار المجسم المصمت:



نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر، وعند اختيار احد الجزئين نجد انه قد اصبح عنصراً منفصلاً .

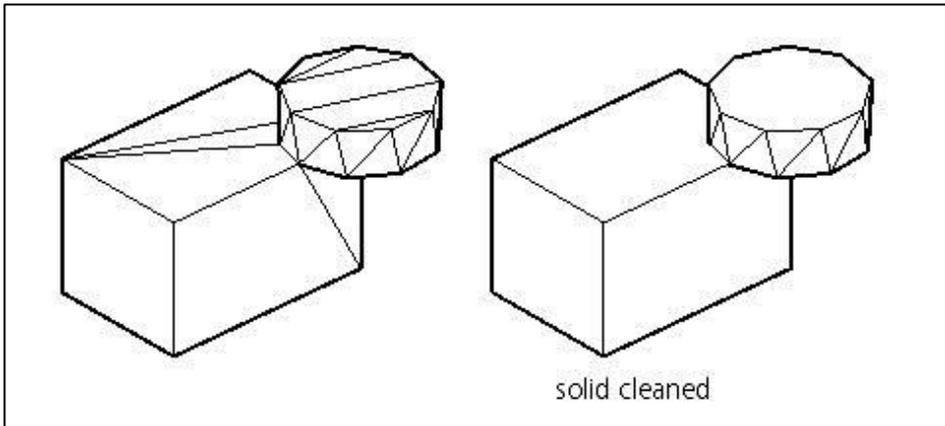


تنظيف المجسمات Clean : يقوم هذا الامر بفحص المجسم والوجه والحواف ثم يدمج النقاط المشتركة في نفس السطح ويزيل الحواف الزائدة من جسم العنصر.

عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج اختيار الجسم المصمت:



نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر.

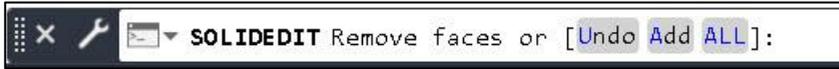


Shell  **Shelling Solids**: يقوم هذا الامر بعمل تجويف (قشرة او طبقة رقيقة) في الجسم المصمت بسمك معين نحدده نحن. ويفيد كذلك في عمل الحوائط، فبعد رسم المجسم يمكن تفريره ليصبح كحائط له سمك نحدده نحن. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار ايقونة الامر (Shell).

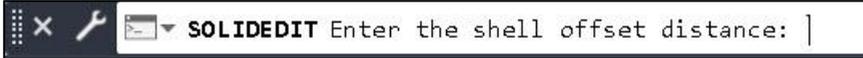
عند اختيار هذا الامر يطلب البرنامج تحديد الجسم المصمت، ثم نضغط انتر لإنهاء عملية الاختيار:



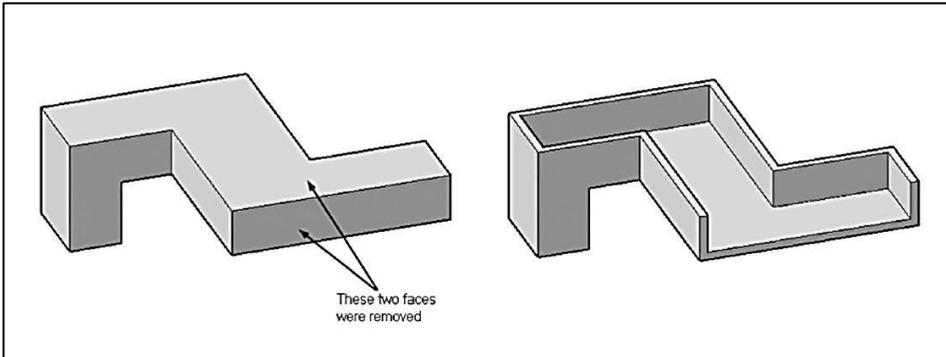
سيطلب البرنامج تحديد الالوجه التي نريد عمل تجويف بها:



نقوم بعد ذلك بتحديد السمك الذي سيحتفظ به العنصر:



سيتم تفرير العنصر ويبقى فقط السمك الذي حددناه.



فحص المجسمات  **Check**: يقوم هذا الامر بفحص المجسم والتأكد من عدم احتوائه على اي شيء قد يعوق عملية تعديله التي سنقوم بها لاحقاً، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار ايقونة الامر (Check).

سيطلب منا البرنامج اختيار المجسم الذي نريد فحصه:



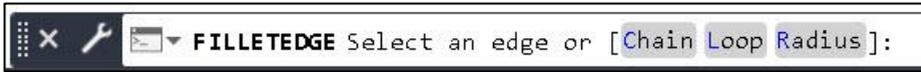
إذا كان المجسم سليماً سوف تظهر الرسالة:

```
[Imprint/seParate solids/Shell/cLean/Check/Undo/eXit] <eXit>: _check
Select a 3D solid: This object is a valid ShapeManager solid.
Enter a body editing option
```

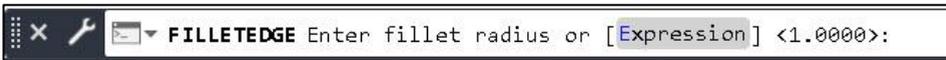
اوامر التعديلات الاخرى التي تتعامل مع المجسمات ثلاثية الابعاد

تدوير الاركان  **Fillet Edges**: يقوم هذا الامر بعمل تدوير لحواف المجسم، من تبويب (Solid) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Fillet Edge).

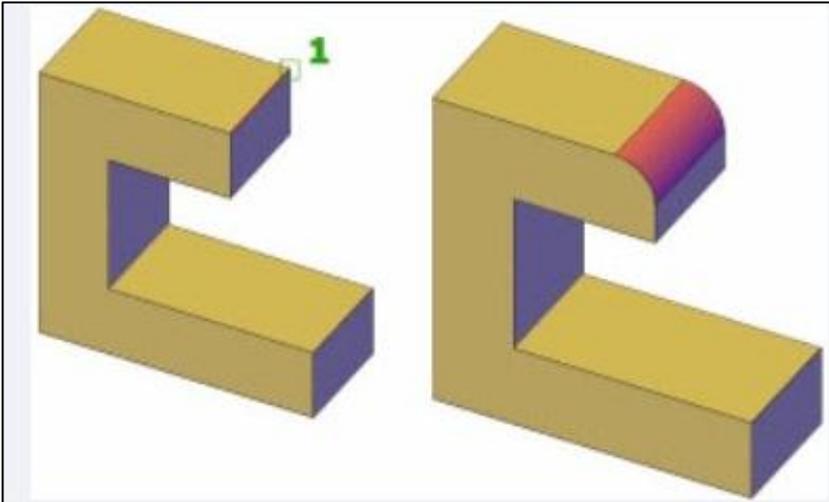
عند اختيار هذا الامر يطلب البرنامج تحديد حافة المجسم المطلوب تدوير اركانه:



نختار (Radius) لتحديد نصف قطر التدوير:



نختار حافة المجسم المطلوب تدويره، ثم نضغط انتر لتنفيذ الامر.



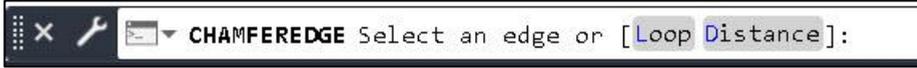


شطف حواف Chamfering Solid Edge: يقوم هذا

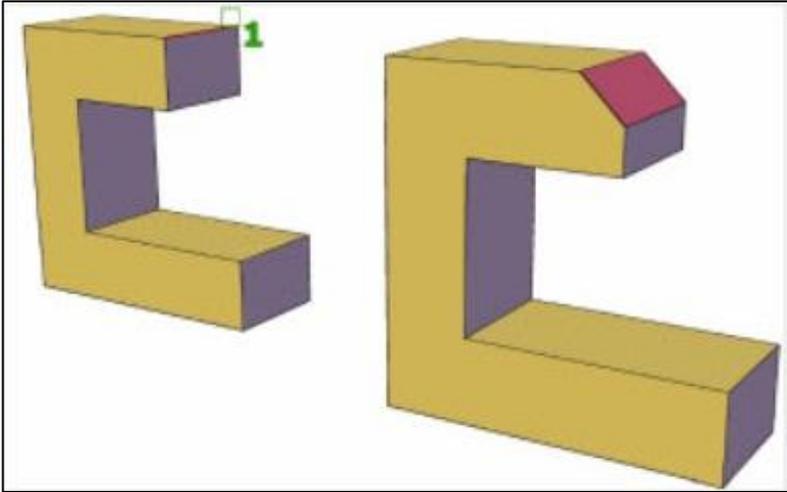
الامر بشطف الحواف المتجاورة للعناصر للحصول بحافات مائلة بمسافة محددة (بدلاً من الحافات المستقيمة)، من تبويب (Solid) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Chamfer Edge).

عند اختيار هذا الامر:

يطلب البرنامج اختيار حافة السطح المطلوب تنفيذ عملية الامالة عليه:



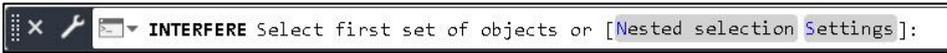
بعدها سيطلب البرنامج تحديد حافة السطح الاخرى على نفس الوجه:



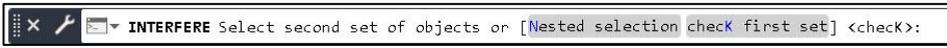
التداخل بين المواد الصلبة :Interfere

يقوم هذا الامر بإنشاء مجسم من الفضاء المشترك بين تقاطع مجسمين دون المساس بالكتل الاصلية وتكون النسخة بشكل مجسم صلب يمكن سحبها خارجاً والاستفادة منها، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Interfere):

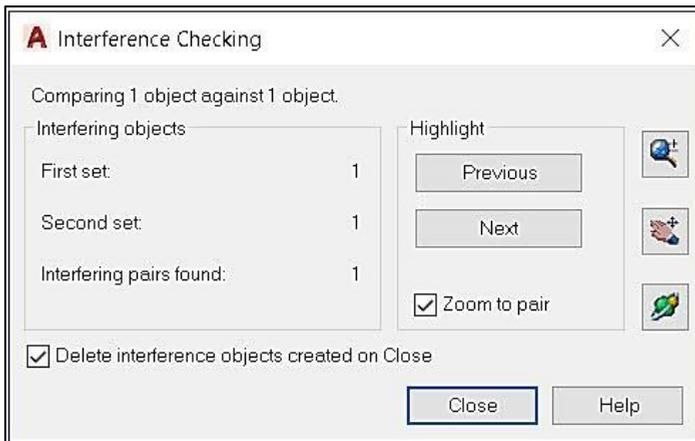
عند طلب الامر سيطلب البرنامج اختيار المجسم الاول: ثم نضغط انتر



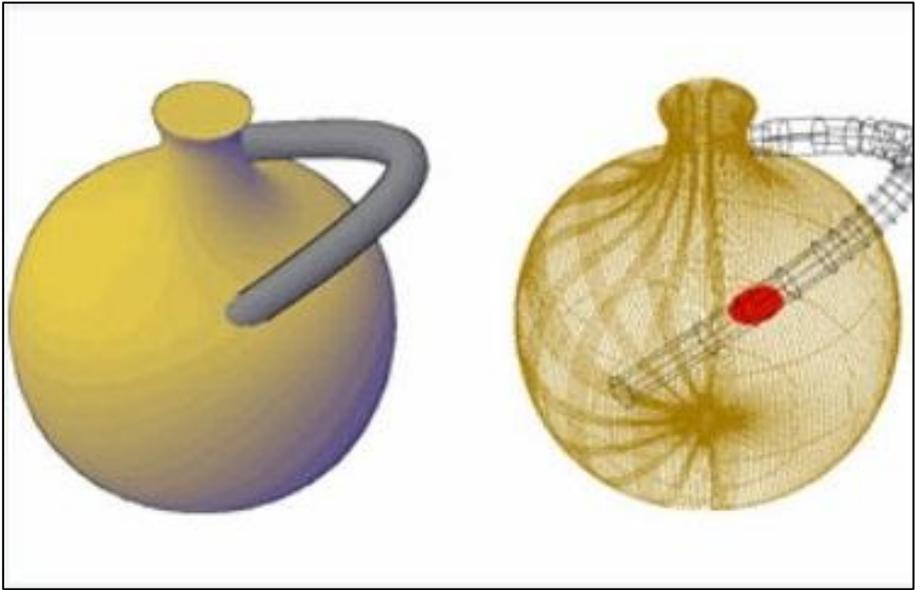
بعد ذلك سيطلب البرنامج اختيار المجسم الثاني:



ثم نضغط انتر، فسيظهر لنا مربع حوار (Interference Checking):



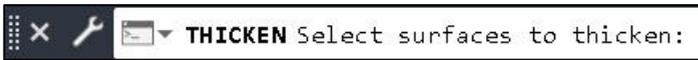
نضغط الزر (Close) لإنهاء العملية.



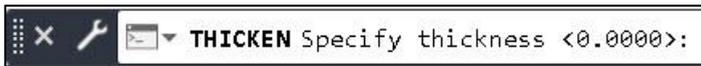
ثخانة :Thicken

يقوم هذا الامر بتحويل السطوح (Surfaces) الى مجسمات (Solids)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Thicken).

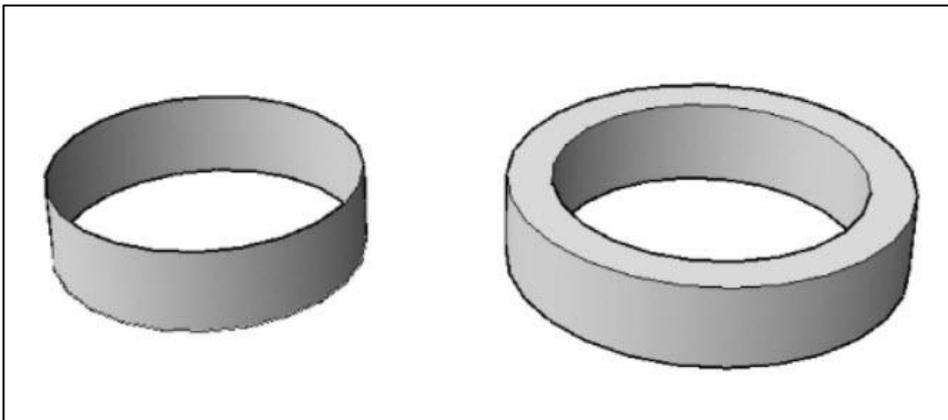
عند اختيار الامر سيطلب البرنامج اختيار السطوح المراد عمل ثخانة لها: نضغط انتز لإنهاء الاختيار.



بعدها سيطلب البرنامج مقدار الثخانة:



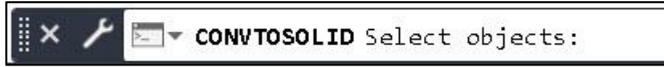
نضغط انتز، نلاحظ تنفيذ الامر وقد تحول السطح الى مجسم بسمك معين.



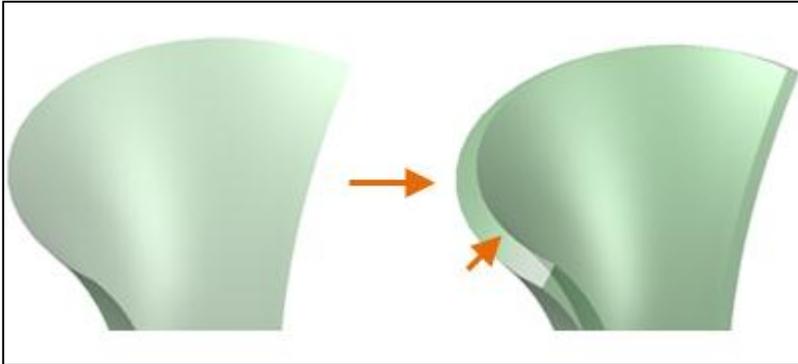
تحويل العنصر الى مجسم :Convert to Solid

يقوم هذا الامر بتحويل العناصر الفراغية المجوفة الى مجسمات صلبة وتأخذ كافة الخصائص التي تمتع بها المجسمات الصلبة، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار ايقونة الامر (Convert to Solid).

بعد ان نختار الامر سيطلب البرنامج تحديد العناصر:



بعدها نضغط انتر، سنلاحظ تحول الشكل من فراغي مجوف الى مجسم صلب.



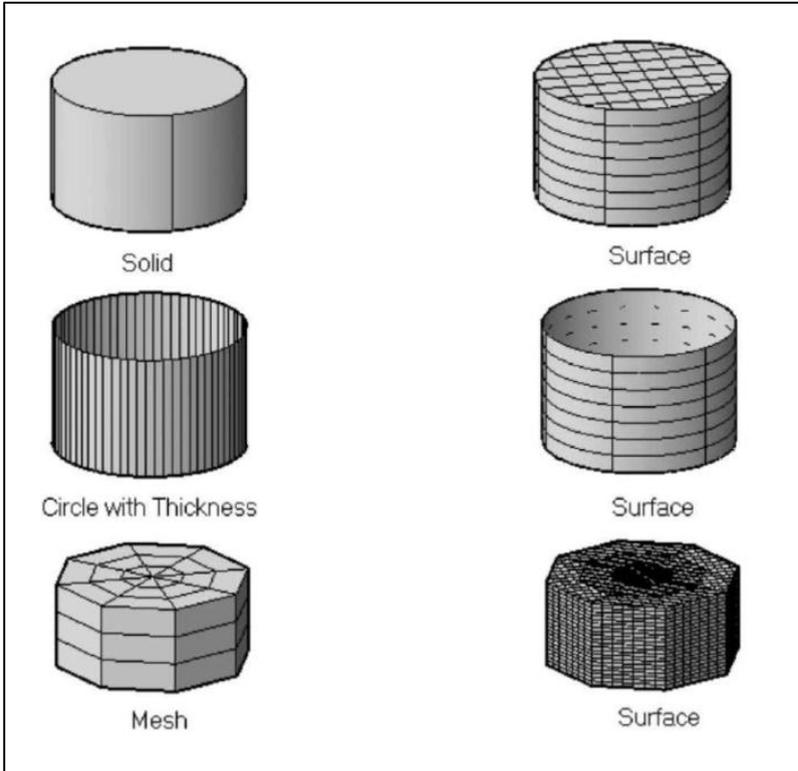
تحويل المجسم الى سطح : Convert to Surface

يقوم هذا الامر بتحويل المجسمات الصلدة (Solids) الى عناصر سطوح فراغية (Surface)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار ايقونة الامر (Convert to Surface).

بعد ان نختار الامر سيطلب البرنامج تحديد العناصر:

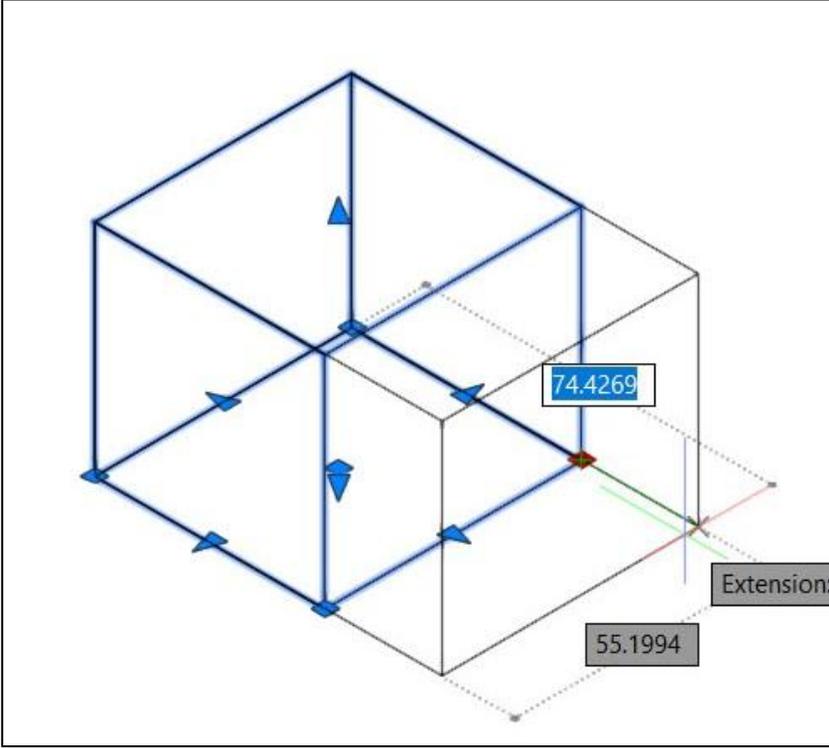


ثم نضغط انتر نلاحظ تحول المجسم الصلدة الى مجسم مجوف.



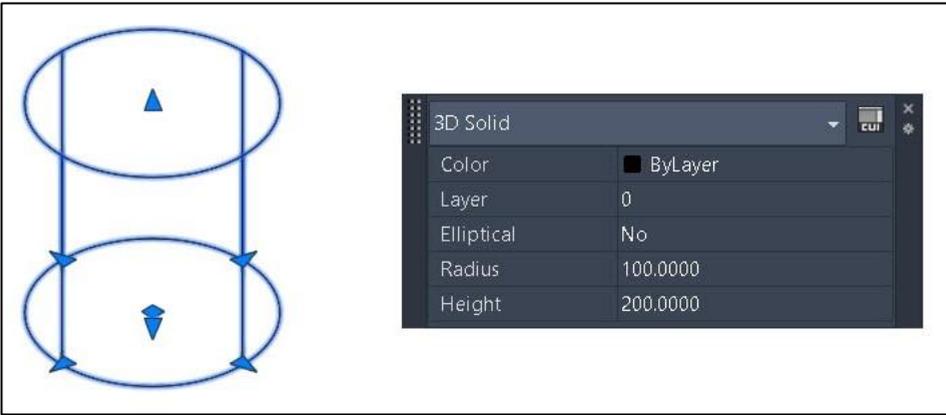
تعديل المجسمات باستخدام الماسكات

يوفر لنا برنامج اوتوكاد امكانية تعديل المجسمات باستخدام الماسكات، فعند النقر على احد الاشكال الاساسية (Solid Primitive) سنرى ظهور مجموعة من الماسكات (Grips) في اماكن محددة حسب نوع المجسم، تسمح لنا هذه الماسكات بتعديل الابعاد للمجسمات في جميع الاتجاهات:

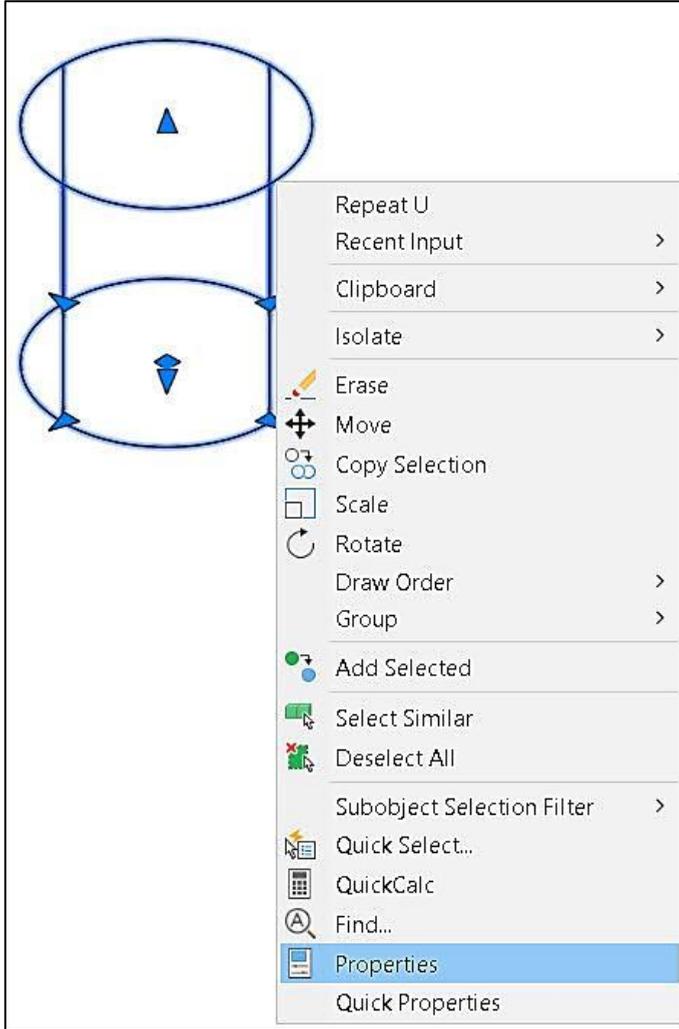


تعديل المجسمات باستخدام الخصائص

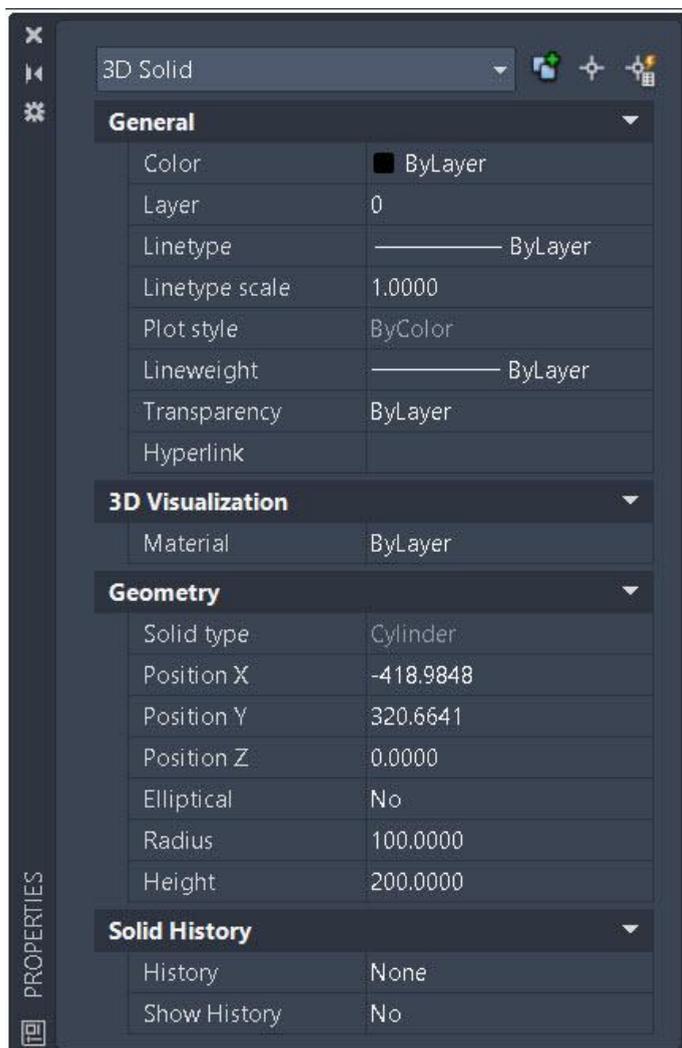
عند النقر المزدوج بمؤشر الفارة على احد المجسمات ستظهر لنا نافذة الخصائص السريعة (Properties) فيها معلومات مختصرة عن هذا المجسم ومنها نستطيع تغيير قيمة نصف القطر (Radius) او الارتفاع (Height):



وعند الوقوف بمؤشر الفأرة على المجسم والنقر على الزر الايمن للماوس، ستظهر لنا نافذة نختار منها الامر (Properties):



ستظهر لنا نافذة خصائص فيها معلومات مفصلة عن هذا الجسم يمكننا تغيير لون الجسم او نصف قطره او ارتفاعه حسب الرغبة.



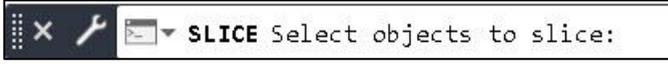
رسم المقاطع في برنامج اوتوكاد

يتم رسم المقاطع في برنامج اوتوكاد بطريقتين وهما:

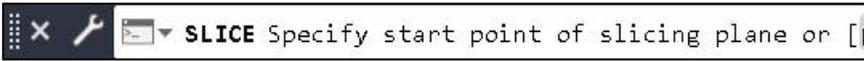
الامر  Slice:

يستخدم هذا الامر لقص وفصل المجسمات الى جزئيين كأنه تقطيع باستخدام سكين عبر مستوي قطع يحدده المستخدم، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار ايقونة الامر (Convert to Surface).

يطب البرنامج اختيار المجسم الذي نريد قطعه:



بعد اختيار المجسم المطلوب نضغط انتر لإنهاء الاختيار، ثم نقوم بتعريف النقاط الثلاثة لمستوي القطع، فيتم تحديد النقطة الاولى على مستوي القطع مباشرة، ثم نقوم بتحديد النقطة الثانية والنقطة الثالثة.



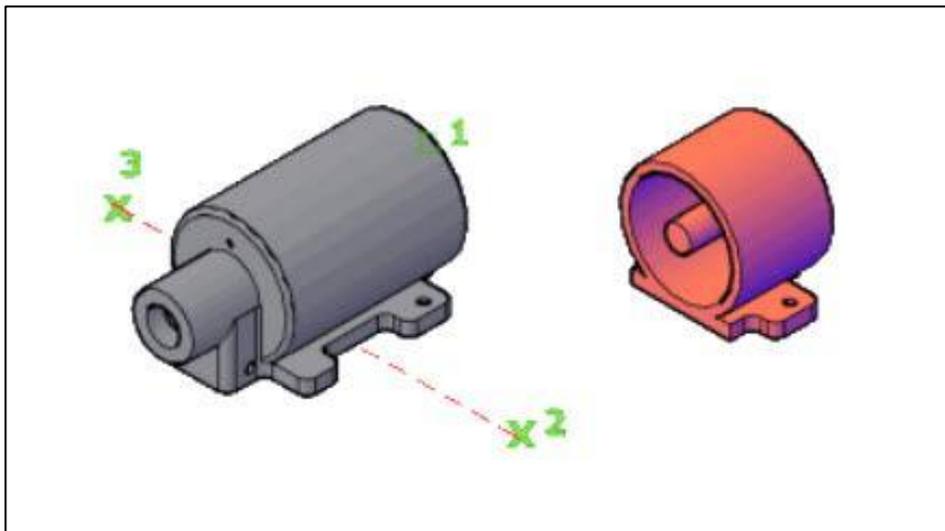
اما الخيارات الفرعية هي:

Object: تحديد مستوي قطع مرسوم سابقاً.

Z axis: تحديد مستوي قطع عمودي.

View: تحديد مستوي قطع موازي للمنظور الثلاثي الحالي باختيار نقطة.

$XY/YZ/ZX$: تحديد مستوي قطع موازي لهذه الاحداثيات مع تحديد نقطة عليه لتعريفه. عند تنفيذ الامر نلاحظ انه تم شطر المجسم الى جزئين.



Section الامر

يقوم هذا الامر بتحديد مستوي قاطع يستخدم للتقاطع مع الجسم في المكان المرغوب تحديد مقطعه وتوضيح اجزائه الداخلية، دون ان يؤثر على الجسم، ويمكن سحب هذا القطع الناتج والاستفادة منه. نكتب الامر (Section) في نافذة الاوامر ثم نضغط انتر.

سيطلب البرنامج اختيار الجسم المطلوب عمل مقطع له، ثم انتر:



ثم يتم تحديد نقاط مستوي القطع:



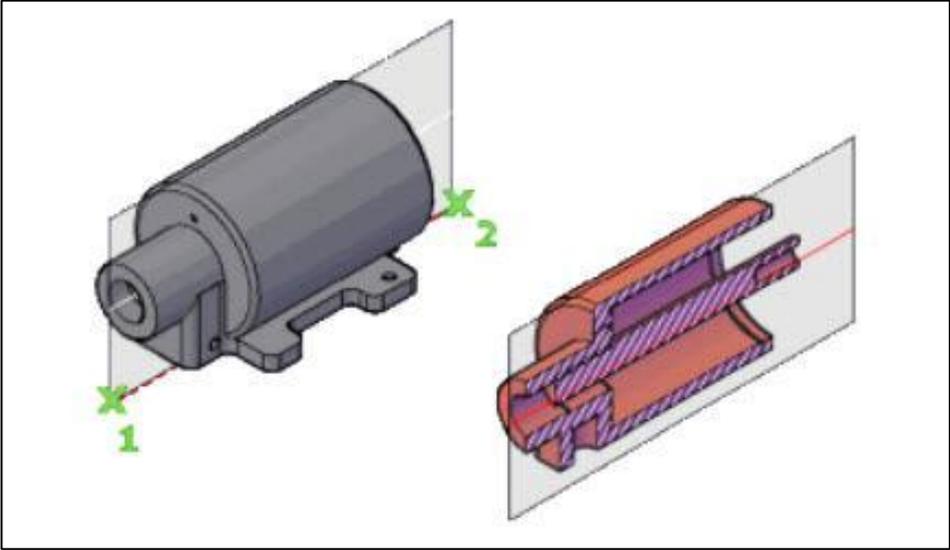
اما الخيارات الفرعية هي:

Object: تحديد مستوي قطع مرسوم سابقاً.

Z axis: تحديد مستوي قطع عمودي.

View: تحديد مستوي للقطع موازي للمنظور الثلاثي الحالي باختيار نقطة.

XY/YZ/ZX: تحديد مستوي قطع موازي لهذه الاحداثيات.



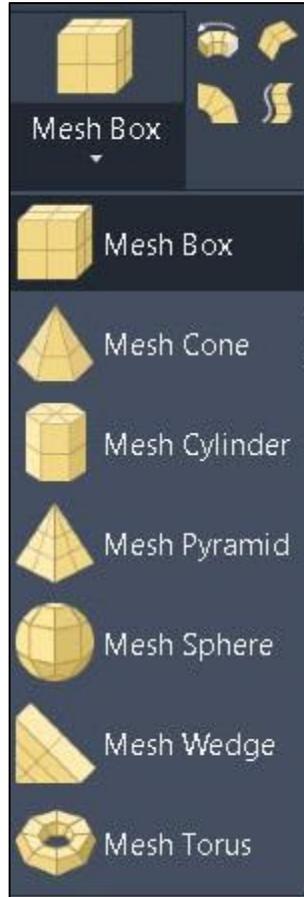
الفصل السابع عشر

انشاء المجسمات الشبكية وتعديلها

**Creating and Modifying 3D
Meshes**

انشاء المجسمات الشبكية Mesh Modeling

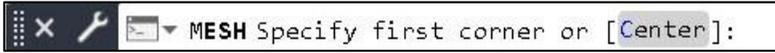
ادخلت اوامر المجسمات الشبكية (Mesh Modeling) لأول مرة في برنامج (AutoCAD 2010)، تحتوي المجسمات الشبكية على العديد من التقسيمات والالوجه (Faces) تمكننا من التعامل معها واعادة تشكيلها بمرونة كبيرة مع امكانية زيادة نعومتها (Smooth)، من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Primitives) نستطيع انشاء المجسمات الشبكية الجاهزة:





صندوق شبكي
Mesh Box: يقوم هذا الامر بانشاء صندوق شبكي.

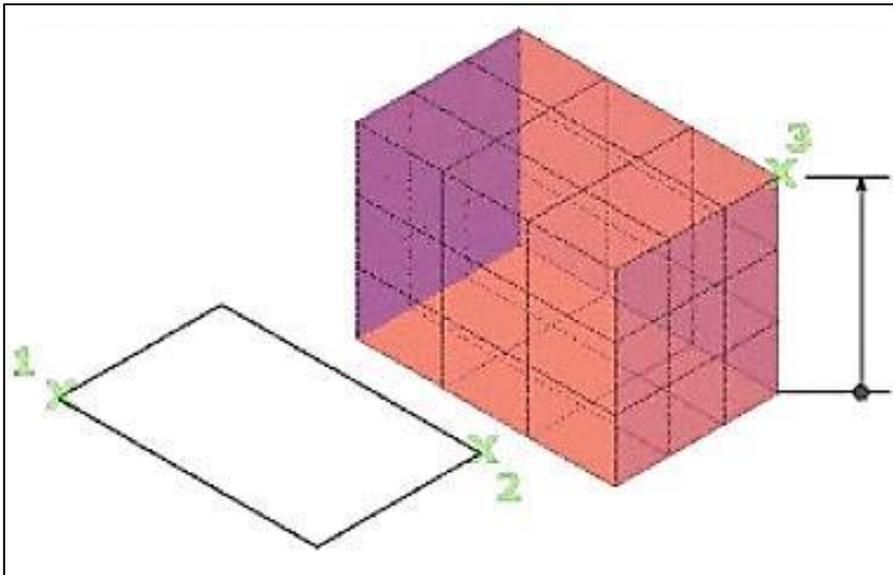
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج الركن الاول للصندوق:

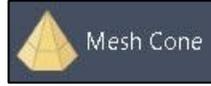


بعدها سيطلب البرنامج تحديد الركن المقابل للصندوق:



بعدها نحدد ارتفاع الصندوق:



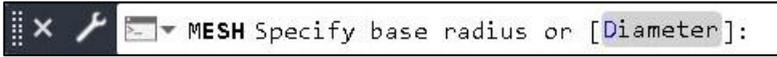


مخروط شبكي
Mesh Cone: يقوم هذا الامر بإنشاء مخروط شبكي.

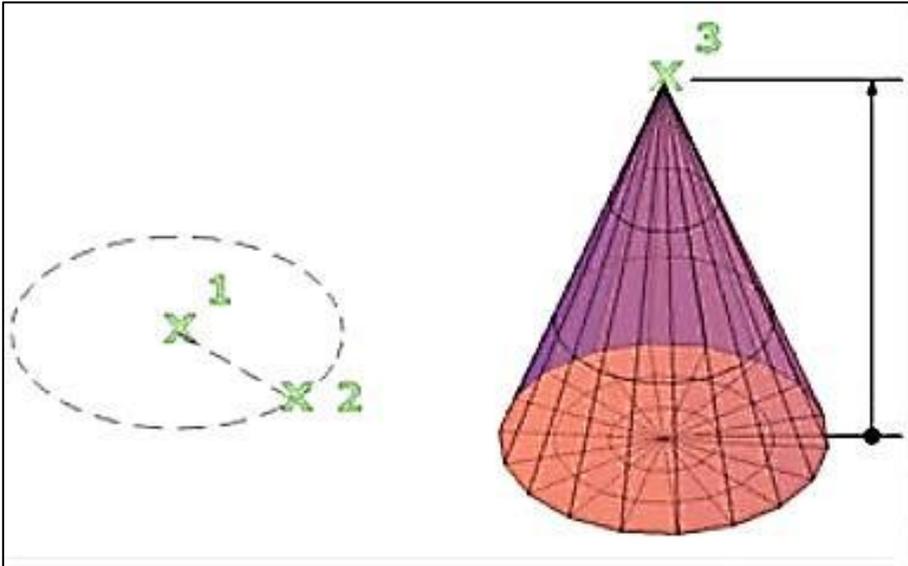
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد نقطة مركز قاعدة المخروط:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد نصف قطر قاعدة المخروط:

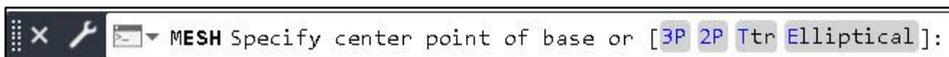


بعدها نحدد ارتفاع المخروط:

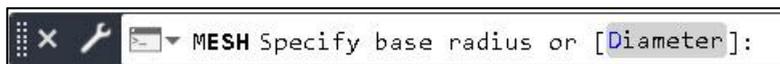


اسطوانة شبكية Mesh Cylinder: يقوم هذا الامر بإنشاء اسطوانة شبكية.

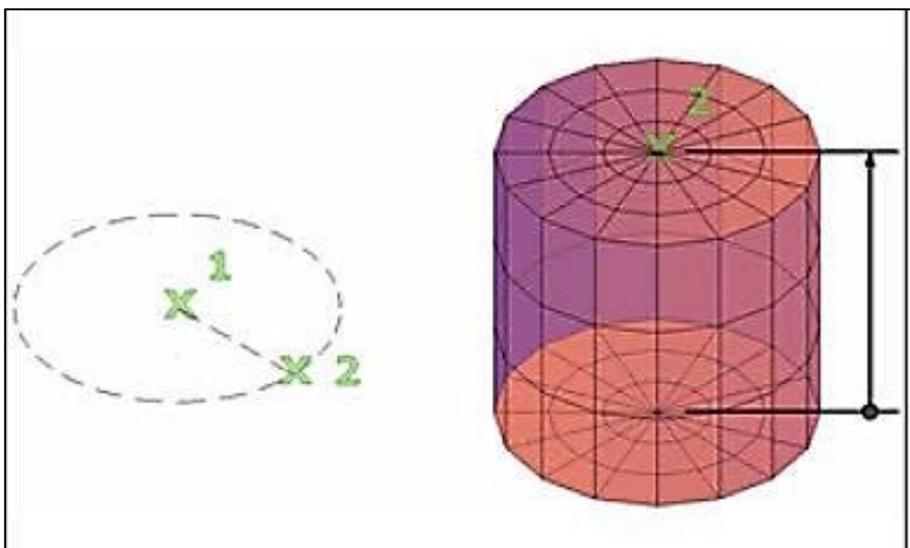
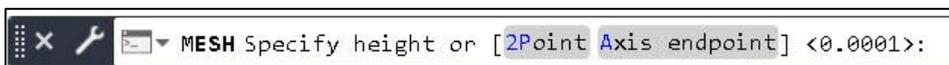
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد نقطة المركز لقاعدة الاسطوانة:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد نصف قطر قاعدة الاسطوانة:

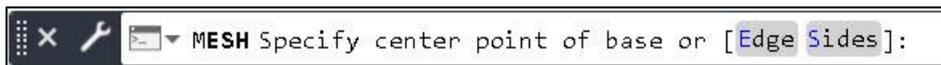


ثم نقوم بتحديد ارتفاع الاسطوانة:

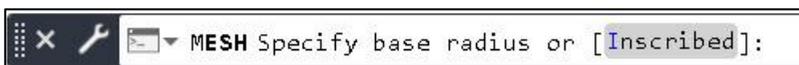


الهرم الشبكي Mesh Pyramid  يقوم هذا الامر بإنشاء هرم شبكي.

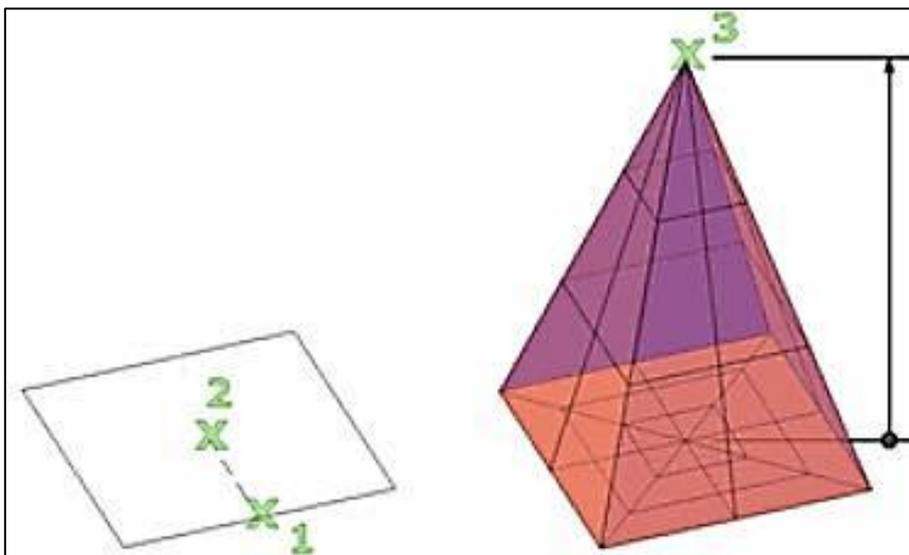
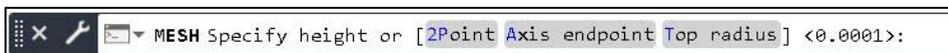
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد مركز قاعدة الهرم:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد نصف قطر قاعدة الهرم:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد ارتفاع الهرم:

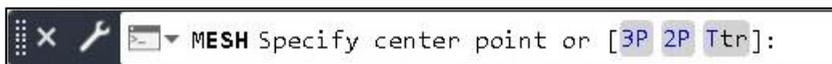


Mesh Sphere: يقوم هذا الامر بإنشاء

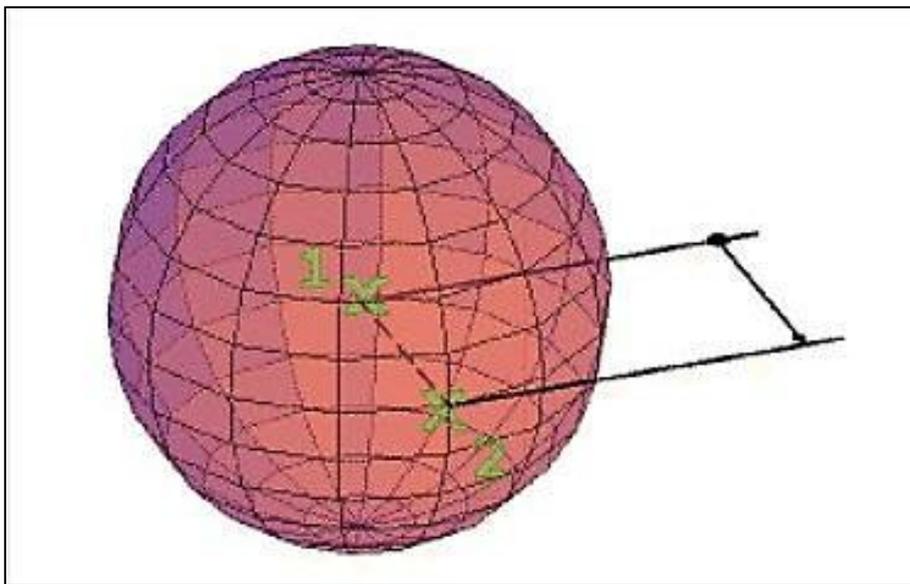
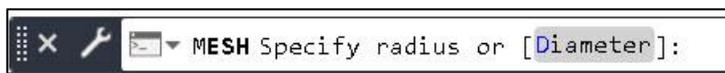


الكرة الشبكية
كرة شبكية.

عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد مركز الكرة:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد نصف قطر الكرة:

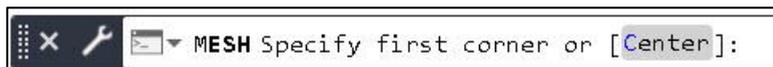


الاسفين الشبكي

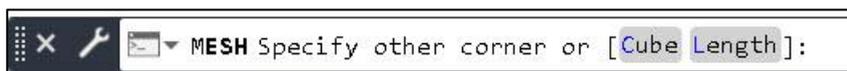


اسفين شبكي.

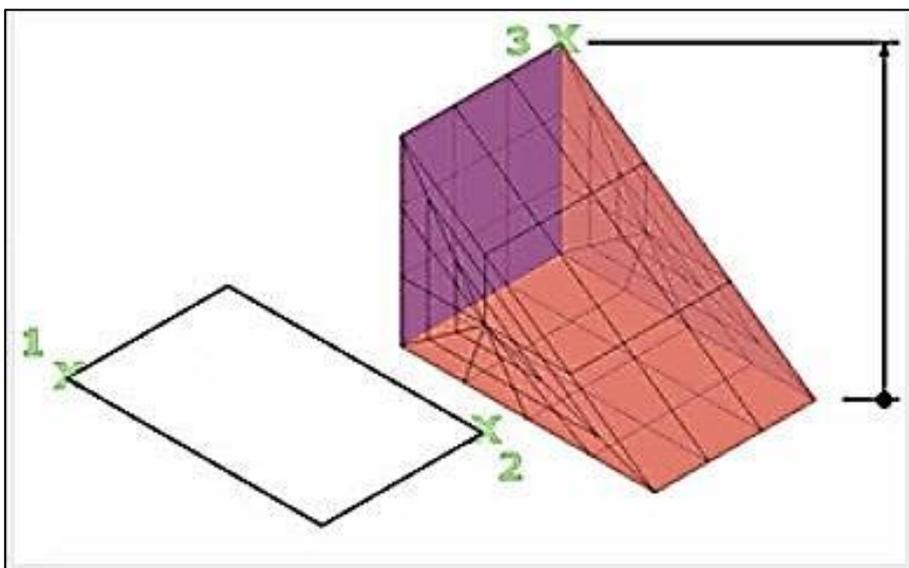
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد الركن الاول للقاعدة:



ثم سيطلب البرنامج تحديد الركن الثاني للقاعدة:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد ارتفاع الاسفين:





عجلة شبكية Mesh Torus: يقوم هذا الامر بإنشاء عجلة

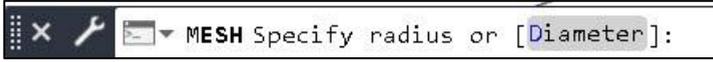
عجلة شبكية.

عجلة شبكية.

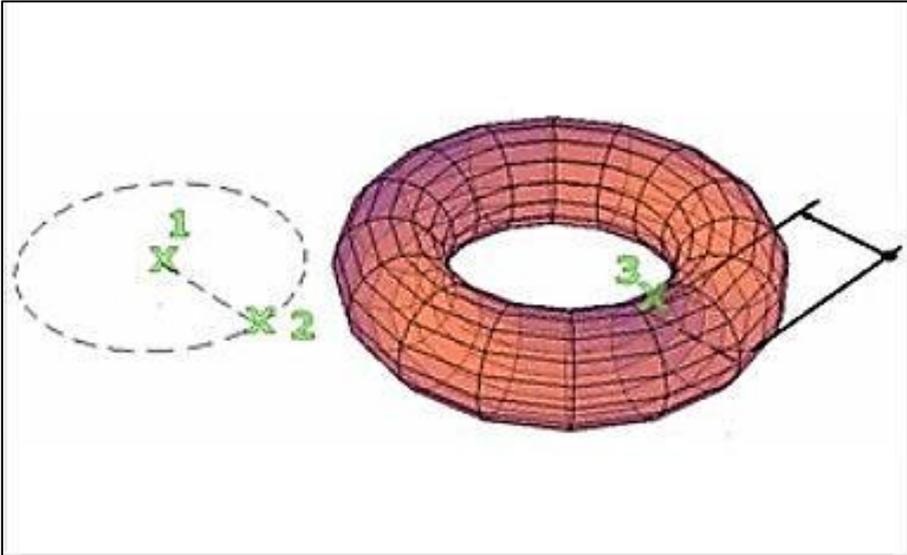
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد نقطة المركز للعجلة:



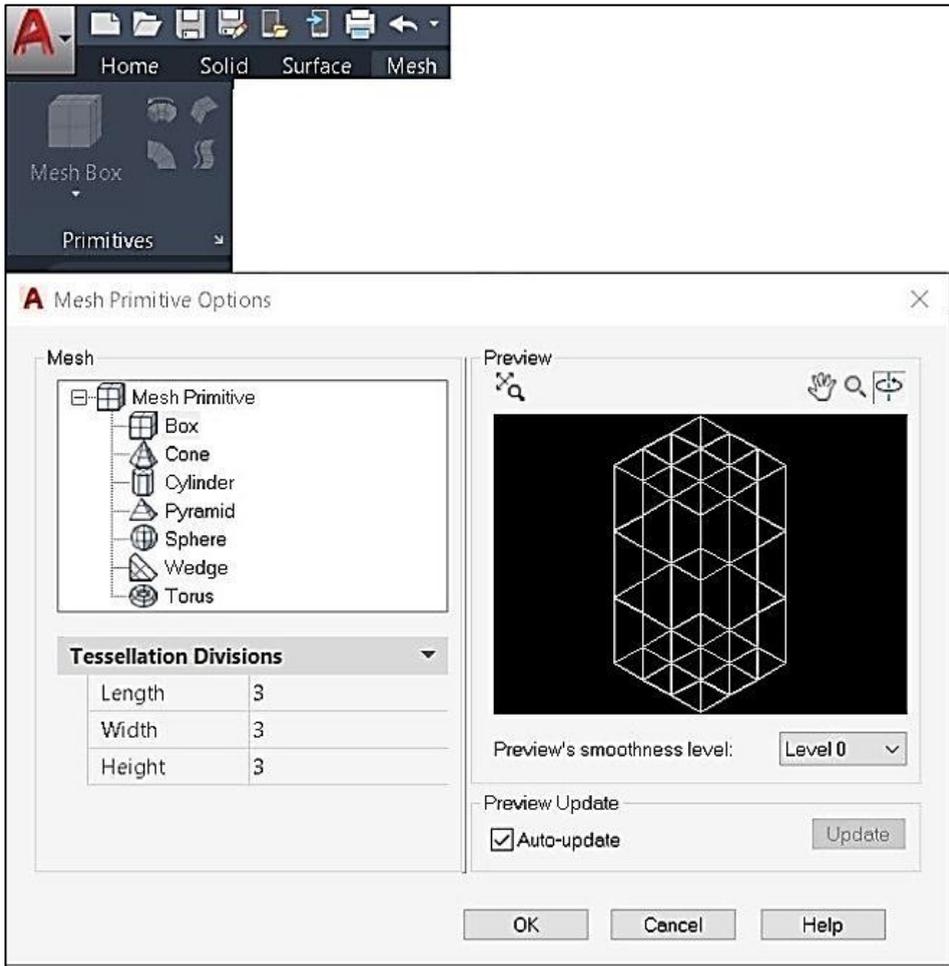
بعدها سيطلب البرنامج تحديد نصف قطر العجلة:



ثم سيطلب البرنامج تحديد نصف قطر الأنبوب:



كذلك نستطيع تنشيط مجموعة اوامر (Mesh Modeling) بالضغط على السهم الصغير في لوحة (Primitive)، من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Primitive) وننقر على السهم الصغير () في ركن القطاع، ستظهر لنا نافذة (Mesh Primitive Options):



نحدد عنصر الصندوق (Box) مثلاً، ومن الأمر (Tessellation Division) نضبط اجزاء الشبكة المكونة للعنصر من خلال الأمر (Length) ثم ننقر زر (Ok).

Tessellation Divisions	
Length	3
Width	3
Height	3

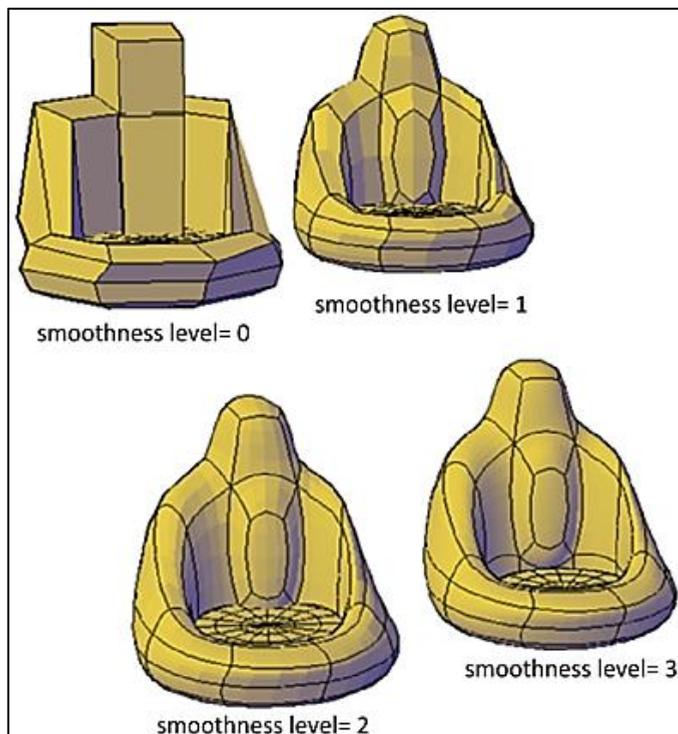
ثم نقوم برسم قاعدة الشكل بالقيم المناسبة ونسحبه للأعلى لتحديد ارتفاع العنصر.

زيادة نعومة  **Smooth More**: يقوم هذا الامر بزيادة مستوى نعومة العنصر الشبكي. من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Mesh) نختار الامر (Smooth More)

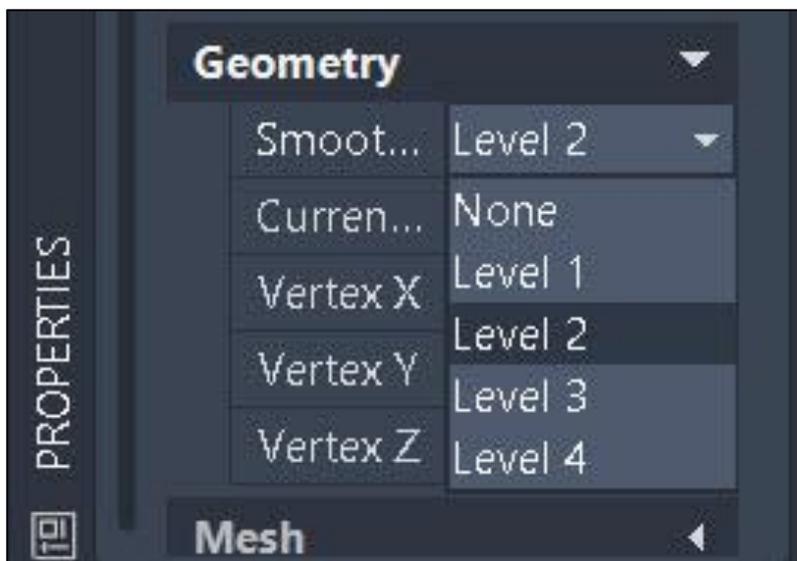
عند اختيار هذا الامر، سيطلب البرنامج تحديد العنصر المراد عمل نعومة له:



ثم نضغط انتر، نلاحظ اختفاء الحواف الحادة للعنصر وتصبح حوافه متدرجة وناعمة، ومن الممكن تكرار هذا الامر اكثر من مرة لزيادة انسيابية الشكل، وذلك بالنقر على ايقونة الامر اكثر من مرة ومع كل نقرة تزداد نعومة العنصر اكثر فاكثر الى حد المستوى (4).

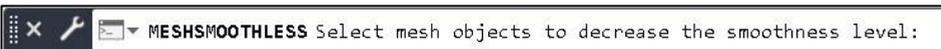


كذلك نستطيع تغيير مستوى النعومة للمجسم من نافذة خصائص (Properties)، وذلك بالنقر المزدوج على المجسم ومن الجزء (Smoothness) نختار مستوى النعومة، وقيمة مستوى النعومة تكون محصورة بين اربع مستويات، القيمة (0) تعني لا يوجد نعومة بينما القيمة (4) تعني اعلى مستوى للنعومة.

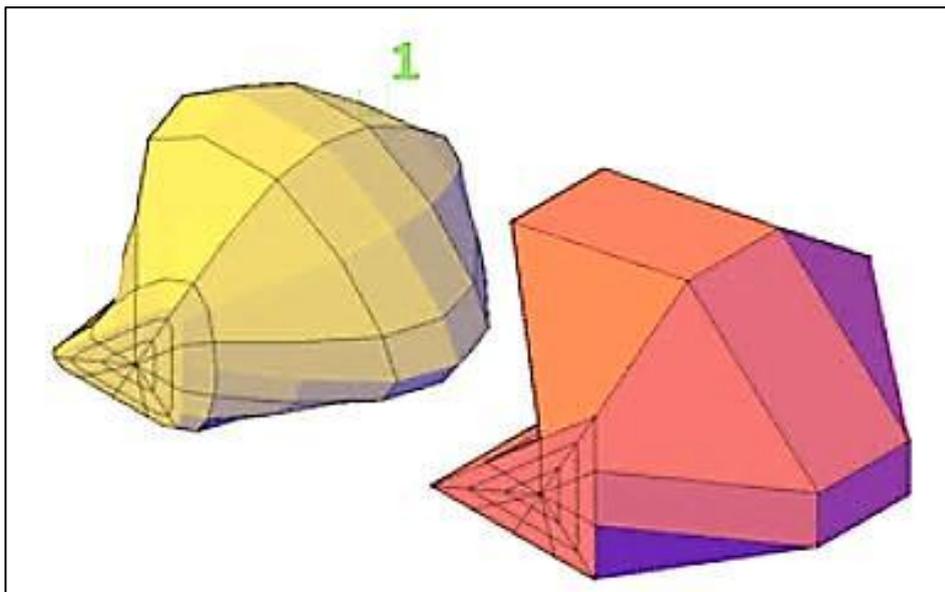


تقليل مستوى النعومة  **Smooth Less**: يقوم هذا الامر بتقليل مستوى نعومة العنصر الشبكي. من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Mesh) نختار الامر (Smooth Less):

عند اختيار هذا الامر، سيطلب البرنامج تحديد العنصر المراد عمل تقليل لنعومته:



ثم نضغط انتر، نلاحظ ان حواف العنصر قد تحولت الى حواف حادة وغير ناعمة، وبالإمكان تنفيذ هذا الامر اكثر من مرة.



تحويل العناصر ثنائية الابعاد الى مجسمات شبكية ثلاثية الابعاد

Revolved Surface يستخدم هذا الامر لإنشاء عناصر شبكية ذات

التناظر الدوراني من عناصر ثنائية الابعاد مغلقة او مفتوحة وذلك بتدوير العنصر ثنائي الابعاد حول محور معين وزاوية معينة. من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Primitives) نختار ايقونة الامر (Rev Surface).

عند تنفيذ الامر:

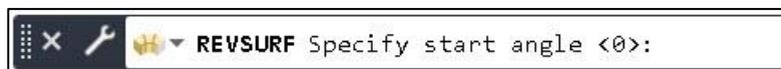
سيطلب البرنامج تحديد الشكل الجانبي المراد عمل تدوير له:



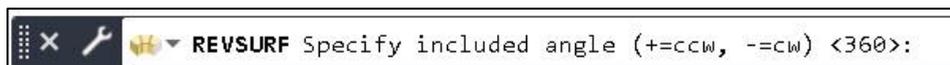
بعد ذلك سيطلب البرنامج تحديد محور الدوران:

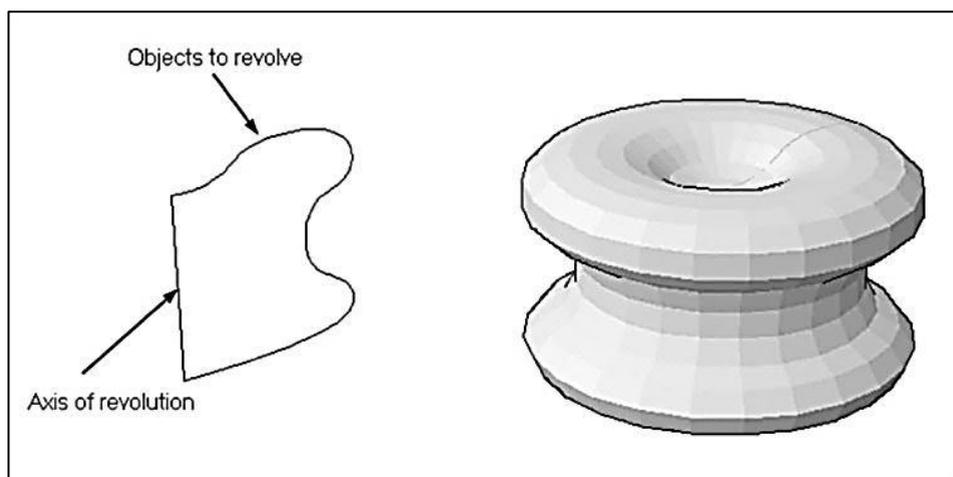


ثم سيطلب البرنامج تحديد زاوية البداية: نضغط انتر



بعدها نحدد قيمة زاوية الدوران ولتكن (360) درجة مثلاً، ثم نضغط انتر

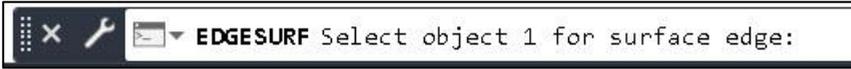




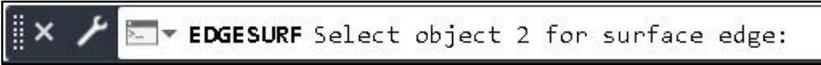
Edge Surface  يستخدم هذا الامر لإنشاء عناصر شبكية من اشكال ثنائية الابعاد مفتوحة، على ان تكون حواف العناصر الاربعة متلامسة النهايات بعضها على بعض.

من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Primitives) نختار زر الامر (Edge Surface).

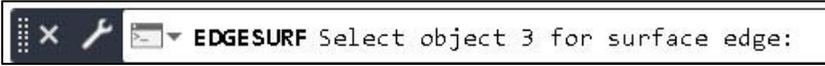
عند تنفيذ الامر سيطلب البرنامج تحديد الحافة للعنصر الاول:



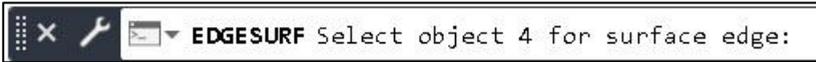
بعد ذلك سيطلب البرنامج تحديد الحافة للعنصر الثاني:

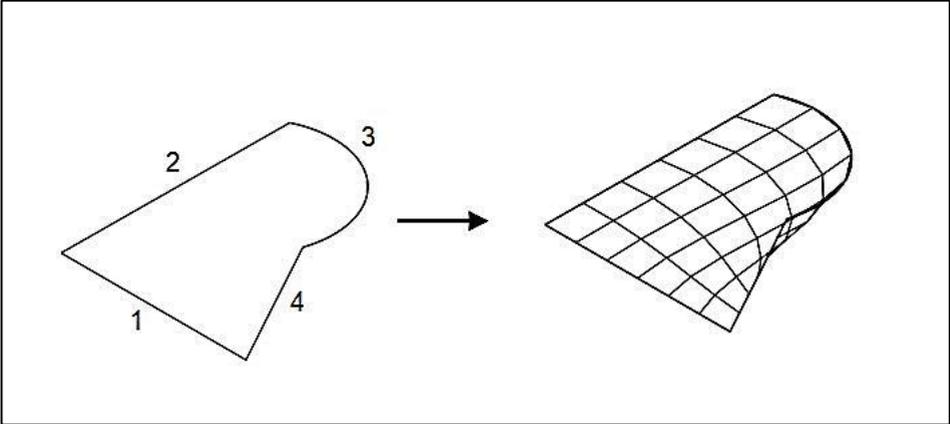


بعد ذلك سيطلب البرنامج تحديد الحافة للعنصر الثالث:



بعد ذلك سيطلب البرنامج تحديد الحافة للعنصر الرابع:

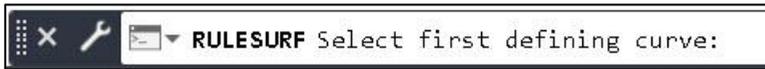






Ruled Surface: يستخدم هذا الامر لإنشاء سطح شبكي من خلال الربط بين عنصري رسم، مثل منحنيين او منحنى وخط. يجب ان يكون عنصري الرسم من نوع واحد، اما عناصر مفتوحة مثل الخطوط والاقواس او مغلقة مثل الدوائر والاشكال البيضوية. من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Primitives) نختار زر الامر (Ruled Surface).

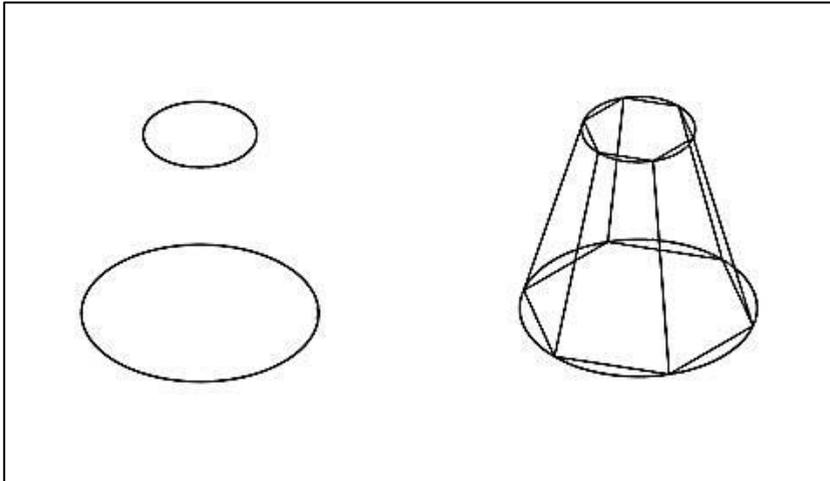
عند اختيار الامر سيطلب البرنامج اختيار المنحني الاول من الشكل الفراغي:



بعد ذلك سيطلب البرنامج اختيار المنحني الثاني من الشكل الفراغي الاخر:



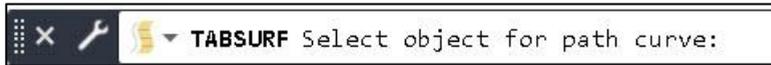
نلاحظ انه تم انشاء سطح ما بين الجزئين المشار اليهما.



Tabulated Surface  يستخدم هذا الامر لإنشاء عناصر شبكية من اشكال ثنائية الابعاد مفتوحة او مغلقة بين عنصرين، احدهما يمثل شكل كمنحني مسار (Path Curve) وعنصر اخر يمثل الاتجاه (Direction Vector)، من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Primitives) نختار الامر (Tabulated Surface)

عند اختيار الامر:

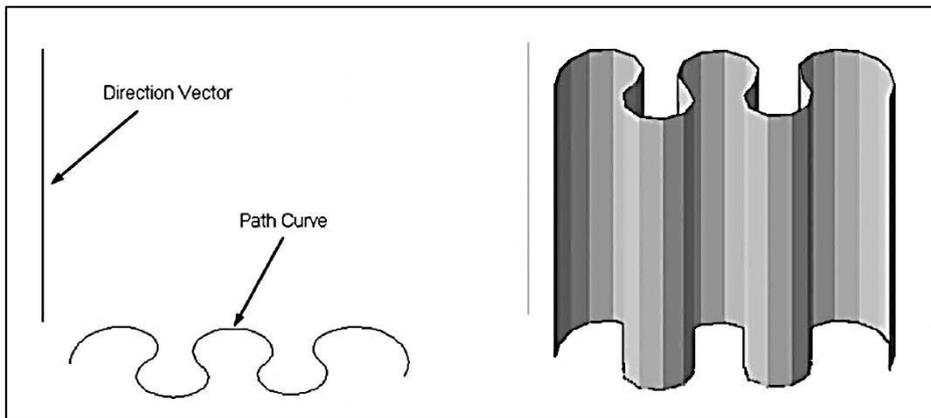
سيطلب البرنامج اختيار المنحني الاساسي الذي سيتم بثقه و تحويله الى شكل ثلاثي الابعاد:



ثم نختار المتجه اللازم لبتق المنحني:



فيتم تحويل الشكل الى شكل ثلاثي الابعاد.

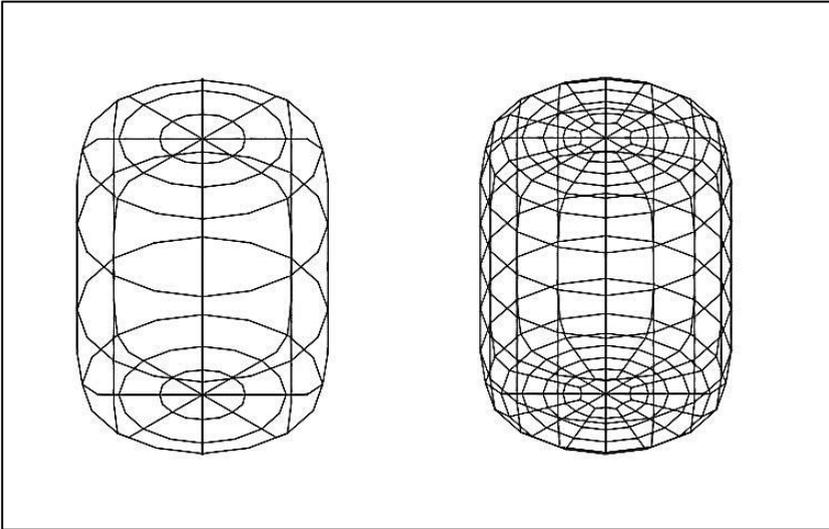


Refine Meshes  Refine Mesh

(عدد الواجهه) للعناصر الشبكية، على ان يكون مستوى التنعيم عند المستوى (1) او اكثر. من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Mesh) نختار ايقونة الامر (Refine Mesh).

عند تنفيذ الامر يطلب البرنامج تحديد العنصر الشبكي المراد زيادة تقسيمه:

  MESHREFINE Select mesh object or face subobjects to refine:



اما اذا كان مستوى نعومة العنصر (Level 0) ستظهر لنا رسالة عدم استطاعة البرنامج تنفيذ هذا الامر:

Smooth Mesh - Cannot Refine Mesh



**One or more of the selected mesh objects
cannot be refined.**

Before it can be refined, a mesh object must have a
smoothness setting of Level 1 or higher.

Do not show me this message again

Close

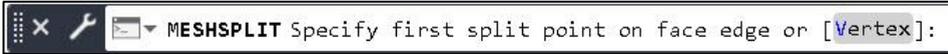
التعديل على العناصر الشبكية Mesh Editing Commands

Split Face  يستخدم هذا الامر لفصل وجه محدد في العنصر الشبكي الى وجهين باستخدام نقطتين. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Mesh Edit) نختار الامر (Split Face):

عند تنفيذ الامر سيطلب البرنامج اختيار احد اوجه العنصر الشبكي:



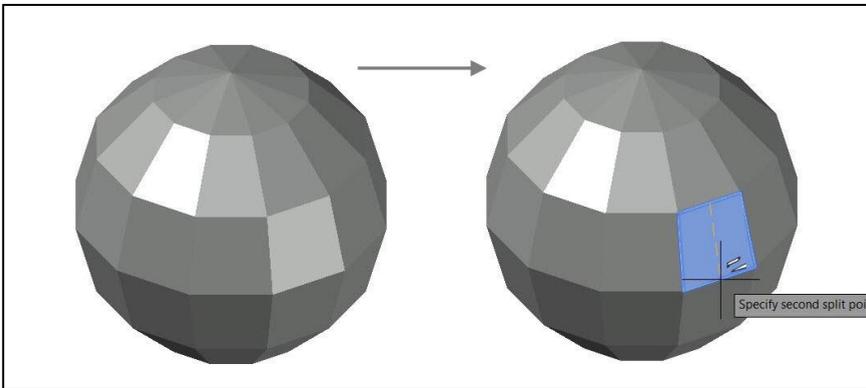
بعد ذلك سيطلب البرنامج تحديد اول نقطة لوجه العنصر:



ثم يطلب البرنامج تحديد ثاني نقطة على وجه العنصر:



نلاحظ تنفيذ الامر:





Extrude Face: يقوم هذا الامر بعمل انبثاق للأوجه عمودياً على السطح، من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Mesh Edit) نختار الامر (Extrude Face):

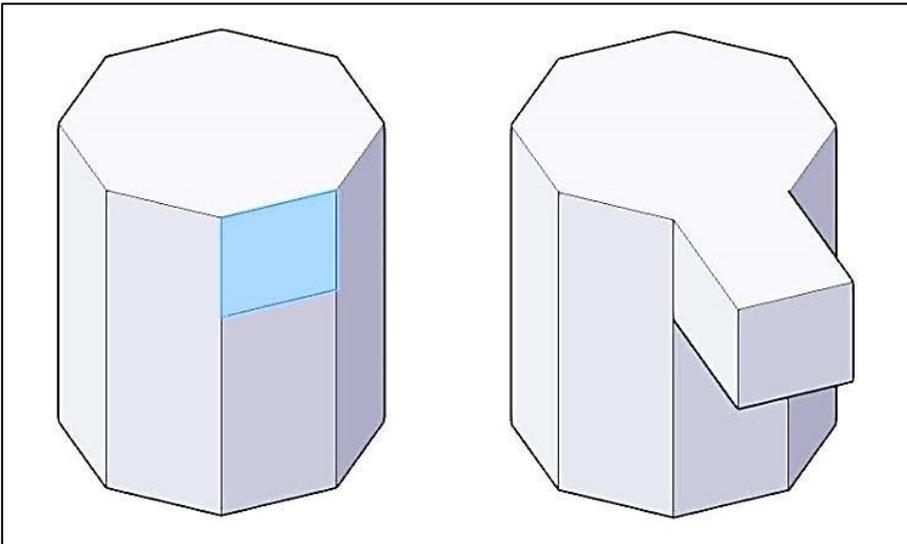
عند استدعاء الامر يطلب البرنامج تحديد وجه العنصر المراد عمل انبثاق له:



نضغط انتر، ثم سيطلب البرنامج تحديد مقدار الانبثاق:



نضغط انتر لتنفيذ الامر فاذا كانت قيمة الانبثاق موجبة يكون الانبثاق نحو الخارج اما اذا كانت قيمة الانبثاق سالبة فيكون الانبثاق نحو الداخل.



Merge Face يقوم هذا الامر بدمج وجهين او اكثر من وجوه

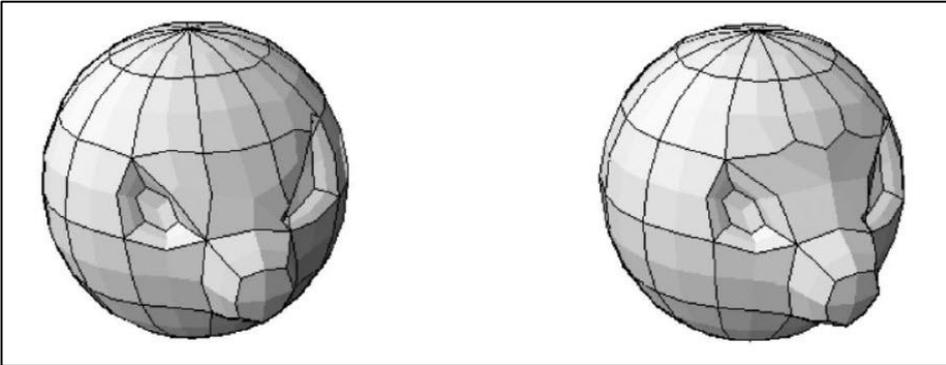


العنصر المتجاورة، من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Mesh Edit) ننقر على الزر (Merge Face):

عند استدعاء هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد اوجه العنصر المتجاورة لغرض دمجها:



بعد تحديد الاوجه نضغط انتر نلاحظ الاوجه المختارة قد تم دمجها:



الفصل الثامن عشر

انشاء المجسمات السطحية وتعديلها

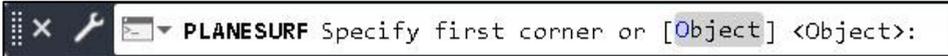
Creating and Modifying 3D Surfaces

انشاء المجسمات السطحية Creating Surface

المسطحات Planar Surface: هي ابسط انواع (Surface)

وهي عبارة عن سمات انشائية بدون اي سمك (بدون ارتفاع)، يستخدم هذا الامر لإنشاء مستطيل او مسطح على المحور (X,Y). من تبويب (Surface) ضمن لوحة (Create) نختار الامر (Planer).

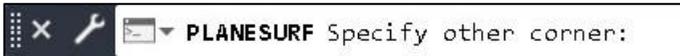
عند استدعاء هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد الركن الاول:

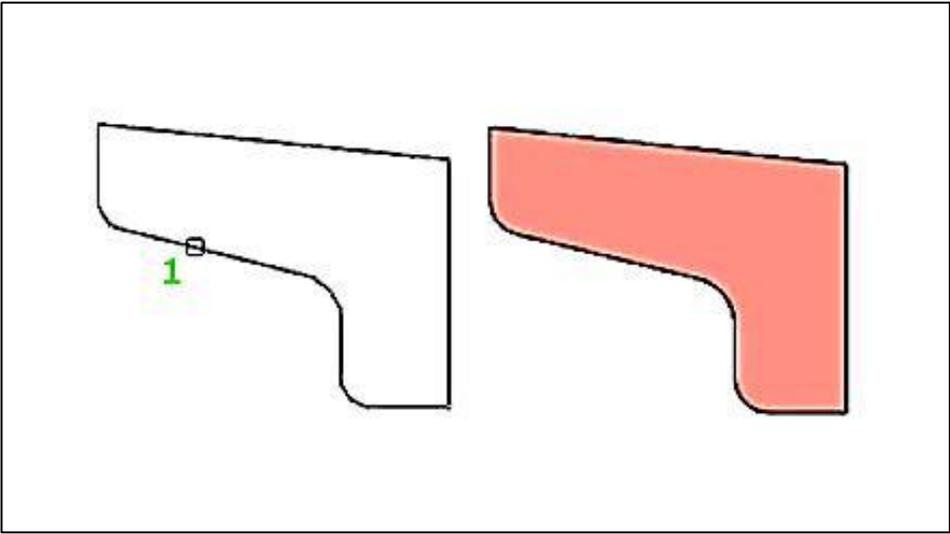


اما من الخيارات الفرعية:

Object: من خلاله يتم تحويل العناصر المغلقة (دوائر، مستطيلات...الخ) المرسومة مسبقاً التي نختارها الى سطح مستوي (Planar).

ثم سيطلب البرنامج تحديد الركن الثاني:



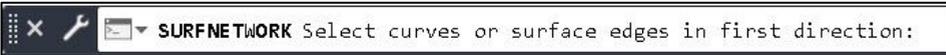


Network Surface: يقوم هذا الامر بإنشاء مسطح

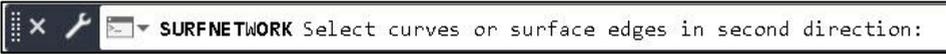
(Surface) من منحنيات تقع على عدة مواقع.

عند تنفيذ الامر:

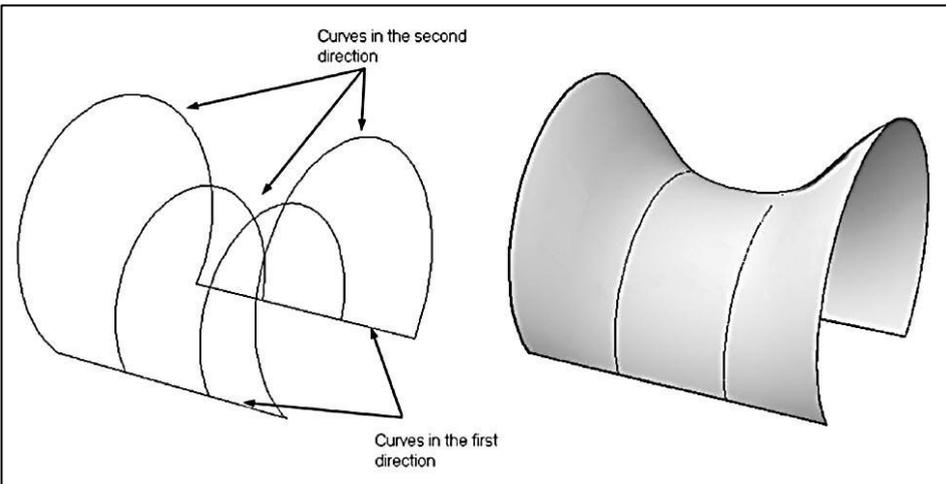
نحدد جميع العناصر الواقعة في الاتجاه الاول:



ثم نحدد جميع العناصر الواقعة في الاتجاه الثاني:



نضغط انتر، نلاحظ ان الشكل قد تم تضليله واصبح من نوع (Surface).



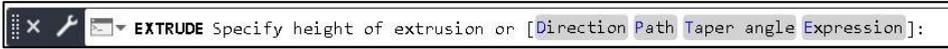
Extrude يقوم هذا الامر بتحويل العناصر ثنائية الابعاد (Shapes) مفتوحة او مغلقة الى سطوح ثلاثية الابعاد (3D Surfaces) لها بعد ثالث بالاتجاه (Z).

عند اختيار هذا الامر:

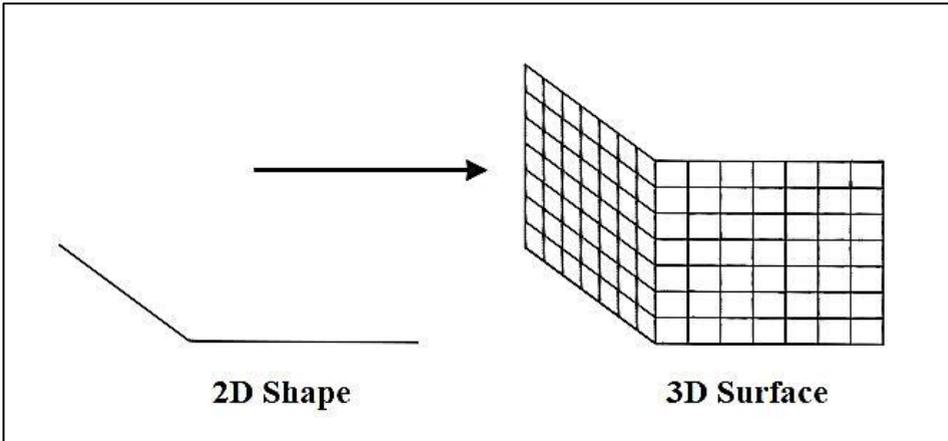
سيطلب البرنامج تحديد العناصر التي نريد تحويلها الى سطوح، ثم نضغط انتر لإنهاء التحديد:



بعدها سيطلب البرنامج ارتفاع الانبثاق:



نضغط انتر، ونلاحظ تكون سطح ثلاثي الابعاد:



Loft  يقوم هذا الامر بإنشاء سطح ثلاثي الابعاد (3D surface) في

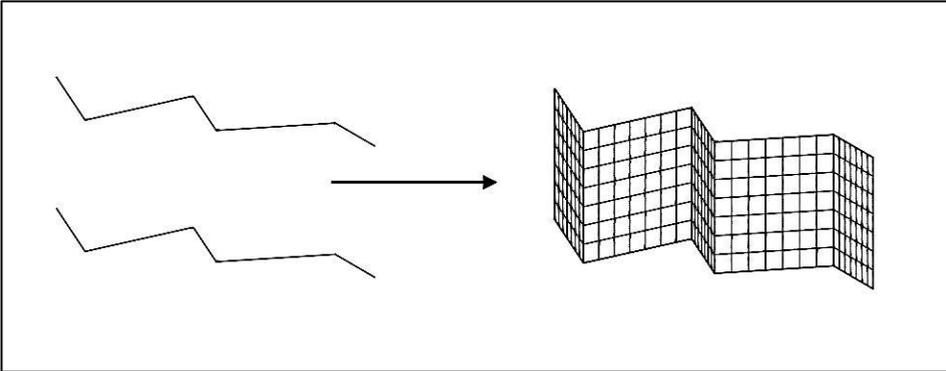
المسافة الواقعة بين مقاطع مختلفة من الأشكال.

عند طلب الامر:

نختار العناصر التي نريد ربط بعضها ببعض:



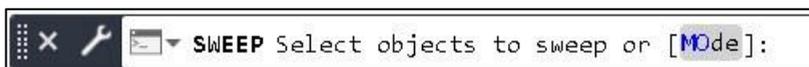
ثم نضغط لتنفيذ الامر، نلاحظ تحول الأشكال الى سطح.



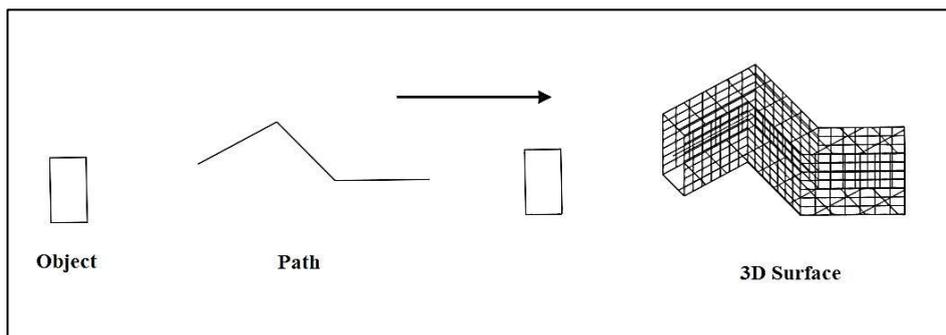
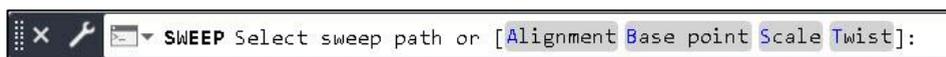
Sweep  يقوم هذا الامر بإنشاء سطوح ثلاثية الابعاد (3D)

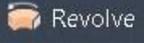
(Surface) بواسطة جرف منحني على طول مسار (Path).

نقوم باختيار شكل العنصر الذي نريد تطبيقه:



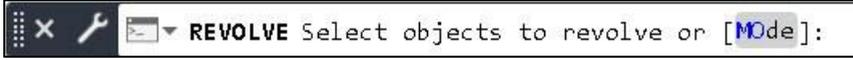
ثم نختار المسار الذي سيتم جرف شكل العنصر عليه:



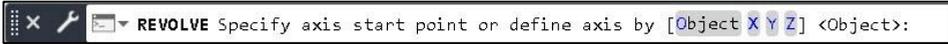
Revolve  يقوم بإنشاء سطح ثلاثي الأبعاد (3D Surface) عن

طريق دوران منحنى ثنائي الأبعاد (2D Curve) حول محور.

نختار العنصر ثم نضغط انتر:



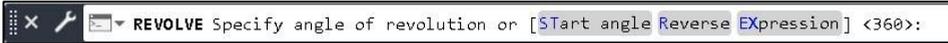
بعدها نحدد بداية محور الدوران:



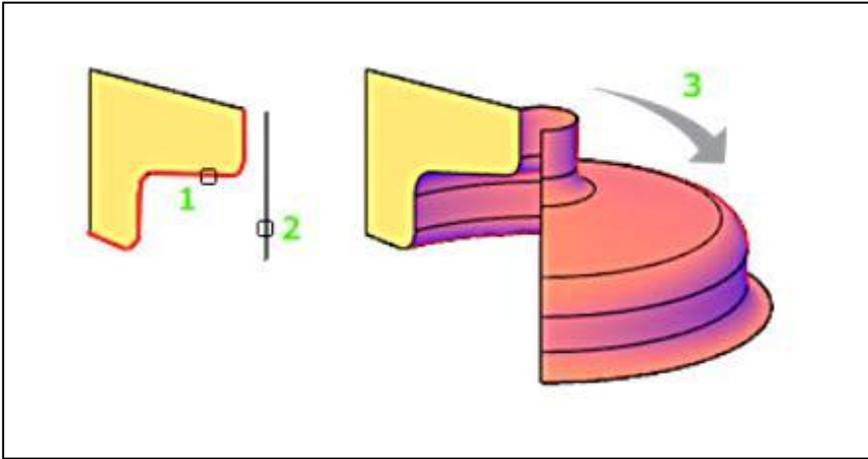
ثم نحدد نهاية محور الدوران:



نحدد زاوية التدوير، او نوافق على القيمة الافتراضية (360) لعمل دوران كامل.



نضغط المفتاح انتر لتدوير الشكل.





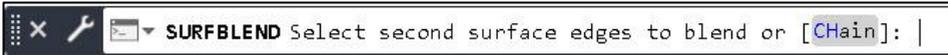
Blend: يستخدم هذا الامر لإنشاء سطح بين حواف مسطحين. من تبويب

(Surfaces) ضمن لوحة (Create) نختار الامر (Blend):

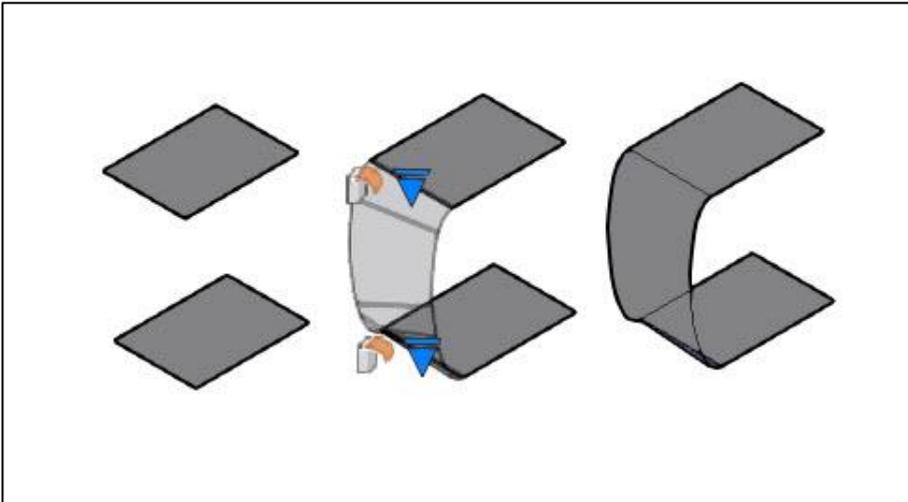
نحدد الحافة او حدود السطح الاول، ثم انتر:



ونحدد الحافة او حدود السطح الثاني، ثم انتر:



نلاحظ تكون سطح يربط بينهم. ومن المفضل بعد ذلك ان يتم ربط السطوح الثلاثة، عن طريق الامر (Group) لكي نستطيع التعامل معهم كجسم واحد بدون اي مشاكل.

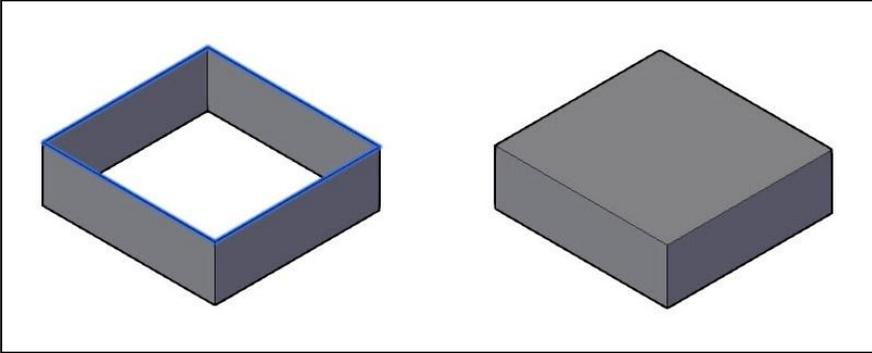
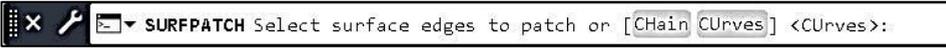




Patch: يستخدم هذا الامر لإنشاء غطاء لفتحات شكل المسطحات (Surface)، من تبويب (Surface) ضمن لوحة (Create) نختار الامر (Patch)

عند طلب الامر:

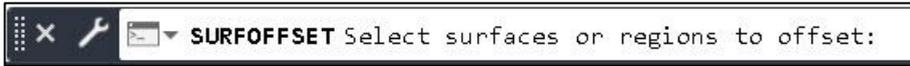
نقوم باختيار جميع حدود الشكل (حوافه)، ثم نضغط انتر، نلاحظ تكون غطاء علوي:





Offset: يستخدم هذا الامر لإنشاء نسخة جديدة من سطح تكون موازية للسطح الموجود. من تبويب (Surface) ضمن لوحة (Create) نختار الامر (Offset).

نختار الوجه ثم انتر:



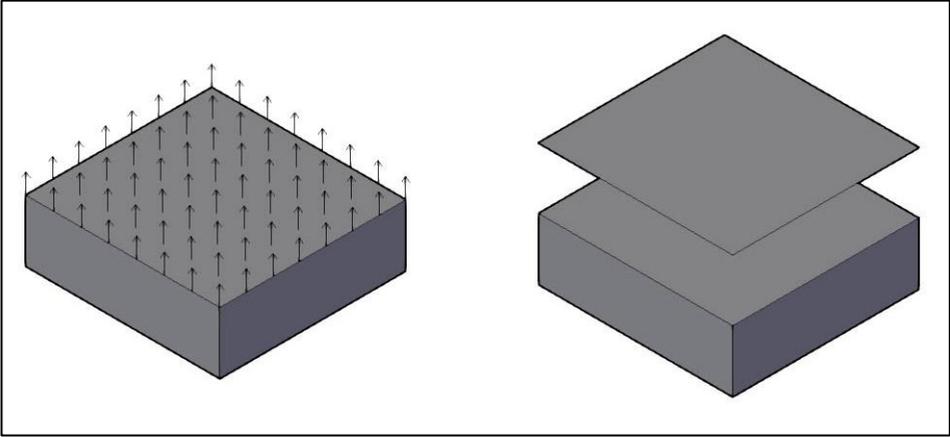
نحدد مقدار الازاحة ثم انتر:



او من الخيارات الفرعية:

Flip Direction: لعكس اتجاه الازاحة.

Both Sides: لجعل الازاحة تتم على اتجاهاين مكونة بذلك سطحين، كل سطح في اتجاه مختلف.

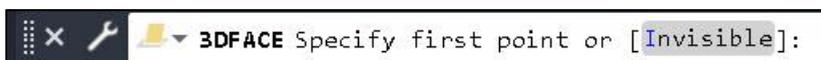


3D Face: يقوم هذا الامر برسم سطوح (Surface) على الاشكال ثلاثية الابعاد.

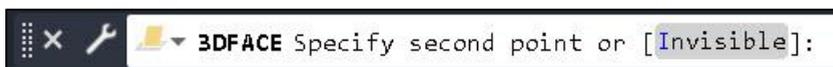
نقوم بكتابة الامر (3DFACE) في شريط الاوامر، ثم نضغط انتر:



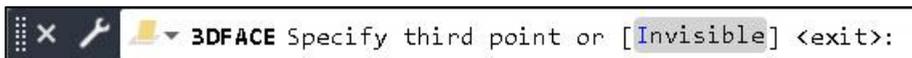
سيطلب البرنامج تحديد النقطة الاولى:



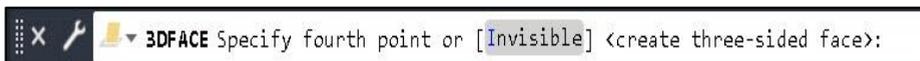
ثم النقطة الثانية:



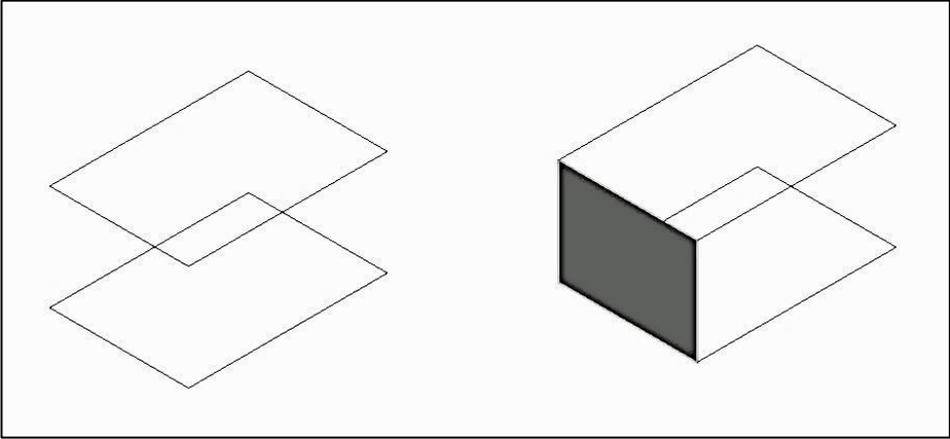
ثم النقطة الثالثة:



ثم النقطة الرابعة:



نلاحظ تكون السطح:

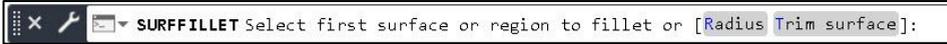


التعديل على المجسمات السطحية Edit Surface



Fillet: يشبه هذا الامر للأمر المستخدم في العناصر ثنائية الابعاد، حيث يقوم بتدوير زوايا تلاقي الاسطح المختارة، من تبويب (Surface) ضمن لوحة (Edit) نختار الامر (Fillet):

سيطلب البرنامج اختيار السطح الاول:



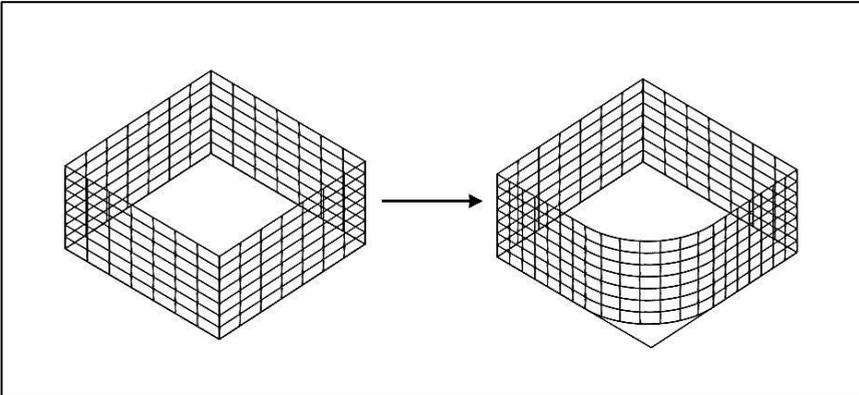
او الخيار الفرعي:

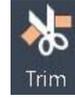
Radius: نصف القطر.

ثم سيطلب البرنامج اختيار السطح الثاني:



نلاحظ تنفيذ الامر، واصبحت زوايا تلاقي الاسطح دائرية:



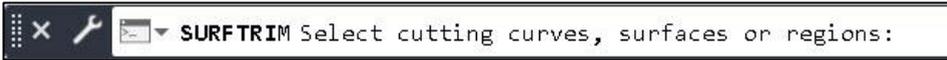


Trim: يستخدم هذا الامر لعمل تقليم للأسطح، باستخدام عنصر ثنائي الابعاد او مسطح اخر، من تبويب (Surface) ضمن لوحة (Edit) نختار الامر (Trim).

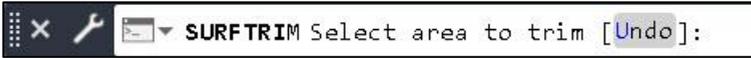
يطلب البرنامج اختيار السطح، ثم انتر:



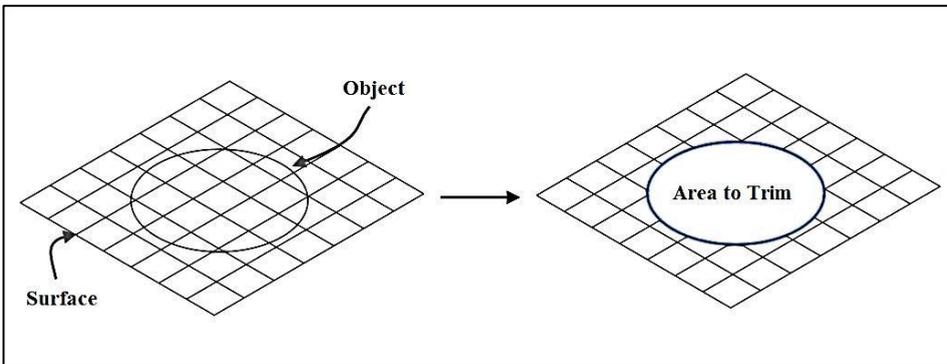
بعد ذلك يطلب البرنامج اختيار العنصر المستخدم في القطع، ثم انتر:



بعد ذلك نختار بمؤشر الفارة مساحة القطع:



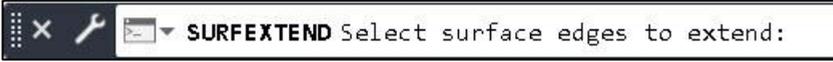
سيتم تنفيذ الامر:



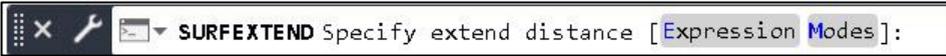
Extend يقوم هذا الامر بزيادة طول حافة الاسطح، من تبويب 

(Surface) ضمن لوحة (Edit) نختار الامر (Extend).

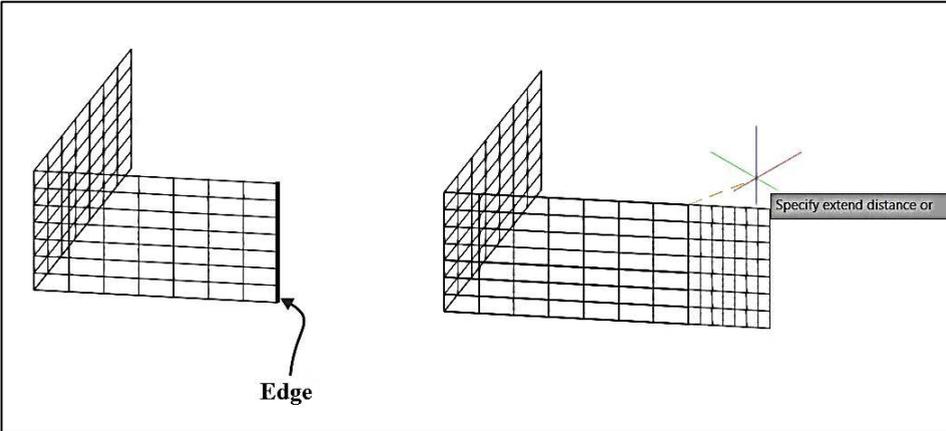
سيطلب البرنامج تحديد حافة السطح، ثم انتر:



بعدها نعطي قيمة للمسافة ثم انتر، او بواسطة حركة مؤشر الفارة:



سيتم تنفيذ الامر:



الفصل التاسع عشر

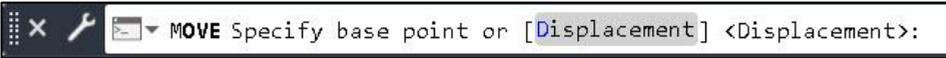
اوامر التعديل ثلاثية الابعاد

3D Modifying Commands

3D Move  يقوم هذا الامر بتحريك العناصر ثلاثية الابعاد من مكان الى اخر، لتنفيذ هذا الامر من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار الامر (Move). عند اختيار الامر سيطلب البرنامج تحديد الجسم المراد تحريكه:



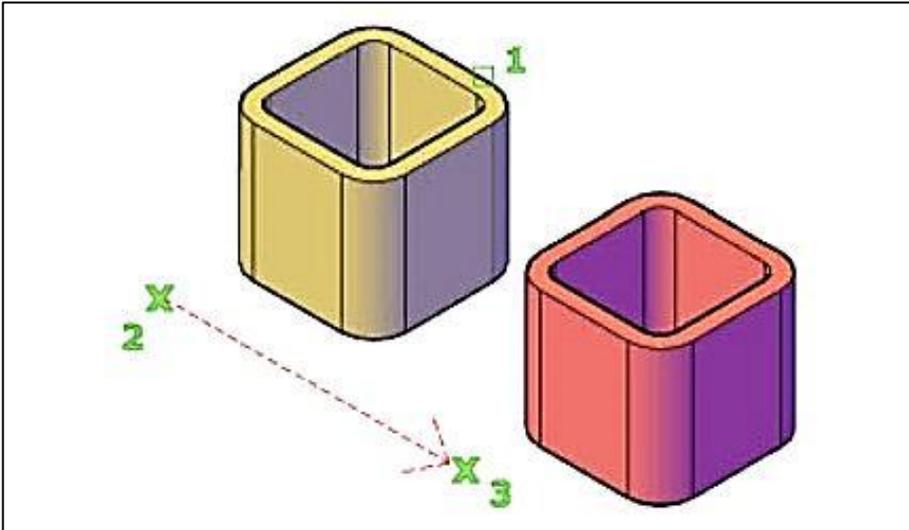
بعدها سيطلب البرنامج نقطة الالاس لتحرك الجسم منها، ثم انتر:



بعد ذلك نحدد مقدار مسافة التحريك، او بمؤشر الفارة نحدد النقطة الثانية:



ثم نضغط انتر نلاحظ تنفيذ الامر:



3D Rotate  يستخدم هذا الامر لعمل تدوير للعناصر ثلاثية الابعاد

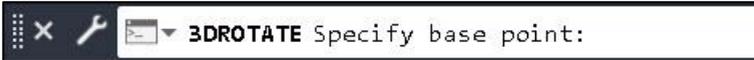
في الفضاء حول محور دوران او حول عنصر اخر. لتنفيذ هذا الامر من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار الامر (3D Rotate).

لتنفيذ الامر:

تظهر رسالة تطلب تحديد العنصر المراد تدويره، نختار العنصر، ثم نضغط انتر.



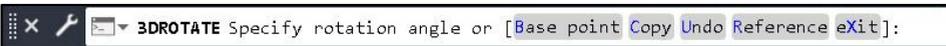
بعدها سيتغير مؤشر الرسم، حيث يمكن عمل الدوران حول احد المحاور الثلاثة (X,Y,Z)، اللون الاحمر يمثل الدوران حول المحور (X) اللون الاخضر يمثل الدوران حول المحور (Y) واللون الازرق يمثل الدوران حول المحور (Z).
يطلب البرنامج تحديد نقطة الاساس.

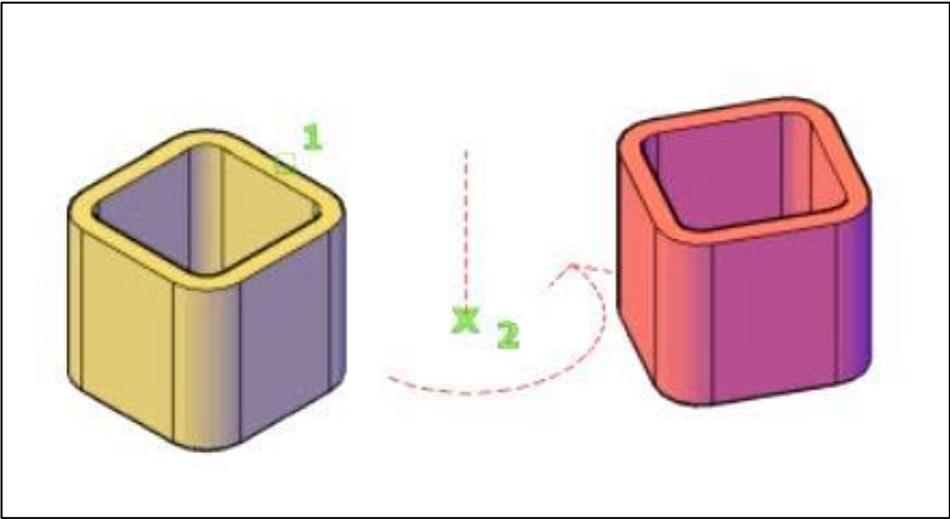


ثم تحديد محور الدوران:



ثم نحدد قيمة زاوية الدوران، ونضغط مفتاح (انتر):



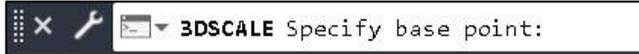


3D Scale  يقوم هذا الامر بعمل تحجيم (تكبير او تصغير) للكائنات ثلاثية الابعاد، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار الامر (3D Scale).

سيطلب البرنامج اختيار الجسم، ثم نضغط انتر لإنهاء التحديد:

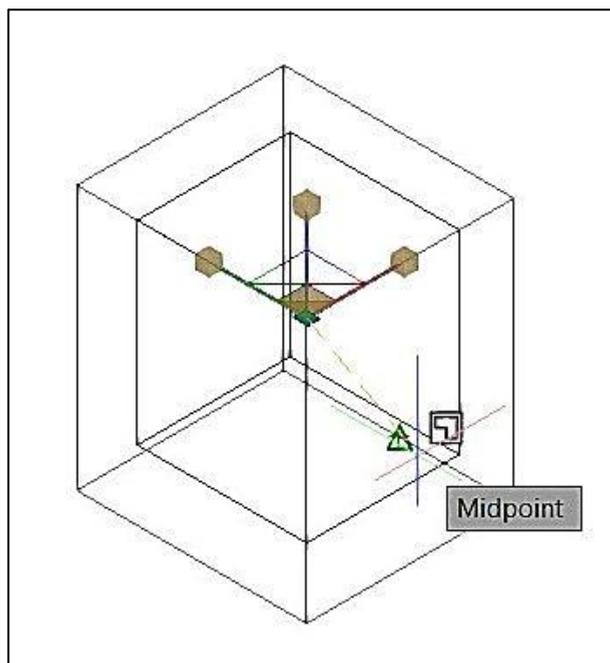


بعدها سيطلب البرنامج تحديد نقطة الارتكاز:



ثم سيطلب البرنامج اختيار محور اتجاه التكبير او التصغير، وذلك باختيار احد المحاور (X,Y,Z)، ندخل معامل التحجيم ونقر موافق لإنهاء الامر.





3D Mirror  يقوم هذا الامر بإنشاء صورة معاكسة في المجسمات (3D) على امتداد مستوى انعكاس معين، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار الامر (3D Mirror).

عند اختيار هذا الامر يسألنا البرنامج لتحديد العنصر المطلوب، ثم نضغط مفتاح (انتر):



ستظهر عدة اختيارات فرعية نختار منها تحديد ثلاث نقاط (3 Points) لرسم المستوى الذي يمثل المرآة، فنحدد ثلاث نقاط:



الخيارات الفرعية:

Object: يستخدم مستوى العنصر المختار كمستوي المرآة.

Last: يستخدم اخر مستوي مرآة تم استخدامه كمستوي مرآة جديد.

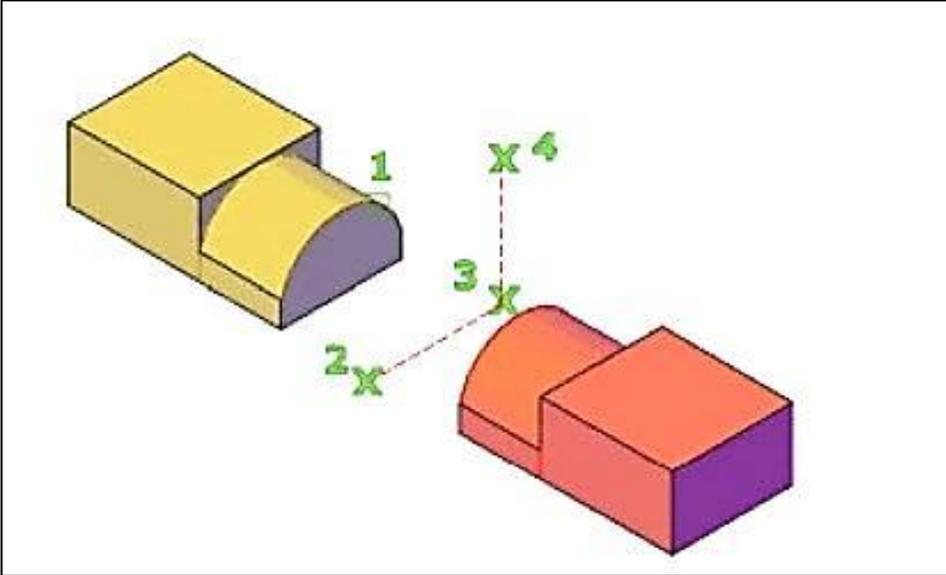
Z Axis: يعرف مستوي المرآة بنقطة على المستوي ونقطة عمودية على المستوي.

View: يطابق مستوي المرآة مع مستوى النظر للمشهد الحالي خلال اختيار نقطة.

XY/XZ/ZX: مطابقة مستوى المرآة مع احد المستويات الثلاثة وخلال نقطة معينة.

3D Point: تعريف مستوى المرآة بدلالة ثلاث نقاط.

يسأل البرنامج هل نريد حذف العنصر الاصلي ام لا، نكتب (N) ثم نضغط مفتاح
انتر، فنلاحظ تكون العنصر الجديد امام العنصر الحالي وكأنه يتكون امام مرآة.



3D Array: هذا الامر يشبه الامر (Array) الذي قمنا باستخدامه في الرسم ثنائي الابعاد، ولكن مع اضافة بعد ثالث يسمى (Levels) في الاتجاه (Z)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار احد الاوامر الثلاثة، وبعد ان نختار احد الاوامر الثلاثة يظهر تبويب جديد في الشريط (Ribbon) يمكننا من انشاء وتعديل المصفوفات:



Rectangular Array: لإنشاء مصفوفة مستطيلة نختار ايقونة هذا 

الامر:

سيطلب البرنامج تحديد العنصر المطلوب، ثم انتز:

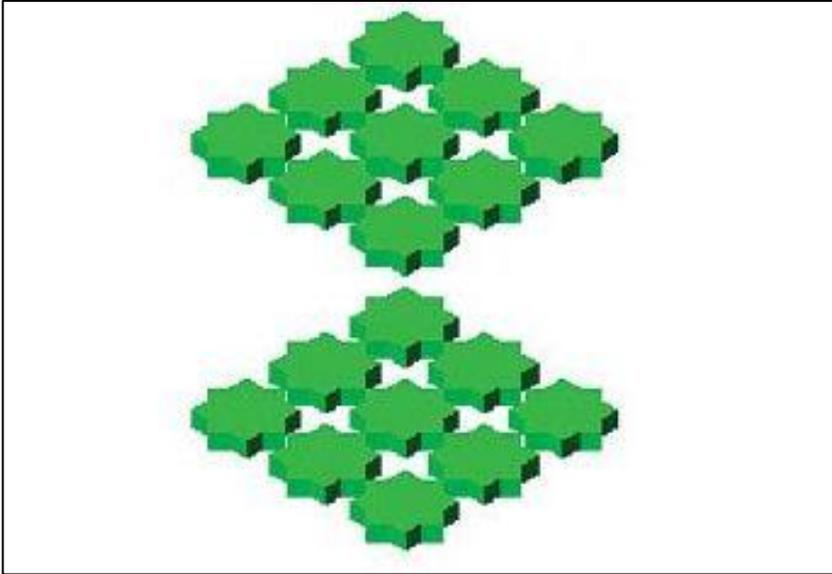


نلاحظ ظهور مصفوفة بثلاث اسطر واربع اعمدة، من التحديدات الافتراضية لبرنامج اوتوكاد، ونلاحظ ظهور تبويب جديد على الشريط (Ribbon) باسم مصفوفة مستطيلة:



من خلال هذا التبويب نحدد عدد الصفوف وعدد الاعمدة و المستويات.





Polar Array: المصفوفة الدائرية تكون فيها العناصر مصفوفة على



محيط دائرة، لإنشاء مصفوفة دائرية، نختار ايقونة هذا الامر:

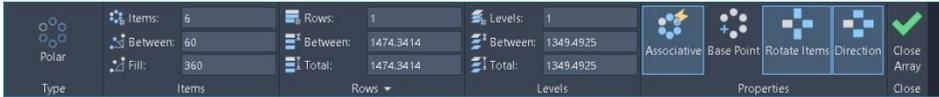
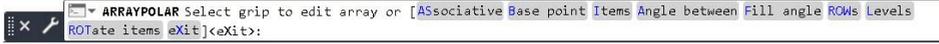
ثم نحدد العنصر المطلوب:



بعد ذلك نحدد مركز دوران المصفوفة:



نلاحظ ان العنصر المحدد يظهر في مصفوفة على محيط دائرة كاملة (6) نسخ، من التحديدات الافتراضية لبرنامج اوتوكاد، ونلاحظ ظهور تبويب جديد على الشريط (Ribbon) باسم مصفوفة دائرية:



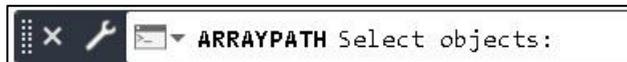
من خلال هذا التبويب يمكننا التعديل على عدد عناصر المصفوفة ضمن الحقل (Item)، وضمن الحقل (Fill) نستطيع تعديل زاوية الدوران التي ستوزع عليها عناصر المصفوفة.



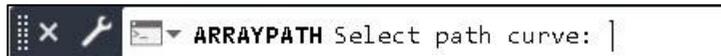
 **Path Array**: مصفوفة المسار فان العناصر تظهر مباشرة موزعة

بالتساوي على طول المسار المحدد. ولإنشاء مصفوفة مسار نختار ايقونة هذا الامر:

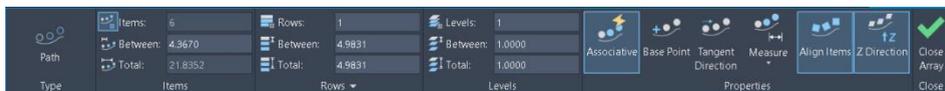
نحدد العنصر المطلوب عمل مصفوفة له، ثم نضغط انتر.



نحدد المسار الذي سيتم توزيع عناصر المصفوفة على طولها.



نلاحظ ان العنصر المحدد يظهر في مصفوفة على طول المسار بمسافات متساوية. ونلاحظ ايضاً ظهور تبويب جديد على الشريط (Ribbon) خاص بإعدادات مصفوفة حسب مسار. من خلال هذا التبويب يمكننا تعديل عدد عناصر المصفوفة (Item) ونحدد عدد المستويات (Levels):

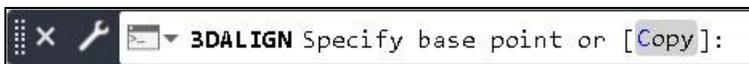


3D Align  يقوم هذا الامر بعمل مطابقة لأجسام الكائنات ثلاثية الابعاد عن طريق تحريك وتدوير الجسم، باستخدام واحدة او اثنتين او ثلاث نقاط كمصدر للعنصر المراد نقله وعمل محاذاة له، لتنفيذ هذا الامر من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار الامر (3D Align).

عند اختيار الامر، سيطلب البرنامج تحديد العنصر الذي نريد تحريكه ونقله، ثم نضغط المفتاح انتر:



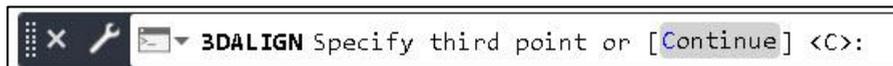
بعد الانتهاء من عملية التحديد، سيطلب البرنامج تحديد النقطة الاولى لهذا العنصر:



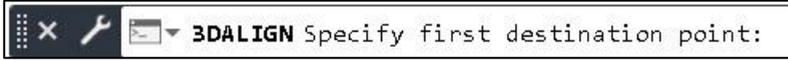
ثم نحدد النقطة الثانية لهذا العنصر:



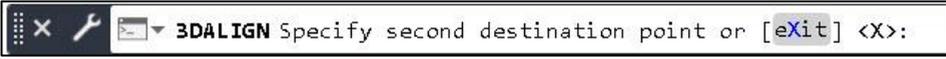
ونحدد النقطة الثالثة لهذا العنصر:



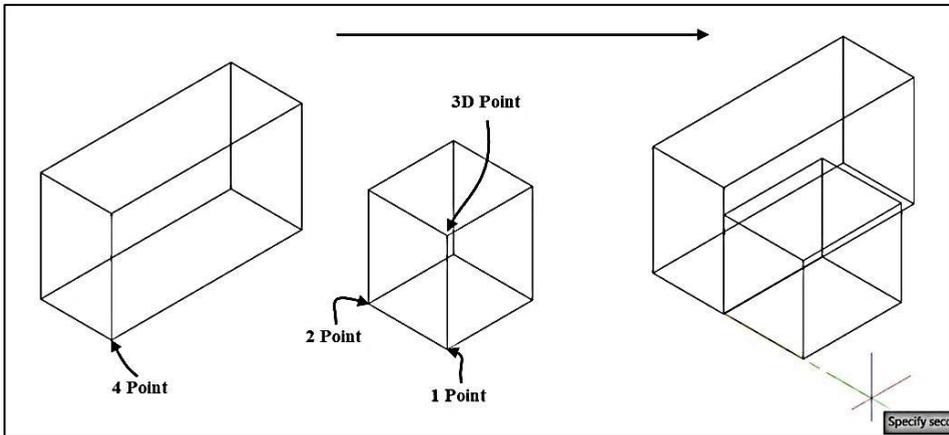
بعد ذلك نحدد نقطة على العنصر الثاني المراد المحاذاة اليه:



سيطلب البرنامج تحديد النقطة الثانية للعنصر الثاني بدلاً من ذلك، نحدد دوران العنصر الاول بزر الفارة حتى نشاهده قد تطابق مع العنصر الثاني:

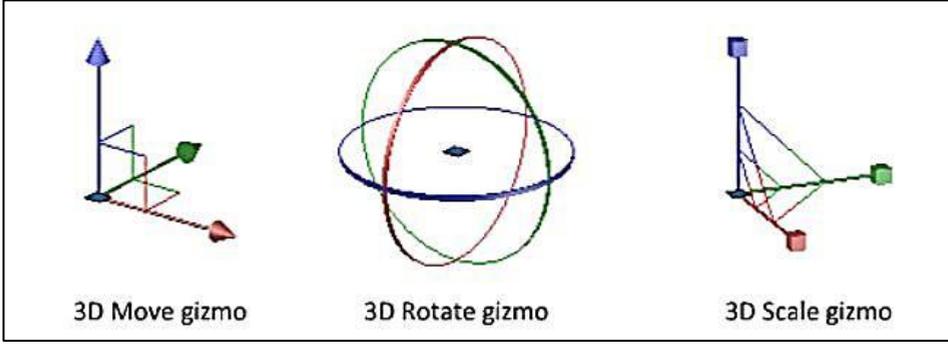


ثم نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر.



ادوات (3D Gizmos)

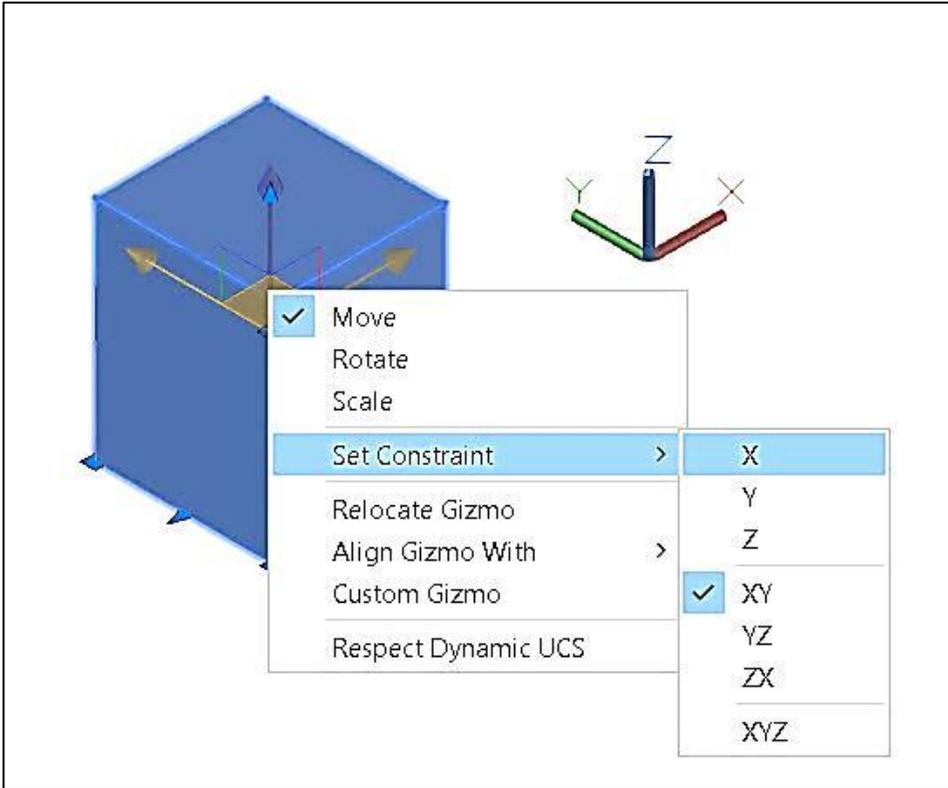
تمكننا اوامر (Gizmo) من تحريك (Move)، تدوير (Rotate)، تغيير مقياس (Scale)، مجموعة من الكائنات (Objects) على طول محور ثلاثي الأبعاد (3D axis) أو مستوى (Plane).



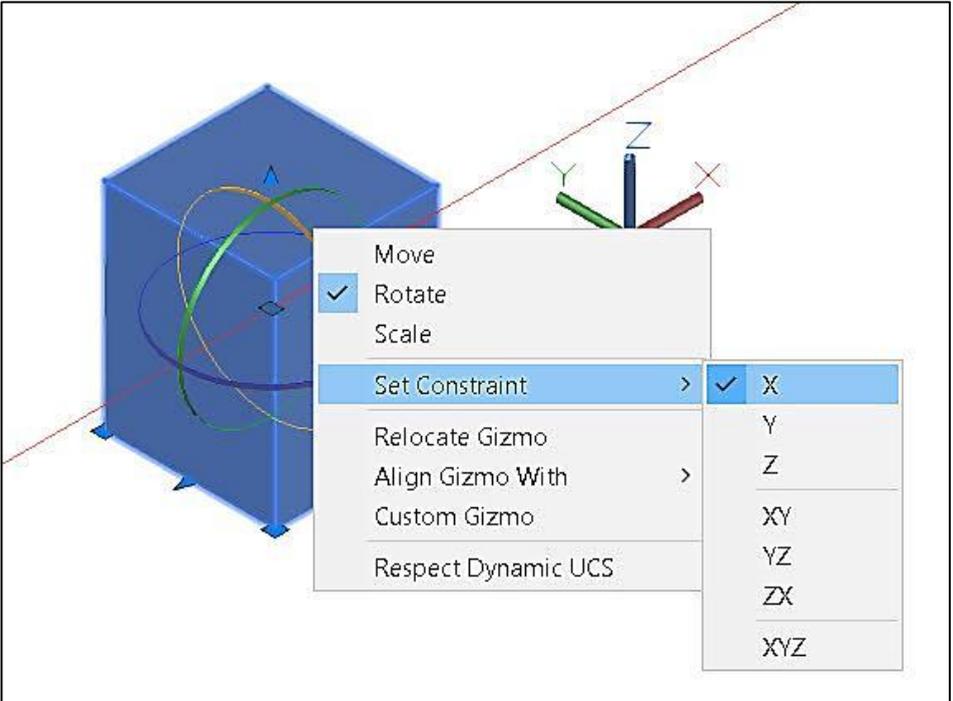
ينصح بتفعيل خاصية نمط الرؤيا (Realistic) بدلا من (2D Wireframe) حتى يتم تنفيذ هذا الاوامر على الكائنات بدون اخطاء.



Move Gizmo: يقوم هذا الامر بتحريك الكائنات (Objects) على جميع المحاور بواسطة مقابض التحريك (Move Gizmo)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Selection) نختار الامر (Move Gizmo)، نحدد الكائن ثم نضغط بالزر الايمن للفأرة ومن الامر (Set Constraint) نحدد المحور المطلوب تحريك الكائن عليه.

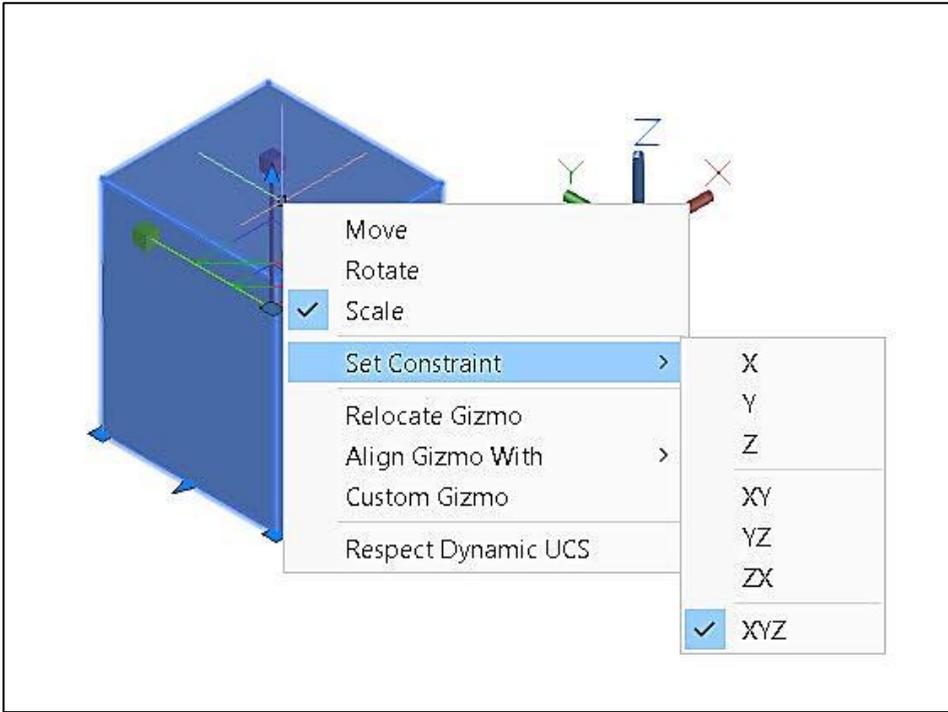


Rotate Gizmo: يقوم هذا الامر بتدوير الكائنات (Objects) على جميع المحاور بواسطة مقابض التدوير (Rotate Gizmo)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Selection) نختار الامر (Rotate Gizmo)، نحدد الكائن ثم نضغط بالزر الايمن للفأرة ومن الامر (Set Constraint) نحدد المحور المطلوب ليتم دوران الكائن عليه.





Scale Gizmo: يقوم هذا الامر بتغيير حجم الكائنات (Objects) على جميع المحاور بواسطة مقابض تحجيم (Scale Gizmo)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Selection) نختار الامر (Scale Gizmo). نحدد الكائن ثم نضغط بالزر الايمن للفأرة ومن الامر (Set Constraint) نحدد المحور المطلوب ليتم تحجيم الكائن عليه.



الفصل العشرون

الكاميرا

Camera

مقدمة:

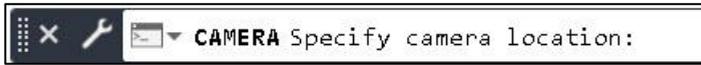
الكاميرا هي عنصر من عناصر البرنامج تحاول ان تحاكي الطبيعة حيث تحدد اتجاه معاينة المشهد وتكون بديلاً عن مساقط الرسم، ويمكن لهذه الكاميرا التقاط صورة واحدة او صور متتابعة للحصول على حركة (Animation).

انشاء كاميرا (Create Camera):

يمكننا انشاء كاميرا من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Camera) ننقر على ايقونة الامر (Create Camera):



ونتأكد من اختيار مسقط الرسم (Top) سيطلب البرنامج تحديد موقع الكاميرا:



بعد ذلك النقر بالماوس نحدد اتجاه زاوية الكاميرا:



نضغط انتر لتنفيذ الامر، او اختيار احد الاوامر الفرعية من الخيارات التالية اهمها:

Name
LOcation
Height
Target
LEns

Name: لتحديد اسم الكاميرا، الاسم الافتراضي هو (Camera 1).

Location: لتغيير موقع الكاميرا.

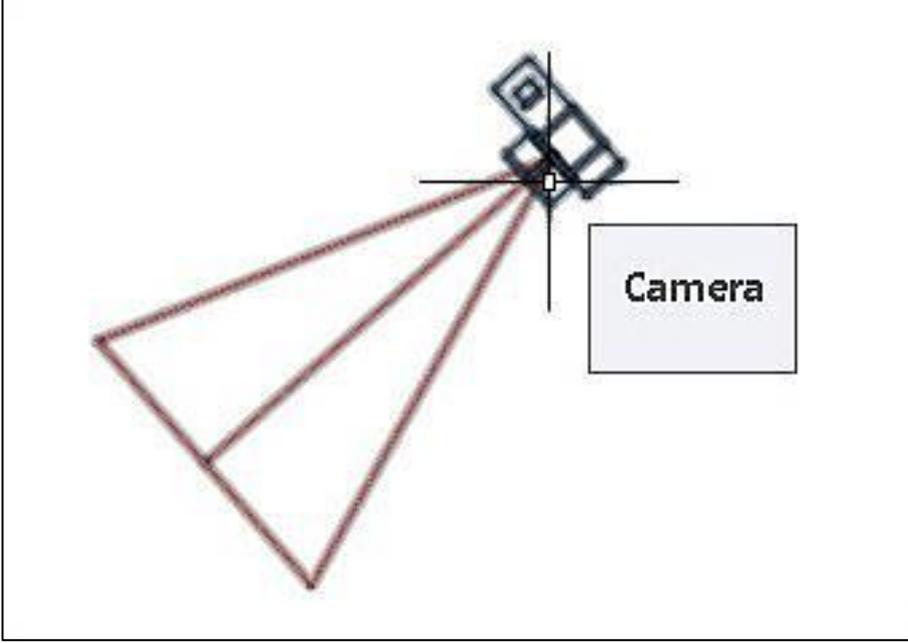
Height: لتغيير ارتفاع الكاميرا.

Target: لتغيير اتجاه الكاميرا.

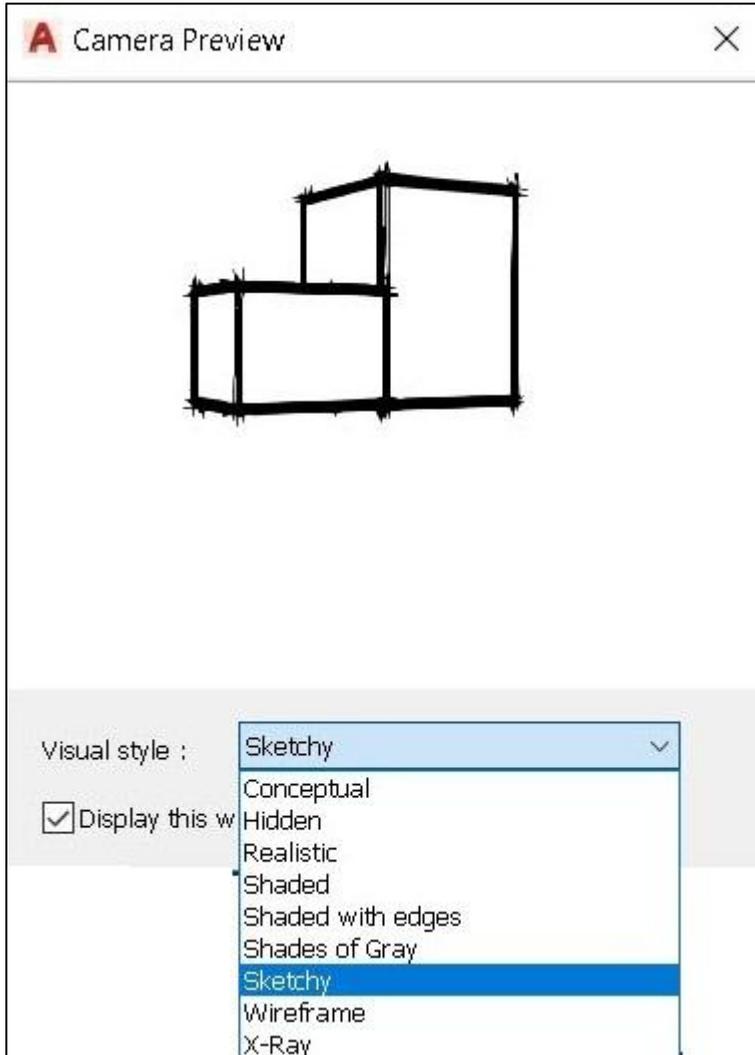
Lens: لتغيير طول العدسة بحيث كلما كانت العدسة طويلة يكون مجال

الرؤيا (FOV) صغيرة.

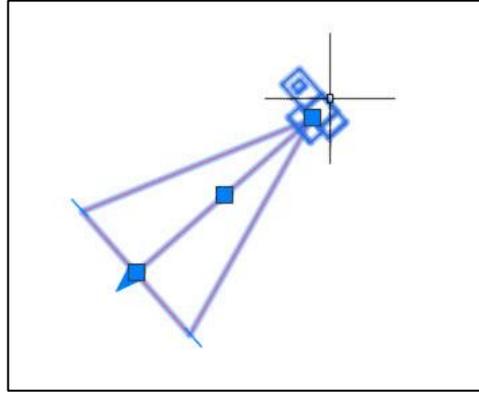
عند النقر على صورة الكاميرة:



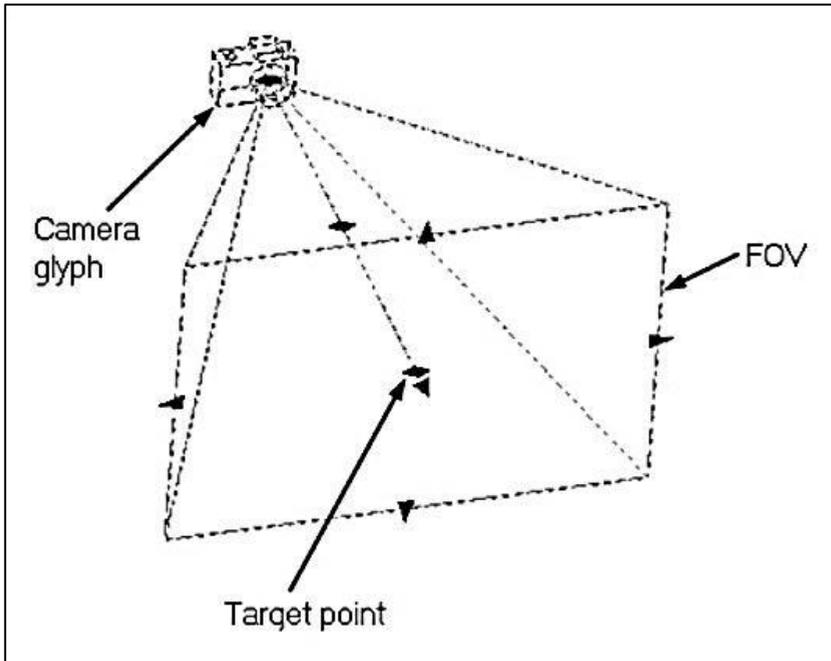
سيظهر لنا نافذة (Camera Preview) التي ستعرض بداخلها المشهد الحالي للعناصر الواقعة امام الكاميرا ضمن مجال الرؤيا (FOV)، ويمكننا تغيير نمط الرؤيا (Visual Style) حسب ما نراه مناسباً.



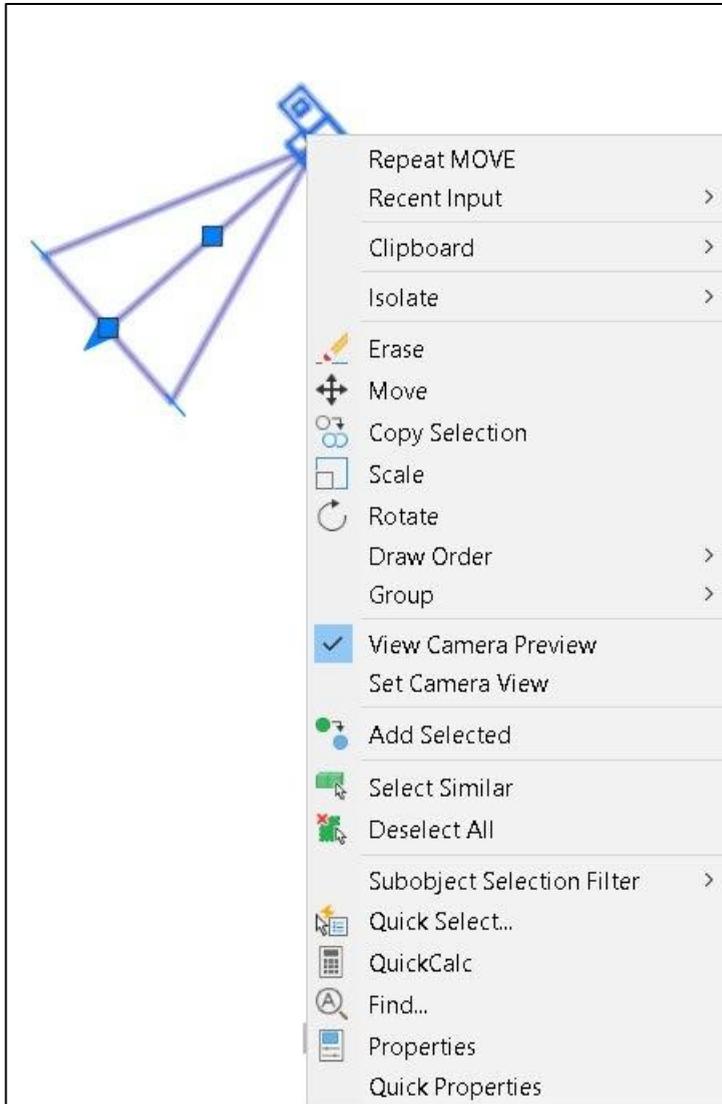
وفي نفس الوقت ستظهر ماسكات باللون الازرق (Grips) على امتداد الشكل الهرمي لاتجاه الكاميرا:



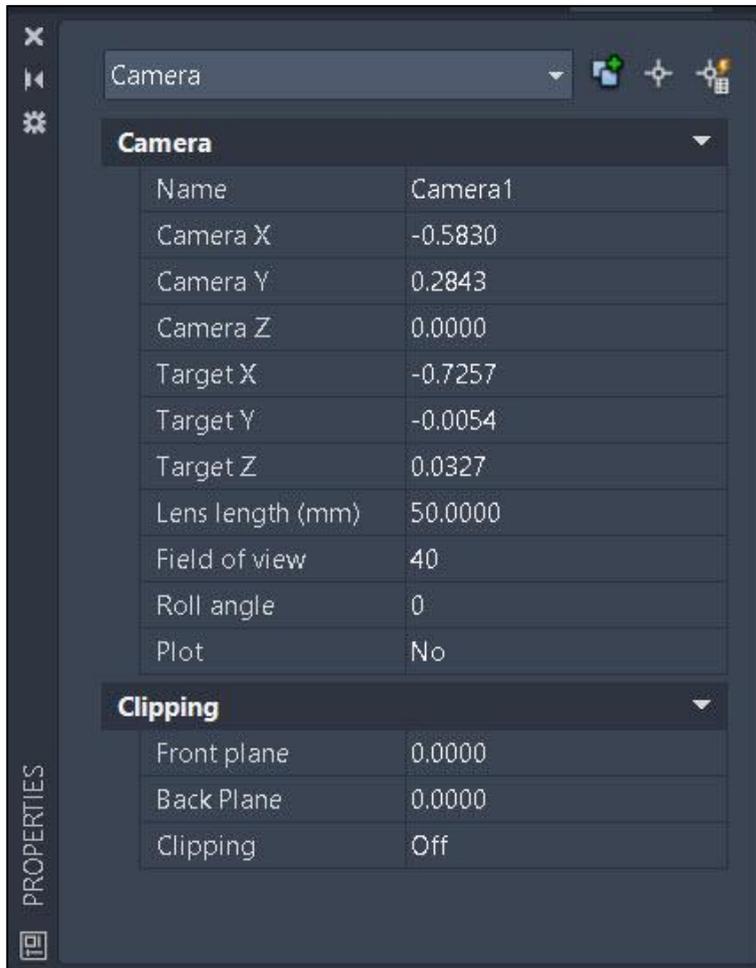
تمكنا من تغيير مجال الرؤيا (FOV) وتحريك مشهد الرؤيا والدوران حول
المجسمات حتى نتمكن من ضبط المشهد ضمن الجزء (Camera View).



وعند النقر بالزر الايمن للماوس على صورة الكاميرا، نختار من القائمة الفرعية
:(Properties)



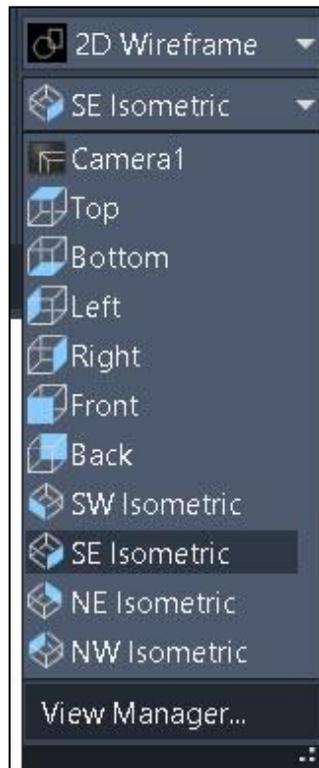
ستظهر لنا خصائص هذه الكاميرا، حيث يمكننا زيادة او تقليل عدسة الكاميرا (Lens) وتغيير قيمة (Field of View) او قيمة ارتفاع الكاميرا (Camera Z) و (Target Z):



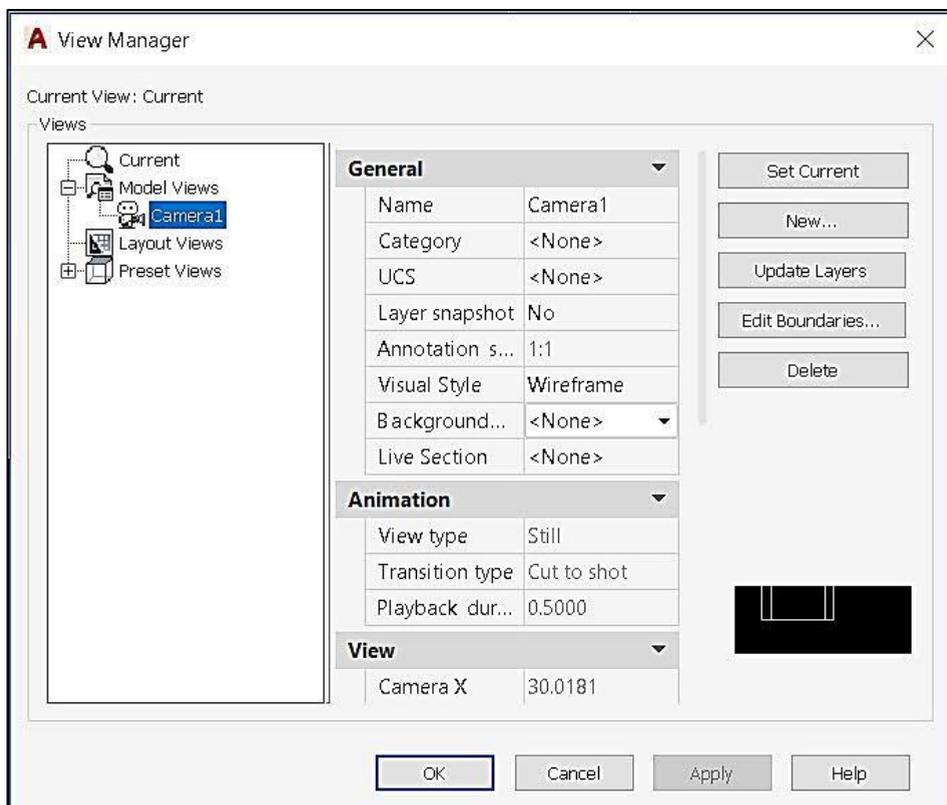
بعد ذلك نذهب الى تبويب (Home) ضمن لوحة (View) ونختار اسم الكاميرا التي قمنا بإنشائها (Camera1) سيظهر لنا مشهد للمجسمات الواقعة ضمن مجال الرؤيا للكاميرا.



وعند اختيار الامر (View Manager):

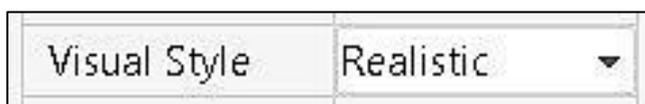


ستظهر لنا نافذة (View Manager) نتحكم من خلالها في مشهد الرؤيا، عن طريق النقر على اسم الكاميرا التي قمنا بإنشائها ضمن الجزء (Model View):

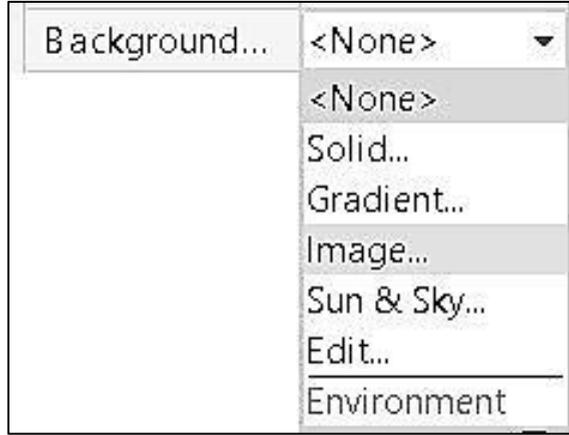


كذلك يمكننا الوصول الى هذا النافذة عند كتابة الحرف (V) في شريط الاوامر ثم انتز.

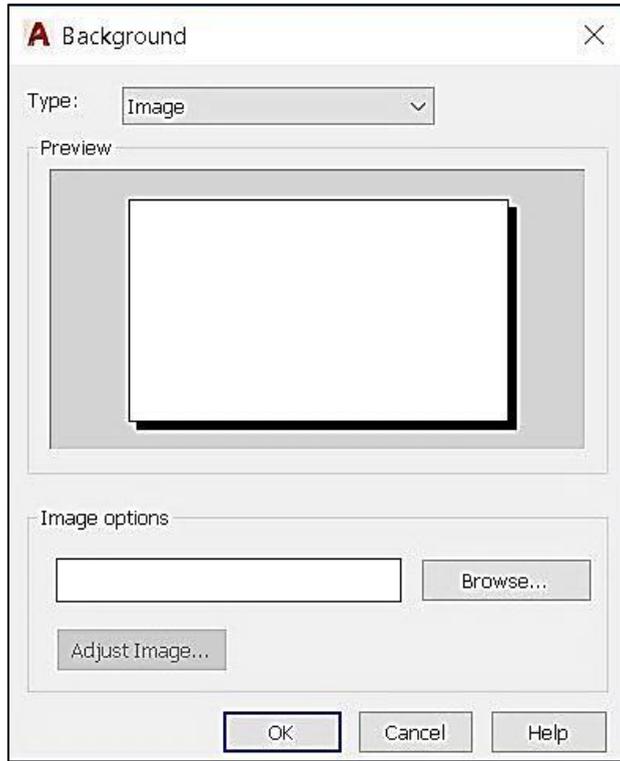
نقوم بتغيير نمط الرؤيا وجعله واقعياً (Realistic):



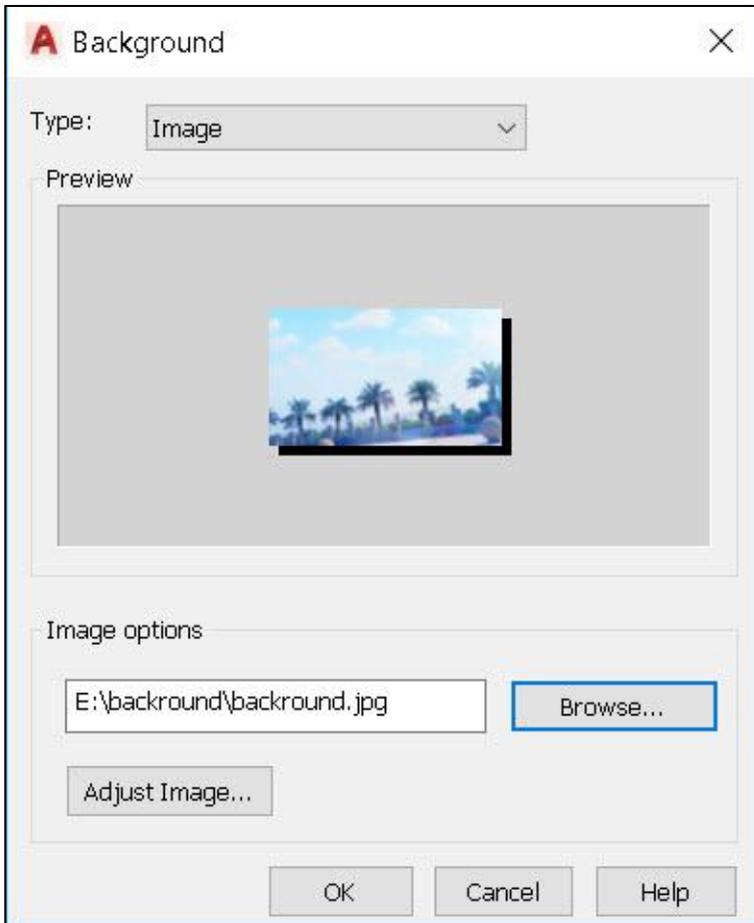
كذلك يمكننا اضافة خلفية للمشهد (Background):



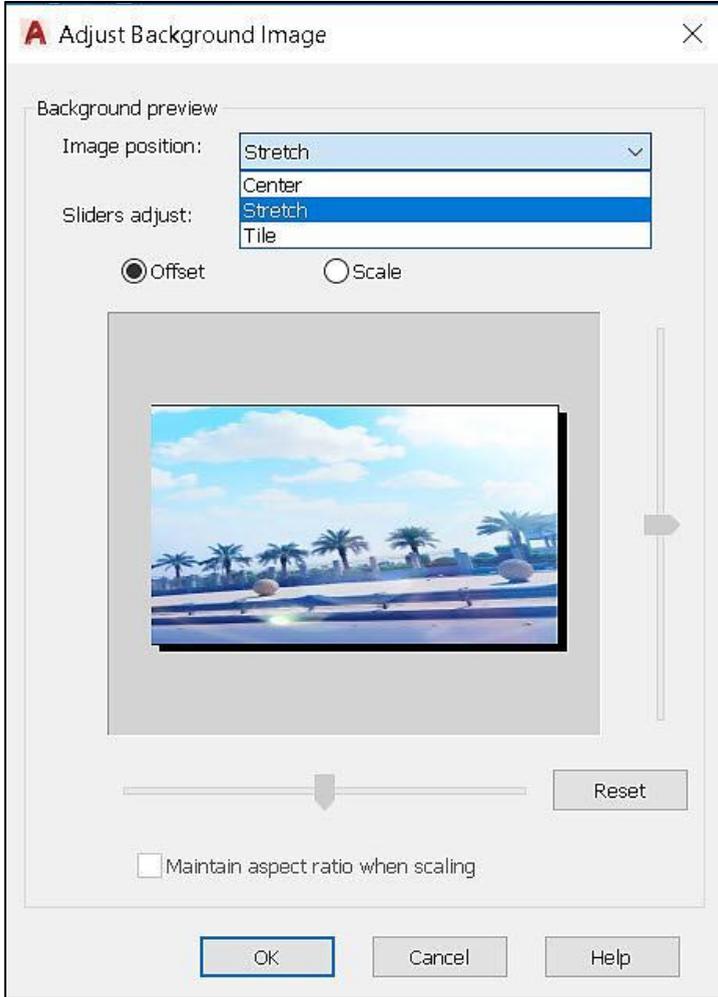
من القسم (Type) نختار صورة (Image) ومن الزر (Browser) نحدد مكان الصورة المراد وضعها كخلفية للمشهد:



عند اختيار الصورة نجد ان حجم الصورة غير متناسب مع المشهد نضغط الزر
خيارات صورة (Adjust Image):



فيظهر لنا مربع حوار (Adjust Background Image) نقوم بتغيير موضع الصورة (Image Position):



ثم نضغط (Ok).

الفصل الحادي والعشرون

الاضاءة

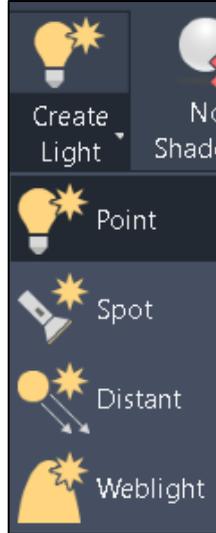
Lighting

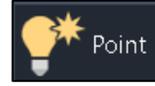
مقدمة:

تقوم الاضاءة بدور مهم في تحسين رؤية الكائنات ثلاثية الابعاد، بالإضافة الى انها تضفي جمالاً غير محدوداً على المشهد بكامله، عند عدم تعيين اي ضوء الى الرسم فان البرنامج يقوم بتعيين ضوء عام (Ambient) بصورة افتراضية يوفر اضاءة عامة للمشهد.

وبرنامج اوتوكاد يوفر اكثر من نوع من الاضاءة التي تخدم معظم الاغراض، حيث يوفر اضاءة مشابهة لضوء مصباح الذي ينشر ضوئه بالتساوي في جميع الاتجاهات او الضوء الموجه أضاءته او الضوء المحاكي لضوء الشمس والتي تكون اشعته متوازية الى جزء معين من المشهد،

من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Lights) نختار الاضاءة المناسبة من الامر (Create Light):

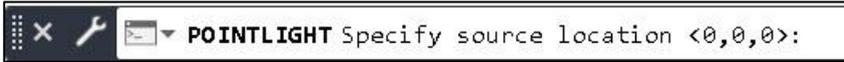




ضوء نقطي Point Light: يرسل الأشعة من منبعه الى كافة الاتجاهات وتتأثر سطوح المجسمات بكثافته والمسافة التي تفصلها عنه، من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Light) نختار الامر (Point):
عند اختيار الامر ستظهر لنا رسالة تسألنا فيما اذا كنا نريد ان نطفئ الاضاءة الافتراضية، نختار الخيار الاول:

→ Turn off the default lighting (recommended)

بعد ذلك يسأل البرنامج عن تحديد مكان وضع المصباح:



عند تحديد موقع الضوء ستظهر لنا خيارات فرعية، نضغط انتر لتنفيذ الامر.



اما الخيارات فرعية هي:

Name: نحدد من خلاله اسم الضوء.

Intensity Factor: من خلاله نضبط قيمة شدة او سطوع الضوء.

Status: الحالة التي يكون عليها الضوء، تفعيل او الغاء الاضاءة.

Photometry: قياس الكثافة المضيئة لمصادر الضوء المرئي.

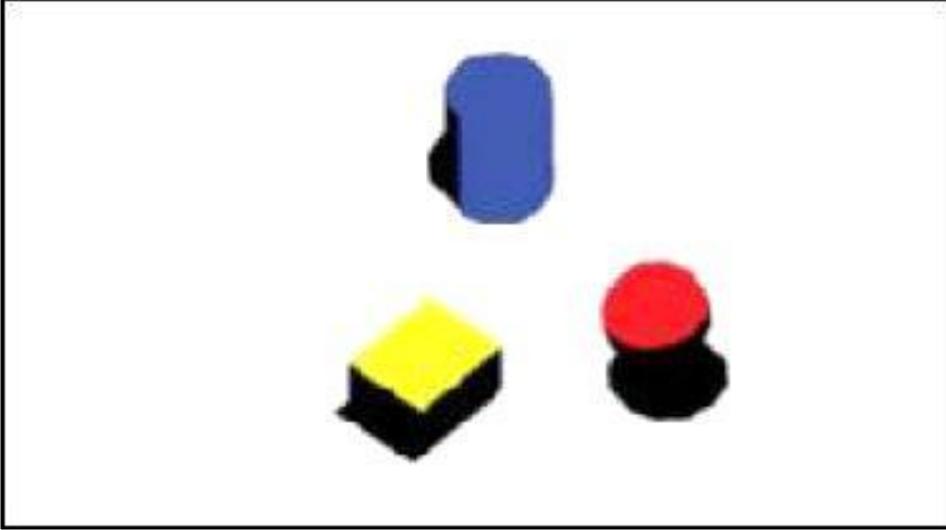
Shadow: يتم اختيار نوع الظل اما حاد او ناعم او لا يوجد ظل.

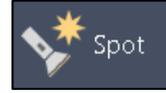
Attention: يتم تحديد قوة الاضاءة والكثافة المطلوبة للضوء المستخدم.

Filter Color: ضبط لون الضوء.

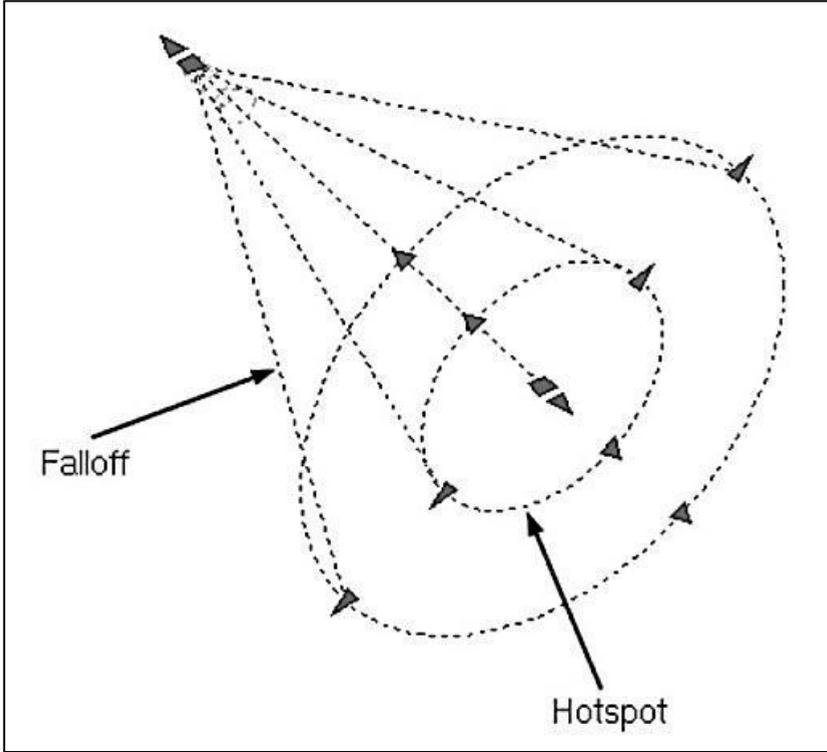
Exit: الخروج وانهاء الامر.

نضغط انتر لتنفيذ الامر.





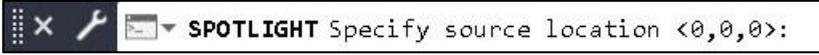
ضوء موجه Spot Light: يبعث بأشعته بشكل مخروط اتجاهي وتقل شدة الاضاءة مع زيادة المسافة. ويعتمد تحديد حجم المخروط على زاوية مخروط البقعة الساخنة (Hot Spot Cone Angel) وزاوية مخروط التلاشي (Fall off Angel):



من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Lights) نختار الامر (Spot Light)، عند اختيار الامر (Spot) ستظهر لنا رسالة تسالنا فيما اذا كنا نريد ان نطفئ الاضاءة الافتراضية نختار الخيار الاول:

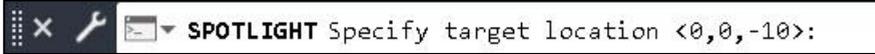
→ Turn off the default lighting (recommended)

عندها سيظهر لنا شكل كاميرا، يطلب منا تحديد موقع مصدر الاضاءة:

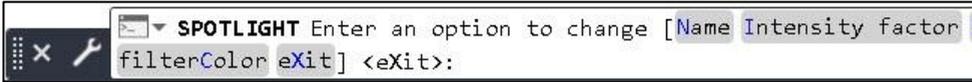


ننقر زر الماوس الايسر لتحديد موقع الاضاءة، ثم نحرك الماوس لتحديد اتجاه

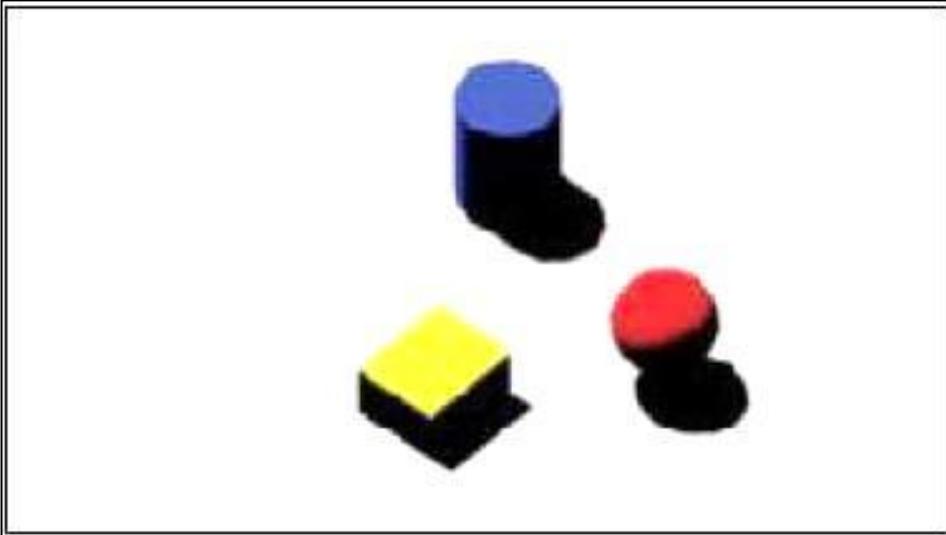
الاضاءة:

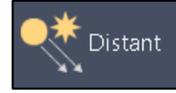


عند تحديد اتجاه الاضاءة ستظهر لنا اختيارات فرعية:



نضغط انتر لتنفيذ الامر.





ضوء بعيد Distant light: يقوم هذا الضوء بعمل محاكاة لضوء الشمس ويتصرف هذا الضوء وكان منبعه خارج حدود الرسم بأشعة متوازية تأتي من مصدر بعيد، وكثافة ضوئه لا تتأثر بتغير المسافة تشع حزم خفيفة متوازية من ضوء متجانس باتجاه واحد فقط وشدة تأثيره متساوية على السطوح المقابلة له، من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Light) نختار الامر (Distant).

ستظهر لنا رسالة تسألنا فيما اذا كنا نريد ان نطفئ الاضاءة الافتراضية، نختار الخيار الاول:

→ Turn off the default lighting (recommended)

فتظهر لنا رسالة اخرى نختار منها:

→ Allow distant lights

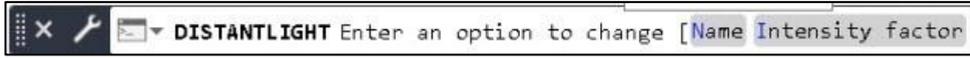
سيطلب البرنامج احدثيات بداية المتجه الذي يمثل الضوء البعيد، نوافق على الخيار الافتراضي:

DISTANTLIGHT Specify light direction FROM $\langle 0,0,0 \rangle$ or [Vector]:

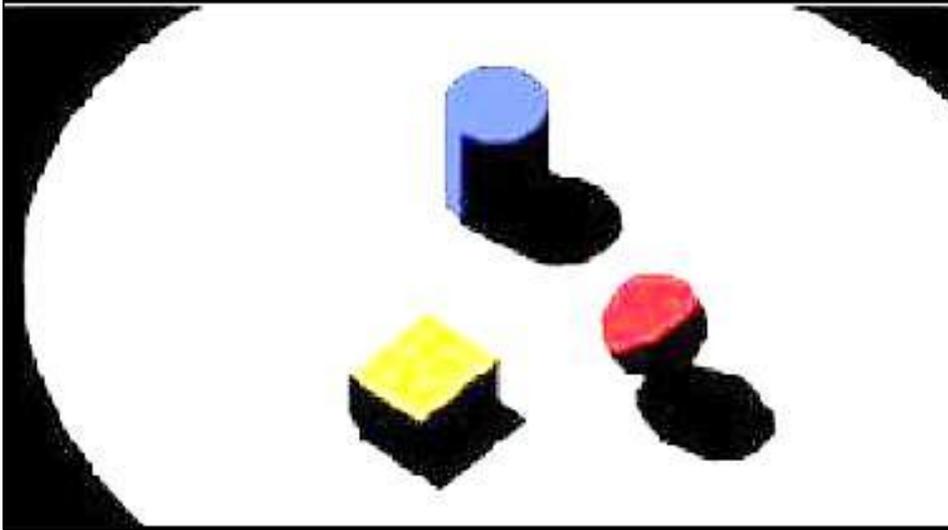
بعد ذلك يطلب البرنامج تحديد احدثيات نهاية المتجه الذي يمثل الضوء البعيد:



بعدها تظهر رسالة تسالنا اذا كنا نريد تغيير الخصائص الافتراضية:



نضغط انتر لتنفيذ الامر.

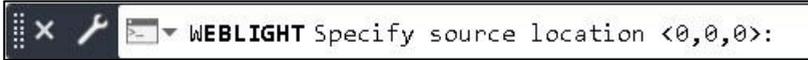




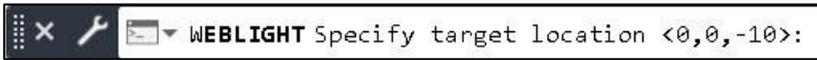
Weblight: هي تمثيل ثلاثي الابعاد لتوزيع شدة الاضاءة

لمصدر ضوئي.

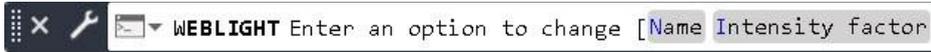
عند اختيار الامر سيطلب البرنامج مكان وضع الضوء، ننقر بزر الماوس الايسر لتحديد موقع الاضاءة:



ثم نحرك الماوس لتحديد اتجاه الاضاءة:



عند تحديد اتجاه الاضاءة ستظهر لنا اختيارات فرعية، نضغط انتر لتنفيذ الامر.



اما الخيارات الفرعية هي:

Name: نحدد من خلاله اسم الضوء.

Intensity Factor: من خلاله نضبط قيمة شدة او سطوع الضوء.

Status: الحالة التي يكون عليها الضوء، تفعيل او الغاء الاضاءة.

Photometry: قياس الكثافة المضيئة لمصادر الضوء المرئي.

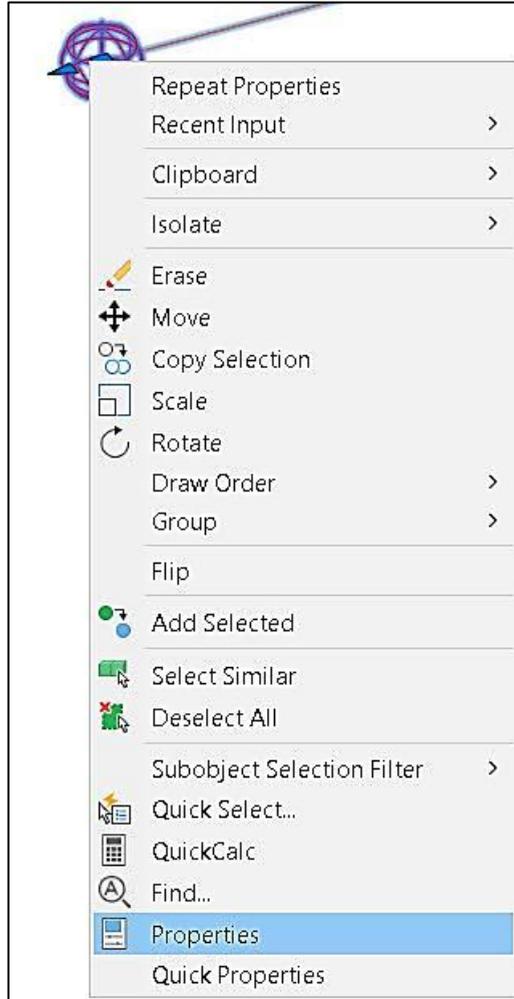
Web: لتحديد شدة الضوء عند نقاط على شبكة كروية.

Shadow: جعل الضوء يلقي ظلال.

Filter Color: يتحكم في لون الضوء.

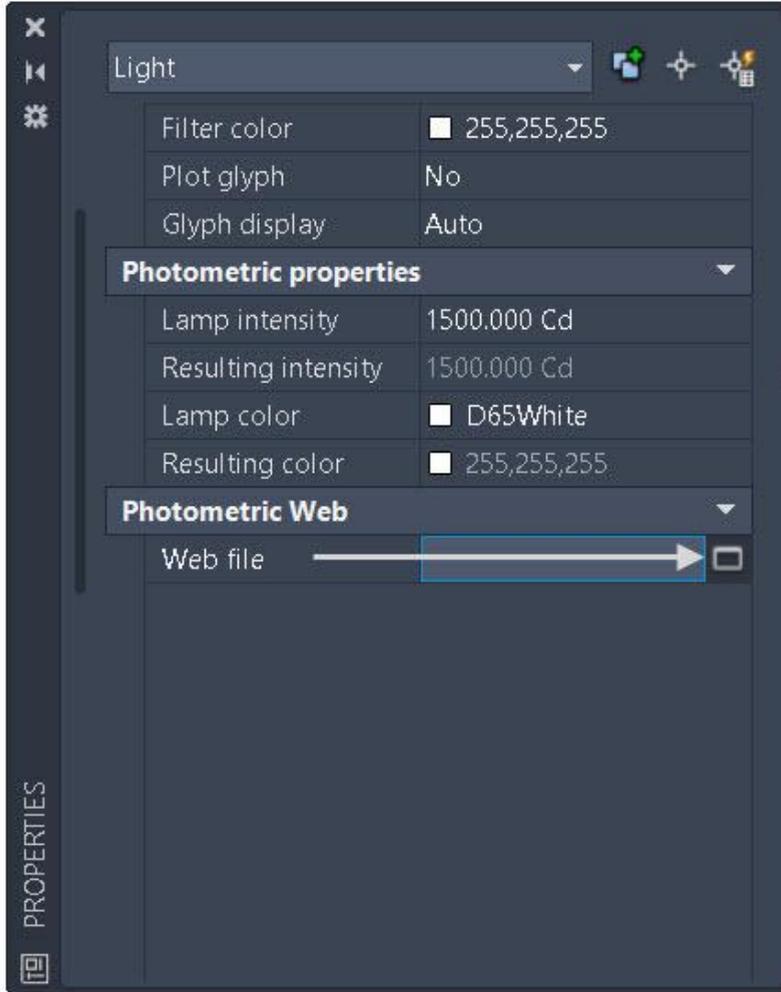
Exit: الخروج من الامر.

لإضافة تأثيرات واقعية على هذه الاضاءة، نقوم باستخدام ملفات (IES) لأجل الحصول على إضاءة مميزة، نقف بمؤشر الفارة على شكل الضوء (Weblight) الموجود في شاشة الرسم، ثم ننقر زر الفارة الايمن، ونختار من مجموعة الاوامر، الامر (Properties):

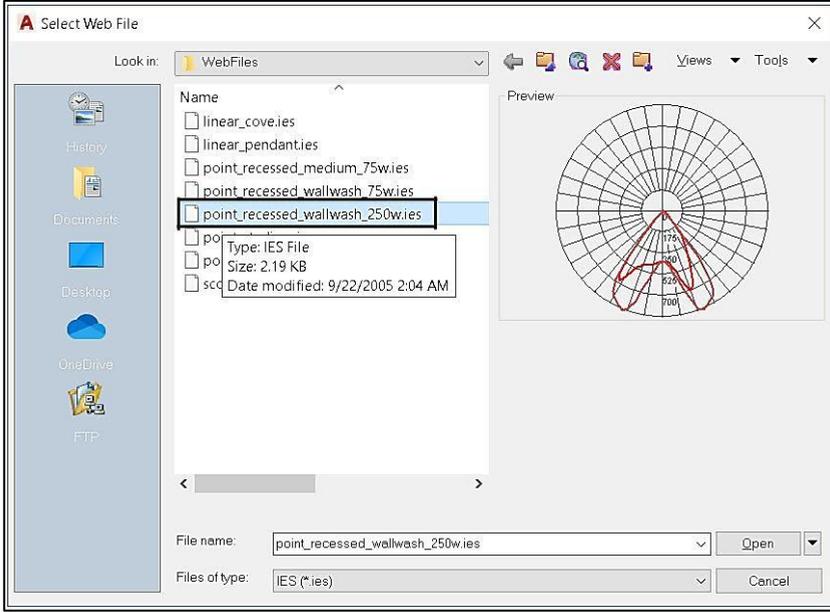


ستظهر لنا لوحة خصائص الضوء (Weblight) ضمن الجزء (Web file)

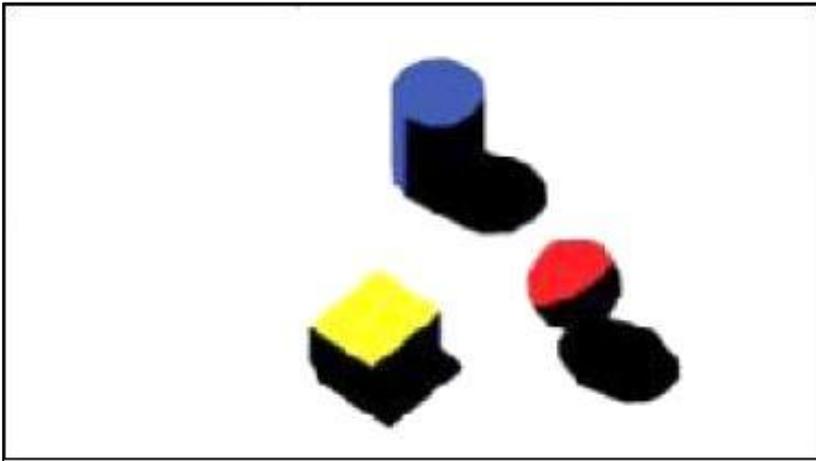
ننقر على زر المربع الصغير امامها:



سيظهر لنا مربع حوار (Select Web File):



نختار منها الملف (Point-recessed-250W)، نلاحظ عند القسم معاينة (Preview) رؤية مخطط توزيع الضوء الخاص بكل ملف اضاءة (IES)، بعد ذلك نختار (Open)، سيتم تطبيق ملف الاضاءة وستكون الاضاءة اكثر واقعية في المشهد.

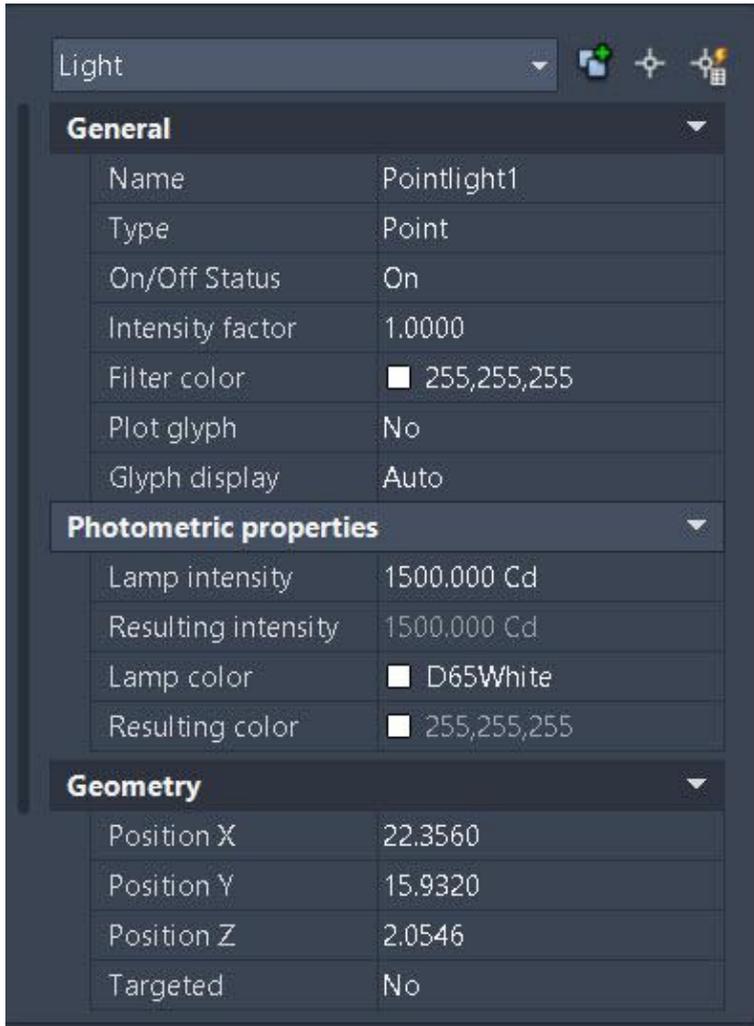


اعدادات الاضاءة

عند كتابة الامر (Lightlist) في نافذة الاوامر يظهر لنا صندوق حوار الاضاءة:



تحتوي النافذة على قائمة تضم اسماء الاضواء المتوفرة في المشهد والتي يمكن حذفها عبر الزر (Delete Light) او تعديل خصائصها بالنقر المزدوج على اسم الضوء (Light Name) لعرض نافذة الخصائص ويسمح صندوق الحوار هذا بإدارة عناصر الاضاءة والتحكم بموقعها والوانها وشدة تأثيرها على المشهد:



يمكن ضبط شدة الاضاءة بإدخال القيم الخاصة بالكثافة (Intensity)، او تغيير اللون المحدد لهذا الضوء (Filter Color) باعتماد انظمة الالوان.

Intensity factor	1.0000
Filter color	■ 255,255,255

ضوء الشمس Sunlight

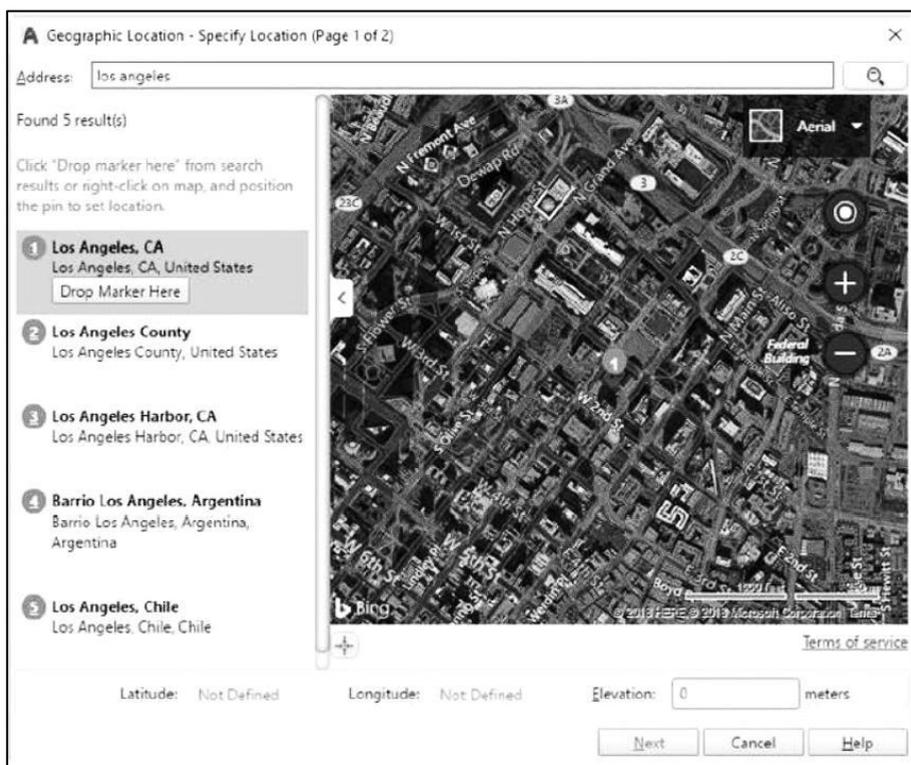
لإظهار شيء من الواقعية على العمل نقوم بتفعيل تأثير ضوء الشمس على النموذج ثلاثي الابعاد، من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Sun & Location) نختار الامر (Sun Status).



يمكننا تحديد موقع الشمس نسبة للموقع الذي يفترض ان ينفذ النموذج عليه ويتم ذلك عن طريق الامر (Set Location) الذي يوفر لنا احد الخياريين:

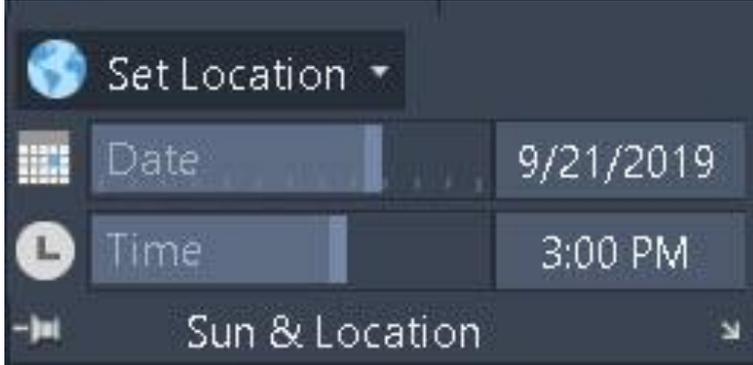


From Map: يتم من خلاله ضبط الموقع الجغرافي بدلالة خارطة العالم، عند النقر عليها ستظهر لنا نافذة حوار (Geographic Location) يتم فيها ادخال اسم المدينة في مستطيل البحث (Adress) ونقوم بتحديد الموقع الذي يفترض ان ينفذ النموذج عليه.



From File: من خلاله يتم ضبط الموقع الجغرافي عن طريق ملف نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بالامتداد (kmz) او امتداد (kml).

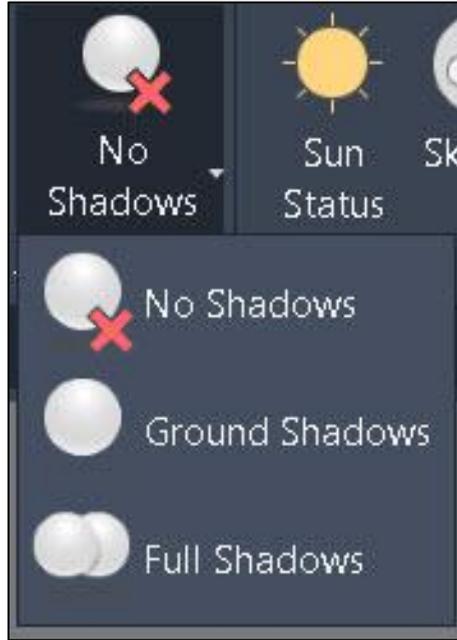
بعد ذلك نقوم بضبط الموقع الجغرافي المطلوب وتحديد الوقت والتاريخ:



سيتم حساب المسافات اليأ وسنرى اضاءة الشمس على النموذج ثلاثي الابعاد كما لو كان حقيقياً.

الظلال Shadow

الظلال لها فائدة كبيرة في المشهد حيث تقوم بربط العناصر ببعضها وتعطي عمق للصورة بحيث تكون واقعية اكثر. ولتنشيط خاصية الظلال من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Light) ومن قائمة الظلال (Shadow) نضغط على السهم اسفله فتظهر لنا ثلاث اختيارات:



No Shadow: وهي عدم وجود اي ظلال في المشهد.

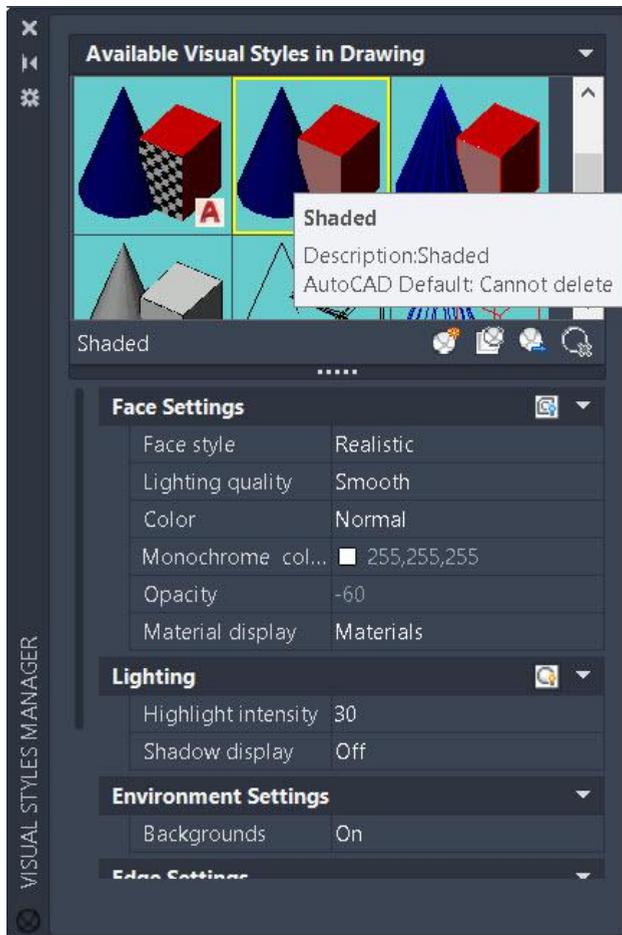
Ground Shadow: وهو الظل على الارض مباشرة.

Full Shadow: يقوم بإنشاء ظلال كاملة على المشهد بالإضافة الى الظل الذاتي.

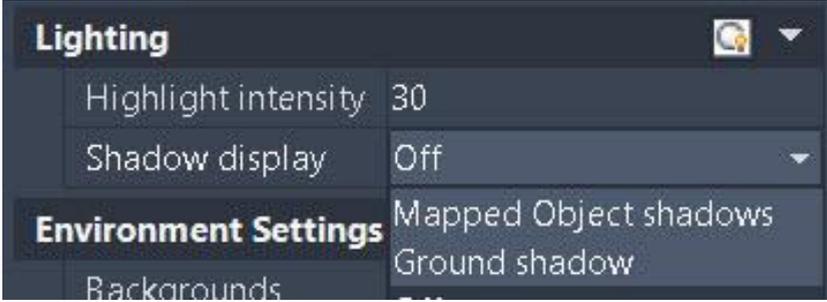
كذلك نستطيع ضبط اعدادات الظلال من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Visual Style) نضغط على السهم الصغير نفتح لنا نافذة (Visual Style Manager)



نختار من مربع الحوار (Shaded):



ضمن الجزء عرض الظلال (Shadow Display):



Off: الغاء الظلال.

Mapped Objects Shadow: تلقي فيها الكائنات ظلالاً على الارضية وعلى

العناصر الاخرى.

Ground Shadow: تلقي فيها الكائنات ظلالاً فقط على الارض.

الفصل الثاني والعشرون

الخامات والمواد

Materials

مقدمة:

الخامات هي مظهر السطح الخارجي او الداخلي للمجسمات سواء اكانت هذه الخامات عبارة عن الوان (Colors) او انسجة (Textures)، وعند اضافتها للمجسم تضيف شيئاً من الواقعية عليه.

من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Materials) نختار الامر (Materials Browser)، ستظهر لنا نافذة تصفح المواد (Materials Browser):

تتكون نافذة (Materials Browser) من ثلاث اقسام:

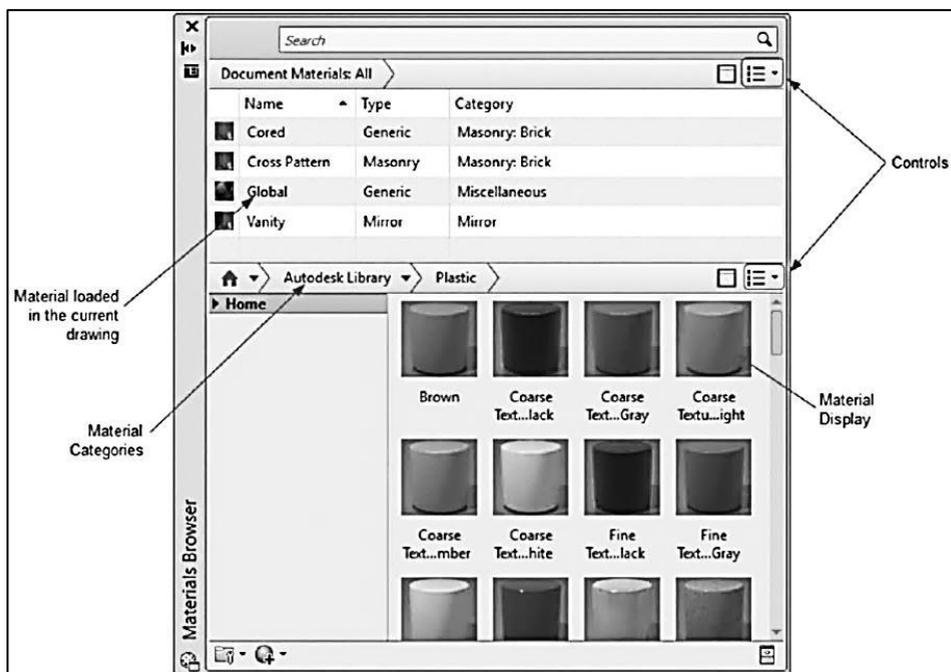
Loaded Material: تقع في الجزء العلوي من النافذة وتحتوي على الخامات المحملة للعناصر في مشهد الرسم الحالي. وتكون الخامة (Global Material) محملة بصورة افتراضية ضمن هذا الجزء.

	Name ^	Type	Category
	Global	Generic	Miscellaneous

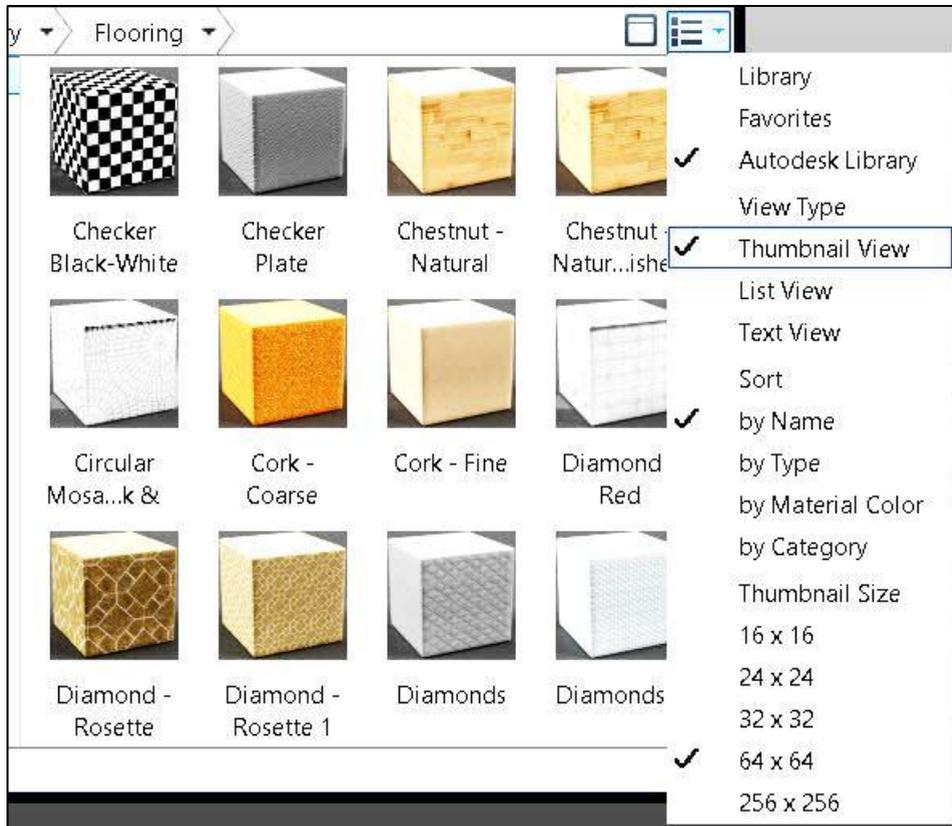
Materials Library: تقع في الجزء الايسر من البرنامج تحتوي على مكتبة من المواد الجاهزة والتي تحتوي على خامات مثل السيراميك، الخرسانة، وغيرها من الخامات الموجودة ضمن مكتبة اوتوديسك (Autodesk Library).



Material Display: تقع في الجزء الايمن من النافذة تعرض لنا صورة واسماء الخامات المتوفرة لدينا:



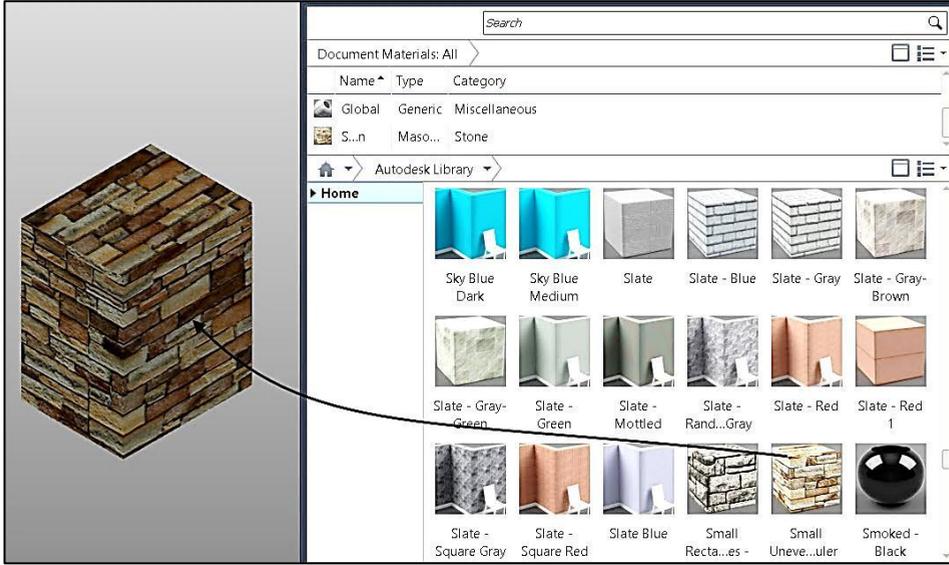
اما الخيار (Controls) يحدد لنا كيفية مشاهدة وترتيب الخامات في متصفح المواد:



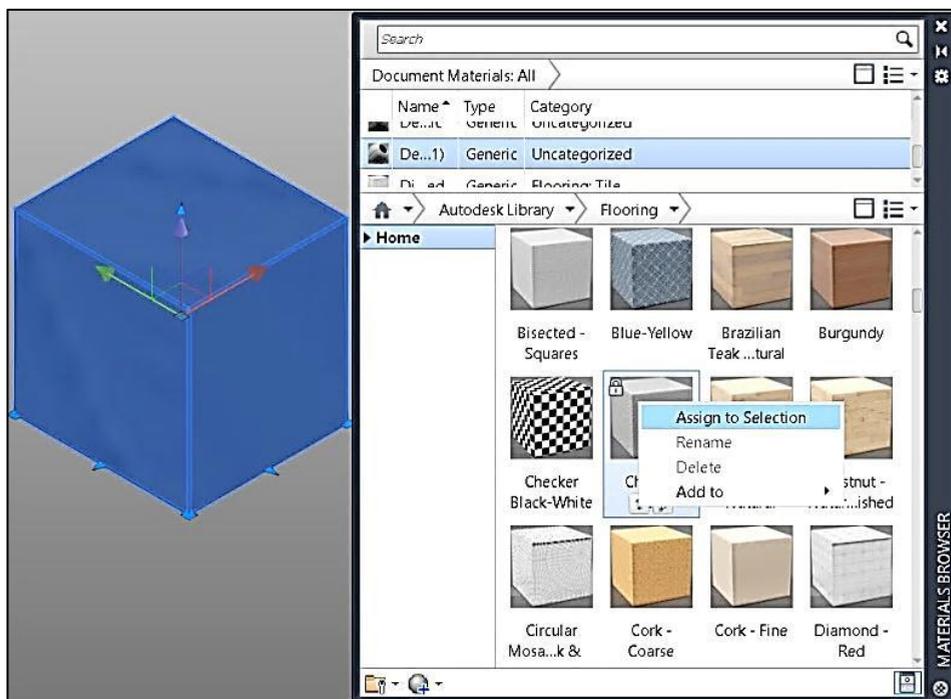
تطبيق الخامات على الكائنات (Assign Materials to Objects):

يوفر برنامج أوتوكاد عدة طرق لوضع الخامات على الكائنات أهمها:

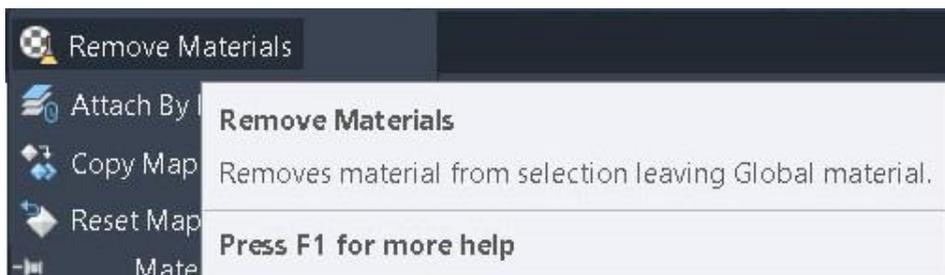
طريقة السحب والافلات: أولاً يتم اختيار المادة المطلوبة من متصفح المواد (Material Browser) ثم نسحب هذه المادة بواسطة الزر الايسر للماوس (مع التثبيت) ونعمل افلات للمادة فوق العنصر، سيتم تطبيق الخامة على العنصر مباشرة ثم نعمل (Render) لرؤية تأثير هذه الخامة على العنصر.



طريقة اختيار العنصر: تتضمن هذه الطريقة اختيار الكائن المراد وضع خامة له وتحديده كأول خطوة، ثم من لوحة (Material Display) نختار الخامة (نقف عليها بمؤشر الفأرة) ثم ننقر بزر الفأرة الايمن على الخامة ونختار الامر تخصيص الى المحدد (Apply to Selection) يتم تطبيق الخامة على العنصر في المشهد مباشرة ثم نعمل (Render) لرؤية تأثير هذه الخامة على العنصر.



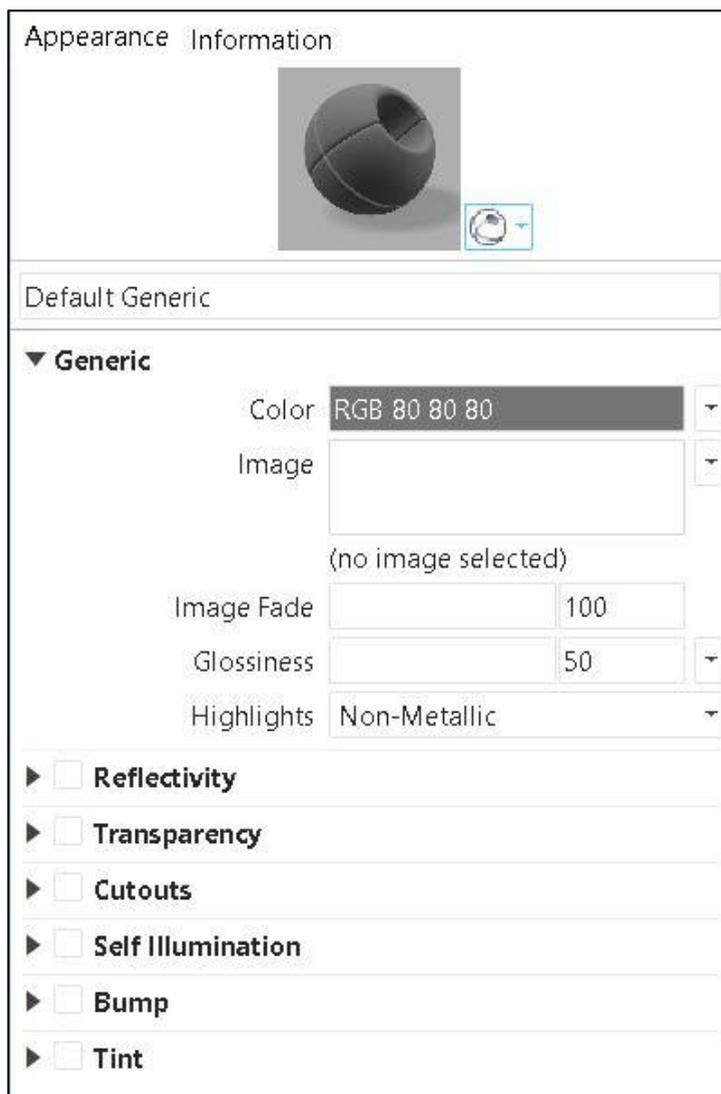
Removing Assigned Materials: يقوم هذا الامر بإزالة المواد من
العنصر لتنفيذ هذا الامر، من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Materials)
نختار الامر (Remove Materials).



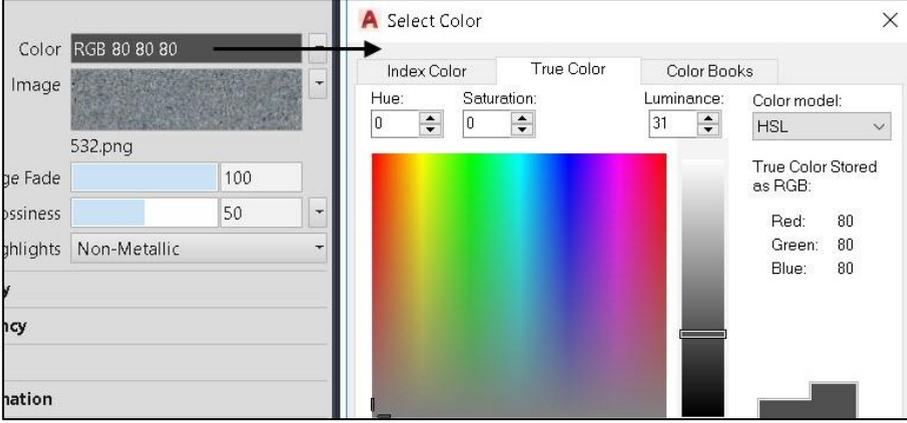
انشاء خامة جديدة (Create New Material): لإنشاء خامات خاصة بنا من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Materials) نختار الامر (Material Browser)، في الجهة اليسرى السفلى من القائمة ننقر على ايقونة الامر (Create New Material) ونختار منها (New Generic Material):



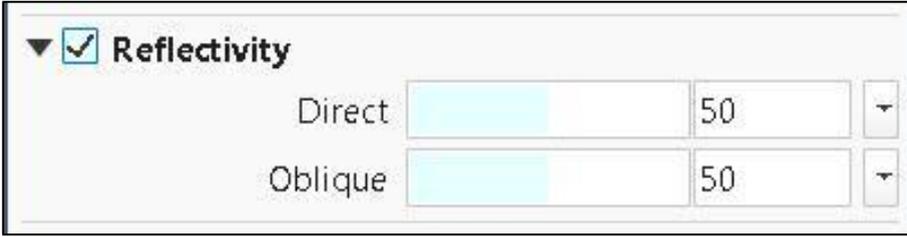
ستظهر لنا نافذة (Materials Editor) التي تمكننا من انشاء خامة وتغيير خصائصها بحيث تكون اكثر واقعية عند تطبيقها على العنصر في المشهد. علماً ان لكل خامة اعدادات وخصائص خاصة بها قد لا توجد في خامة اخرى:



Color: تحديد لون الخامة.



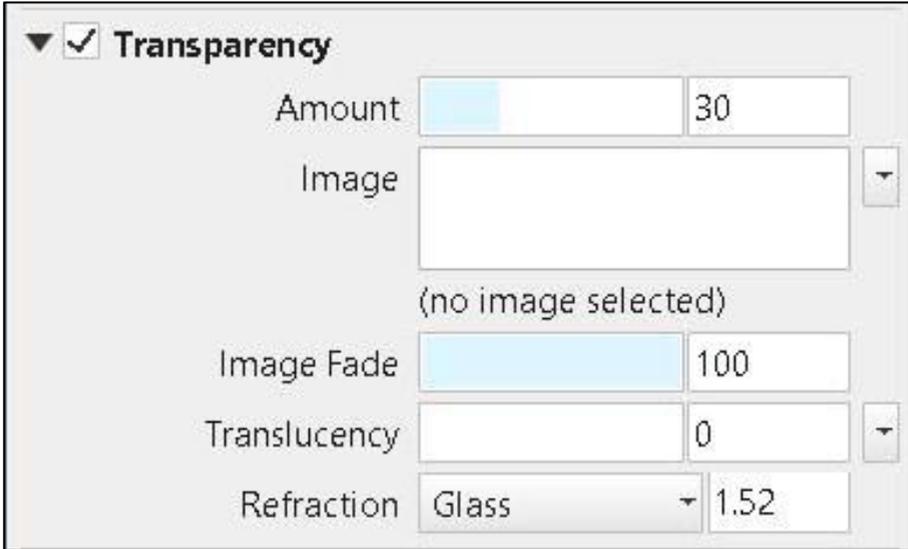
Reflectivity: تتحكم هذه الميزة في خاصية الانعكاس للمادة.



Direct: يتحكم هذا الخيار بكمية مقدار الضوء المنعكس بواسطة المادة عندما يكون السطح مواجه الكاميرا.

Oblique: يتحكم هذا الخيار في مقدار الضوء المنعكس بواسطة المادة عندما يكون السطح بزواوية الى الكاميرا.

Transparency: تتحكم هذه الميزة في خصائص شفافية المادة، نستطيع من خلالها زيادة نسبة الشفافية او تقليلها.



▼ **Transparency**

Amount

Image

Image Fade

Translucency

Refraction 1.52

Amount: يتحكم بمقدار الضوء الذي يمر عبر السطح، القيمة (0) تعني ان السطح غير شفاف مطلقاً القيمة (100) تعني شفافية تماماً.

Refraction: ميزة الانكسار الخاصة بالمواد الشفافة. حسب طبيعة الخامة ضمن قيم دليلية ثابتة لكل مادة (Index Value) فيكون الهواء (Air = 1.0)، والماء (Water = 1.33) والزجاج (Glass = 1.52) الخ.

Cutouts: يتم من خلاله التعامل مع المادة حسب التدرج الرمادي (Gray Scale), يتم عرض المناطق المعتمة على انها معتمة، والمناطق الغامقة على انها شفافة.



Self-illumination: مقدار التوهج والاشعاع للخامة.



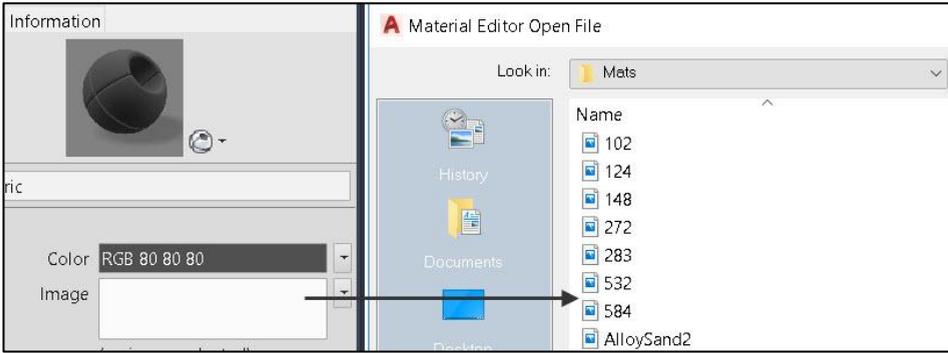
Bump: سطح غير منتظم فيه نتوء النقش المطبق على المادة.



Tint: مادة مغطاة للحد من انتقال الضوء.



عند النقر المزدوج على الجزء الابيض (الفارغ) ضمن القسم (Image) ستفتح لنا نافذة يمكننا من خلالها البحث عن صورة الخامه المراد وضعها على العنصر:

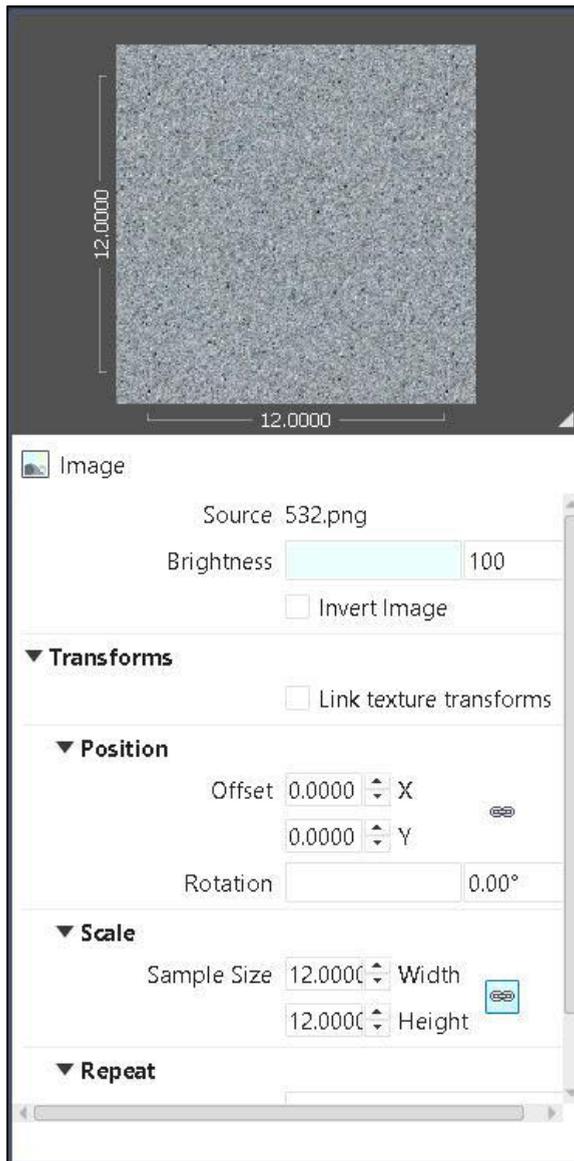


عند اختيار الصورة المطلوبة سيتم وضعها ضمن الجزء (Image):

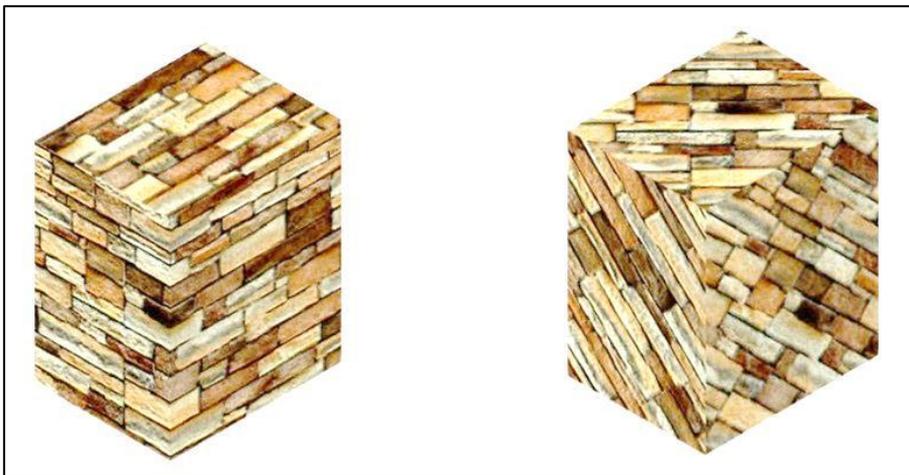


عند النقر المزدوج على صورة الخامة ضمن القسم (Image) سيفتح لنا مربع حوار (Texture Editor):

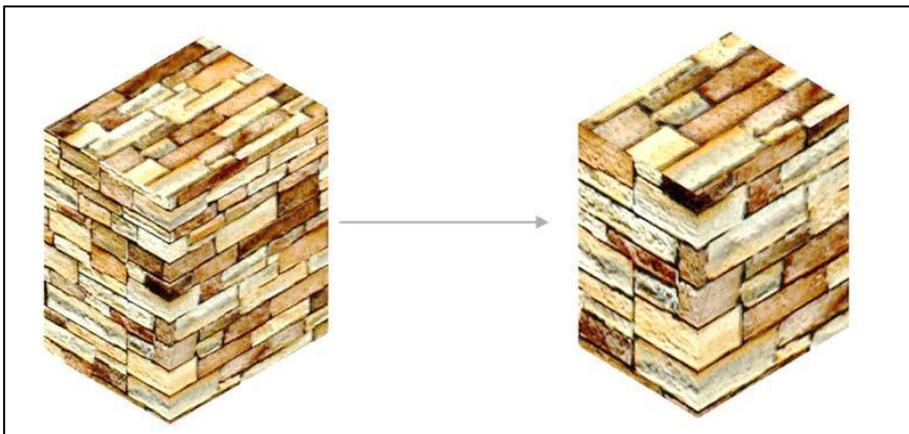
Brightness: تغيير مقدار السطوع للخامة على الجسم.



Position: من خلالها نستطيع عمل ازاحة للخامة (Offset) بالاتجاه (X) والاتجاه (Y)، وكذلك تدوير الخامة (Rotation) على الجسم:



Scale: تغيير قياس الخامة بالنسبة للجسم، عن طريق تغيير قيمة عرض الخامة وارتفاعها (Height).



الفصل الثالث والعشرون

عملية المعالجة

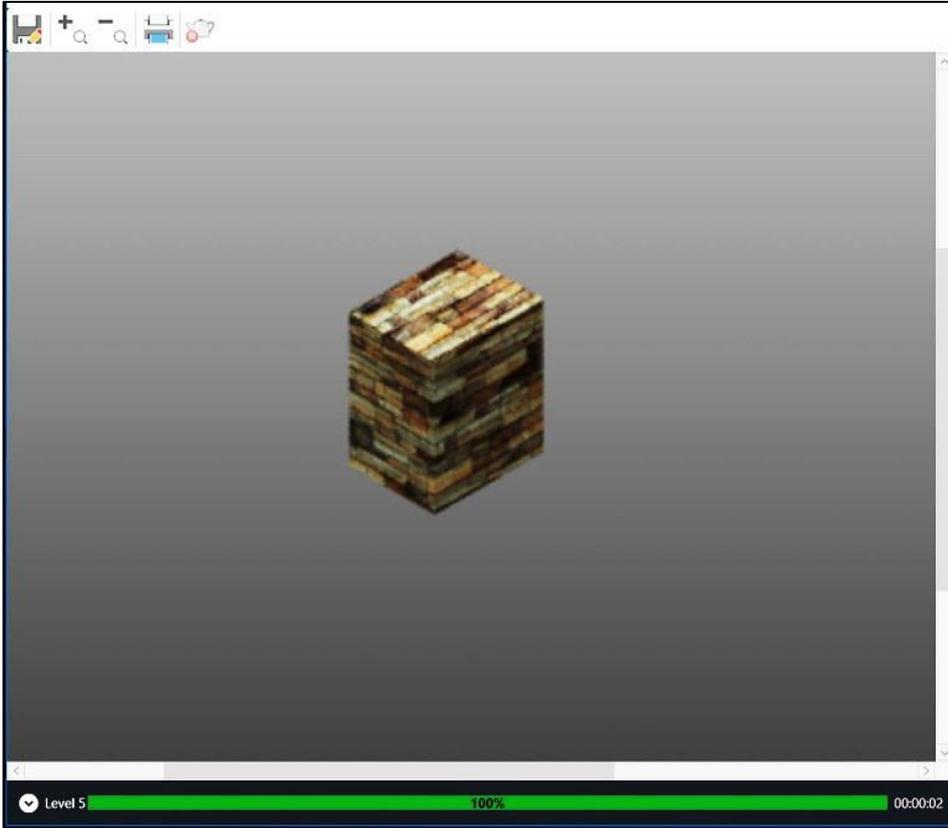
Render

مقدمة:

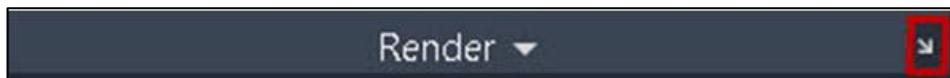
هي عملية تحويل المشهد الى صورة تكون اقرب للواقعية بعدما يقوم البرنامج بحساب اماكن العناصر والاضاءات والخامات الموجودة عليها في المشهد. وتعتمد عملية المعالجة (Render) كي تصل درجة الاقتراب من الشكل الحقيقي، على الاعدادات التي نقوم بتعريفها متضمنة ذلك اضافة المواد على العناصر (Objects) وانواع الازياء والظلال...الخ. من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Render) نختار الامر (Render to Size) كما موضح:



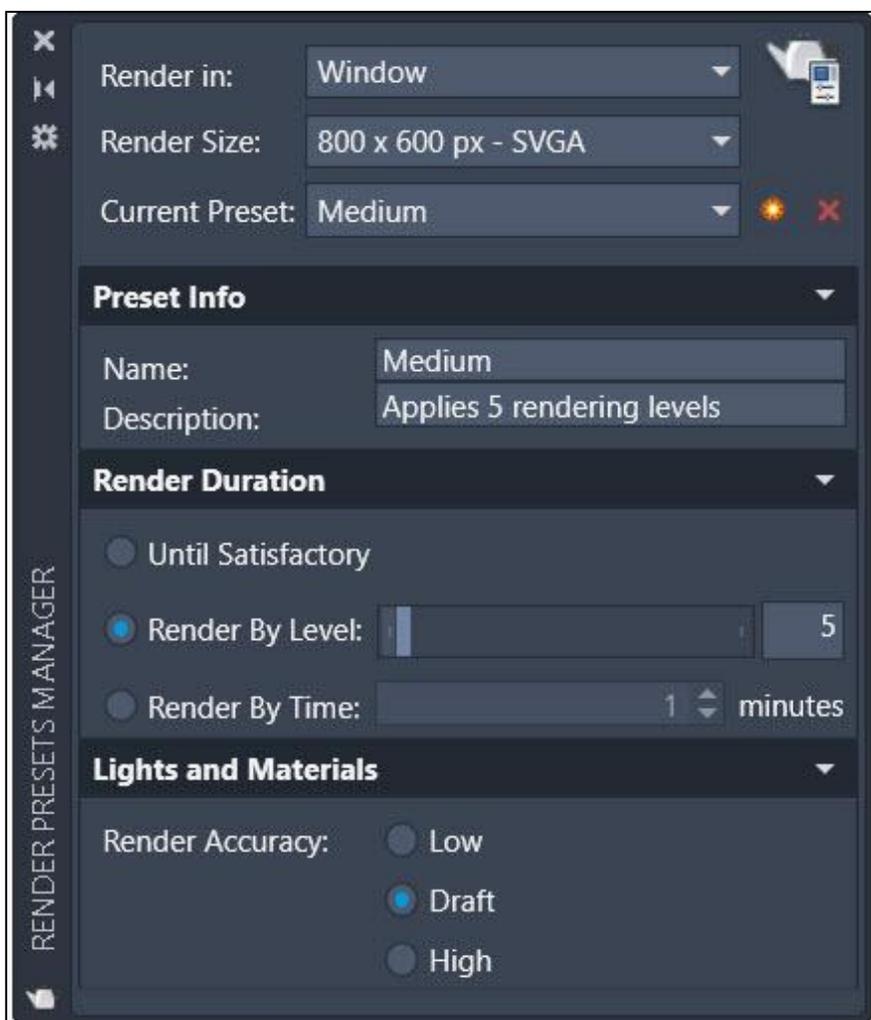
ستظهر لنا نافذة (Render) كما مبين ادناه:



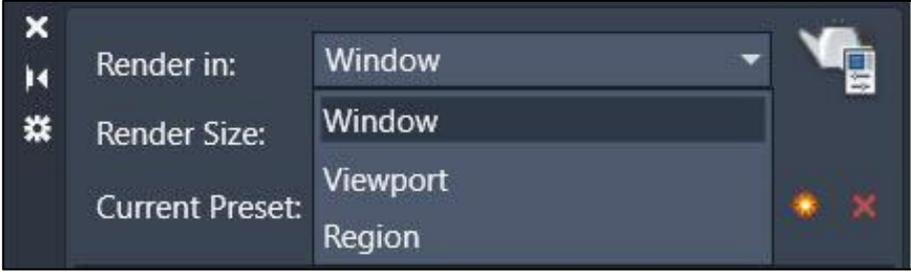
لضبط اعدادات المعالجة (Render Setting Manager) نضغط على السهم الصغير في الزاوية اليمنى لشريط (Render).



سنظهر لنا نافذة اعدادات عملية المعالجة (Render Setting Manager):



ضمن الخيار (Render in):

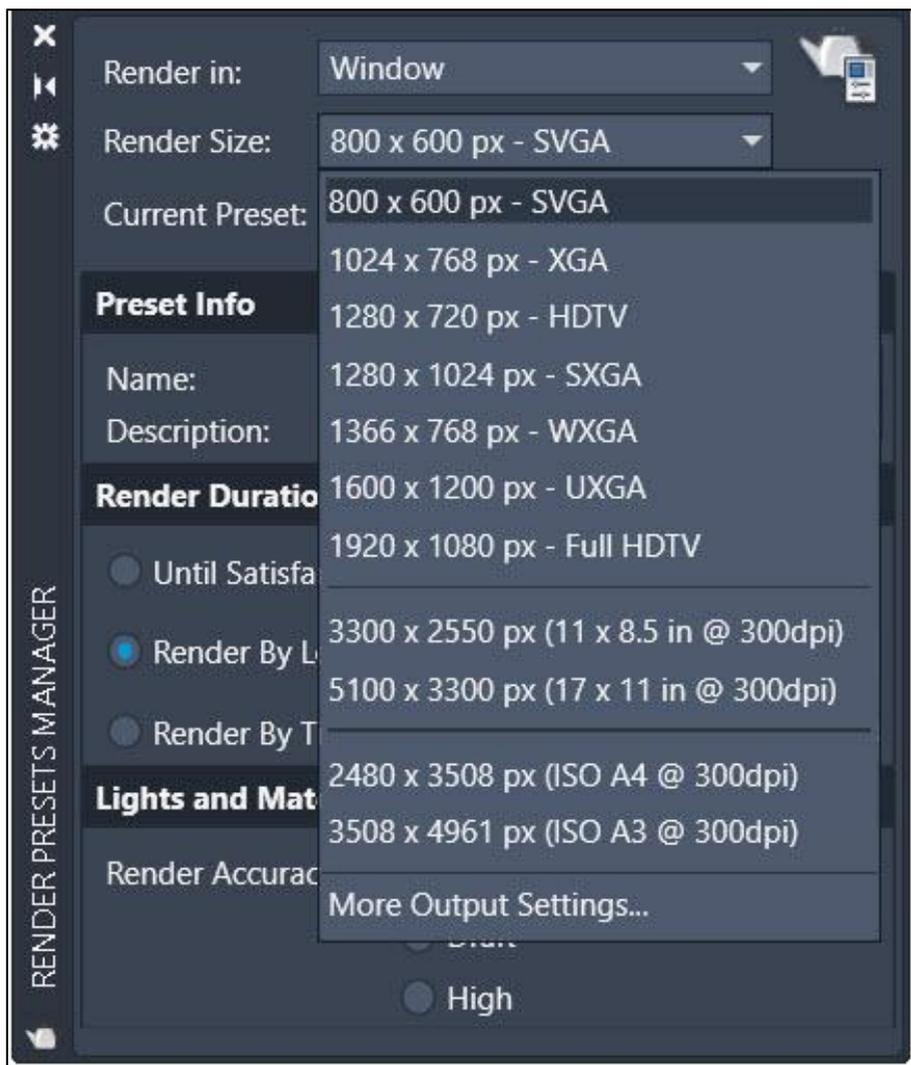


Window: هذه هي الحالة الافتراضية، عرض الصورة في نافذة.

Viewport: يمكن عن طريقه عمل معالجة لمسقط او احد المنافذ للرؤية.

Region: يمكن عن طريقه تحديد جزء معين مستطيل من المشهد لمعالجته دون باقي الاجزاء.

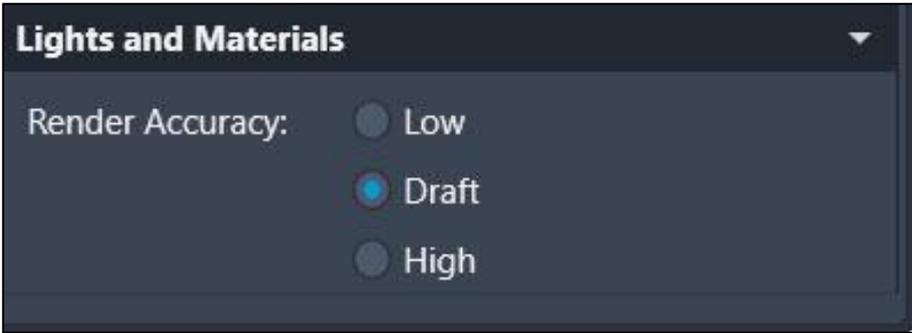
Render Size: يمكن عن طريقه تحديد ابعاد الصور الناتجة ويوفر البرنامج احجام ومقاسات مختلفة.



اما الخيار (Render Present): يحتوي على انواع المعالجة (Render) حيث يمكن اختيار نوع المعالجة (Low, Medium, High)، وكل اختيار له درجة معالجة واخراج معين من الصورة حيث اقلها (Low) واعلاها (Overnight) (Quality) وكلما كانت الاعدادات اكبر سوف يستغرق البرنامج وقت اطول لإتمام عملية المعالجة.



Lights and Material: من خلاله يتم التحكم في دقة حسابات الاضاءة والمواد المستخدمة في عملية المعالجة من خلال ثلاث خيارات:

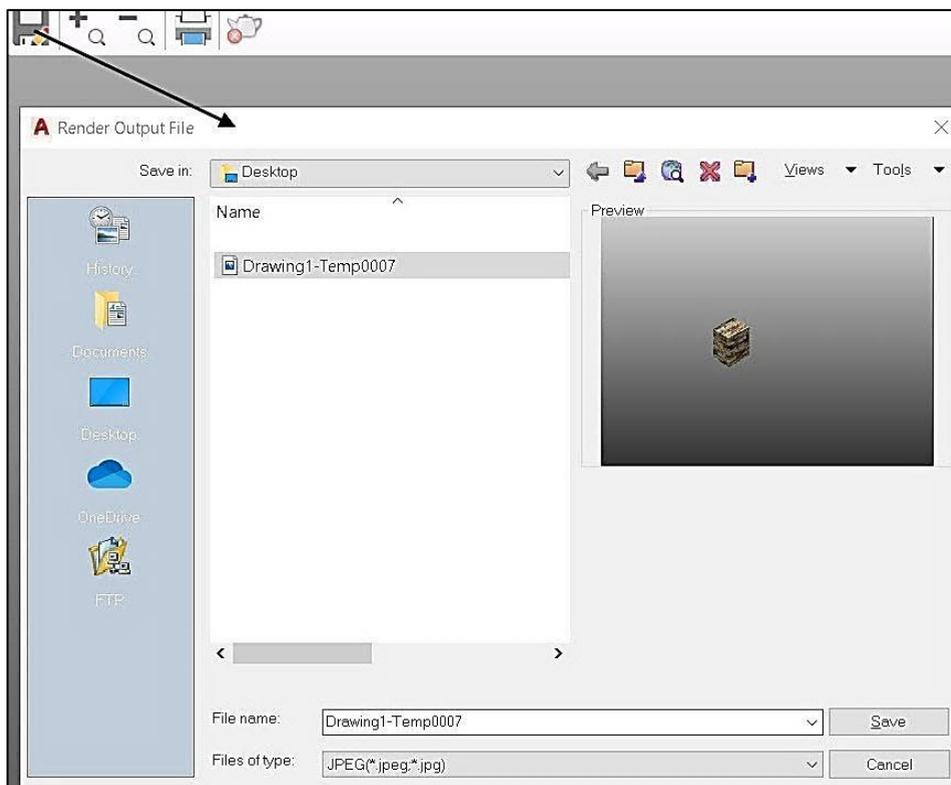


Low: نموذج اضاءة مبسط يمتاز بالسرعة لكنه اقل واقعية.

Draft: نموذج اضاءة عادي يمثل التوازن بين سرعة التنفيذ والواقعية.

High: نموذج اضاءة عالي تكون خلاله عملية المعالجة ابطا لكنها اكثر واقعية.

عند انتهاء عملية المعالجة نضغط الامر (Save Rendered Image) ثم نحدد مكان حفظ الملف ونكتب اسم الملف، ونحدد تنسيق الملف من النوع (Jpeg) ونحرك المنزلق لتحديد حجم الصورة ونضغط (Save).



اضافة خلفية للمشهد:

إن اضافة خلفية للمشهد تعطي صورة اكثر واقعية لعملية اخراج المشهد وذلك عن طريق وضع صورة سماء او صورة اشجار كخلفية تصميم بناية مثلاً. من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Render) نختار الامر (Environment Render) (and Exposure) ومن نافذة (Environment) نتأكد من وضع خاصية (Environment) على وضع (On):

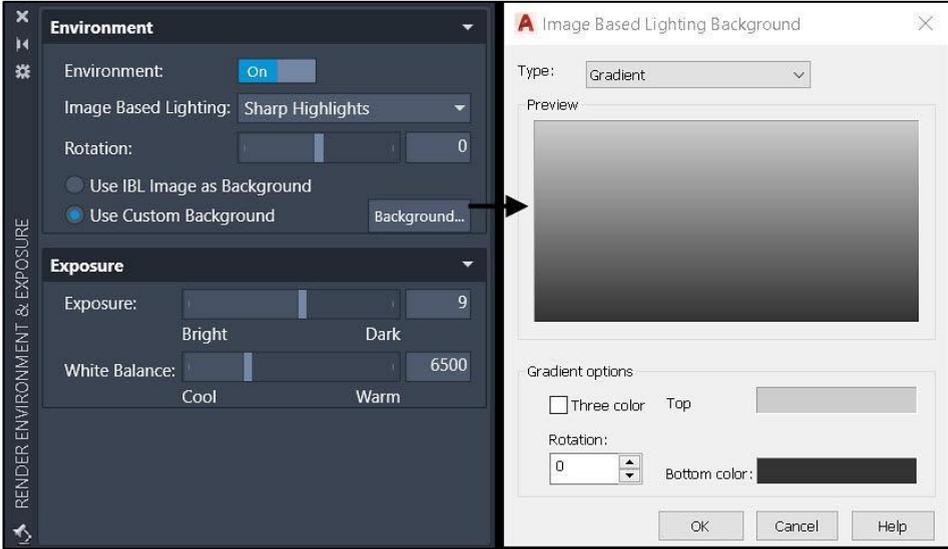


ونفعل الجزء (Use Custom Background):

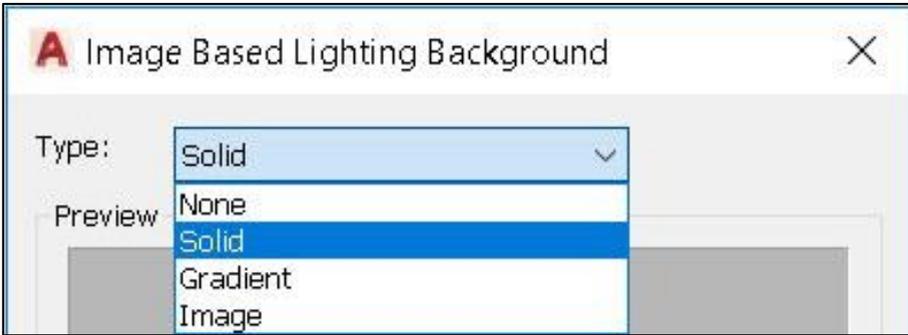


ثم نضغط على الزر (Background)، او بكتابة الامر (Background) في شريط الاوامر ثم نضغط انتر.

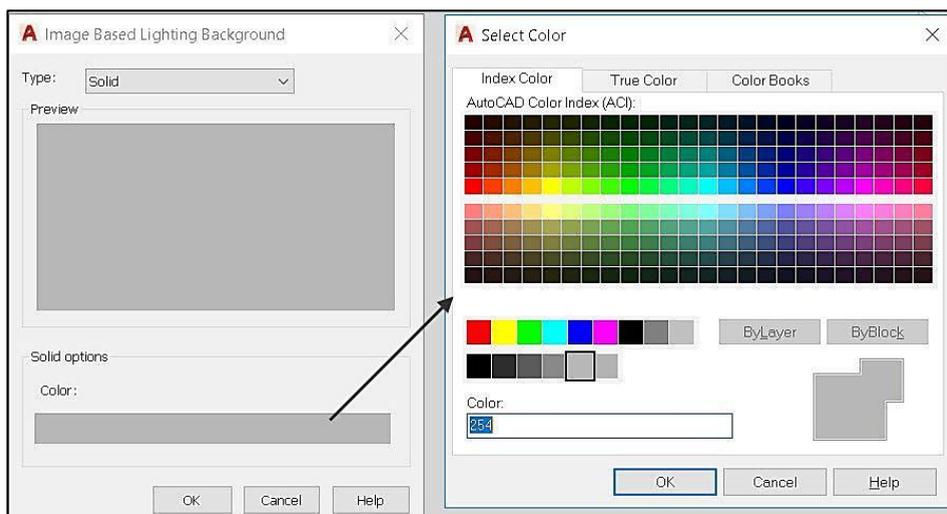
فيظهر لنا مربع حوار خلفية (Image Based Background):



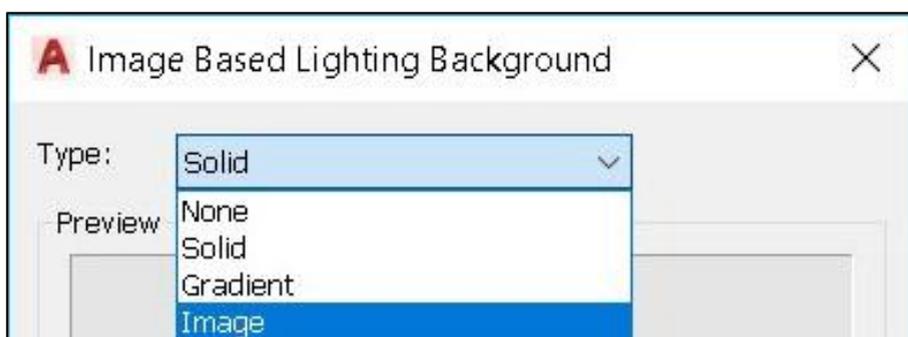
لإضافة خلفية ذات لون واحد للمشهد، من القائمة المنزلة نختار الامر (Solid):



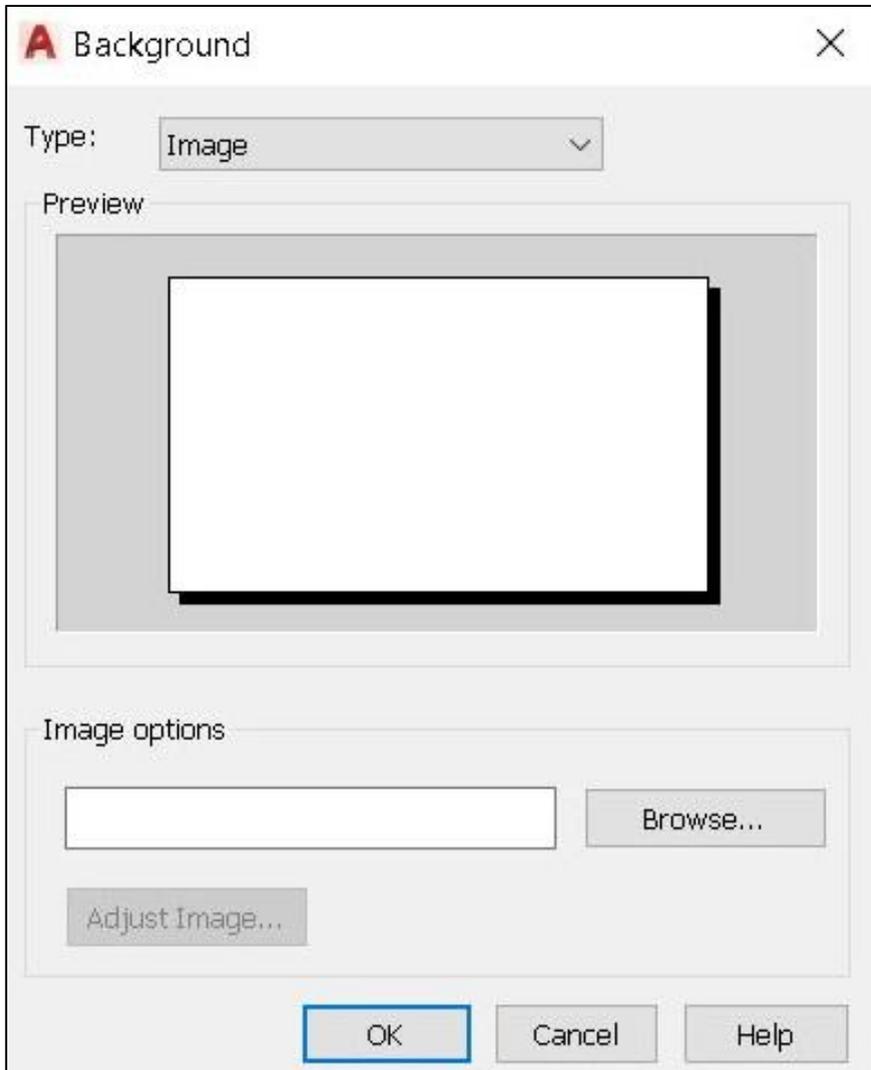
ضمن الجزء (Solid Options) نختار اللون المناسب لجعله خلفية، عن طريق النقر على شريط المستطيل أسفل الامر (Color) ثم نضغط الزر (Ok)، سنلاحظ ظهور لون جديد على الخلفية:



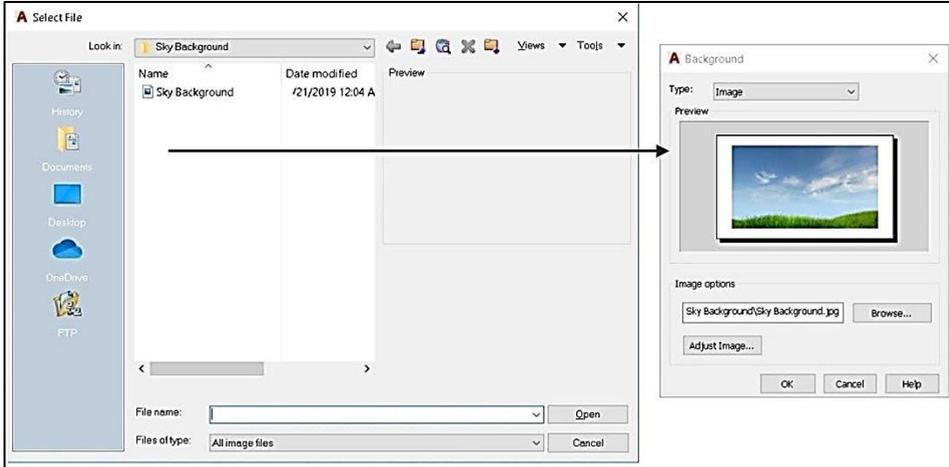
لإضافة صورة سماء او اشجار كخلفية للمشهد، من القائمة المنزلة نختار الامر (Image):



فیتعیر لنا مربع حوار خلفية، من نوع (Image):



ننقر على الزر تصفح (Browser) فيظهر مربع الحوار اختيار ملف (Select File)
(File) نختار الملف المطلوب استخدامه كخلفية للصورة.



نضغط (Ok) لتنفيذ الامر.

الفصل الرابع والعشرون

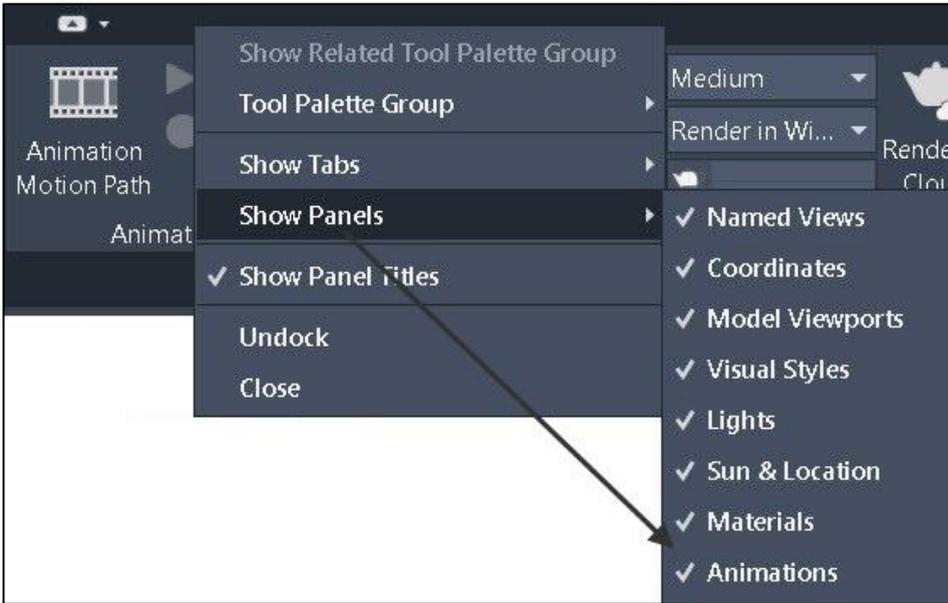
الحركة

Animation

مقدمة:

هي عملية اضافة حركة للمشهد عن طريق تحريك الكاميرا والتجول حول او داخل النموذج عبر مسار معين ويتم حفظ هذه العملية بصيغة ملف فيديو.

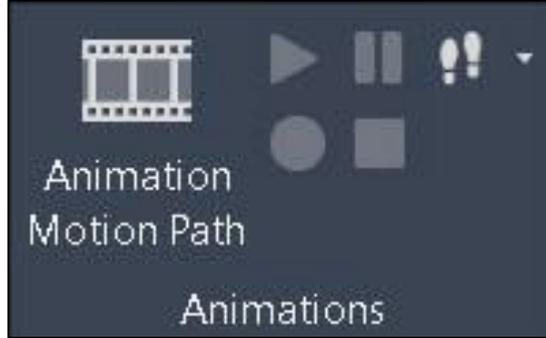
اذا لم يكن تبويب (Animation) موجود في شريط (Ribbon) بصورة افتراضية، نستطيع اظهاره عن طريق النقر بزر الفارة الايمن على اي جزء ضمن شريط (Ribbon) واختيار الامر (Show Panel) ومن ثم اختيار لوحة الاوامر (Animations) كما في الشكل:



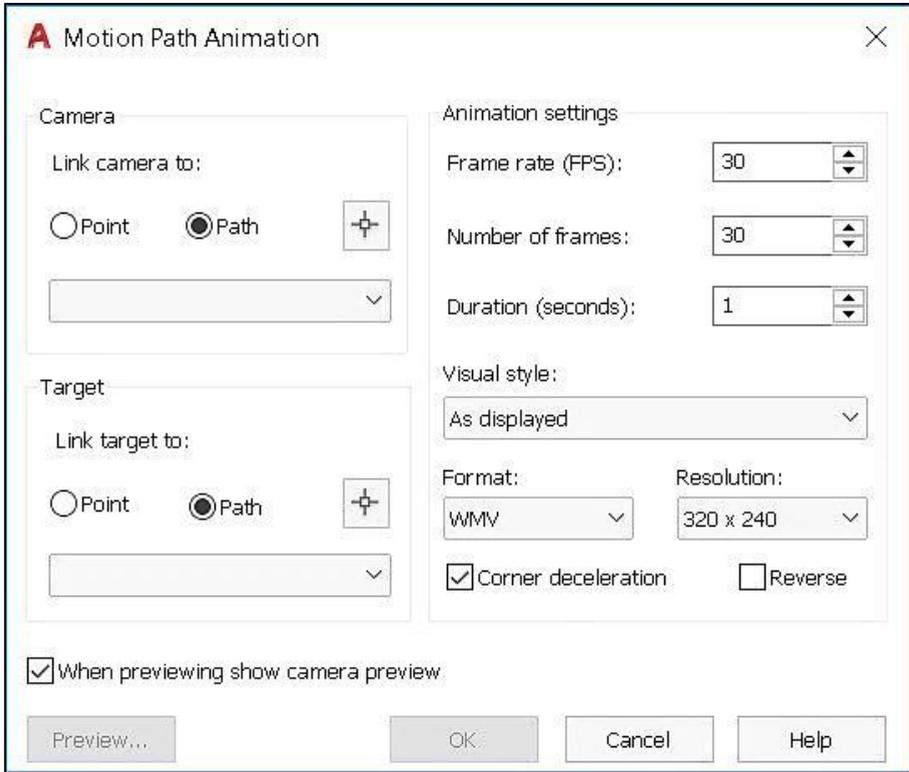
انشاء حركة للمشهد (Create a Motion for the Scene):

لتفعيل هذا الامر من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Animation) نختار

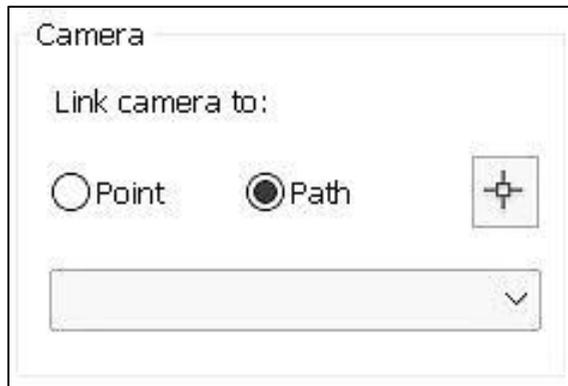
الامر (Animation Motion Path):



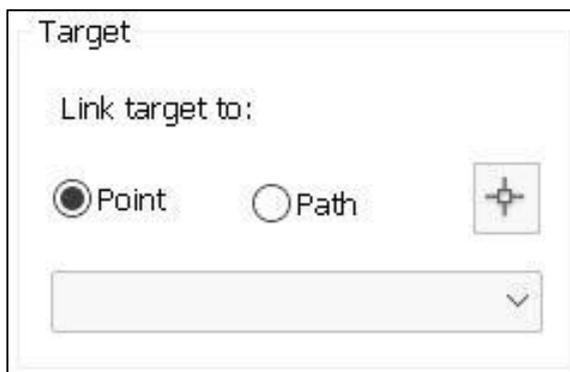
سيظهر لنا مربع حوار (Motion Path Animation):



ضمن الجزء (Camera) نقوم بربط الكاميرا بمسار (Path):

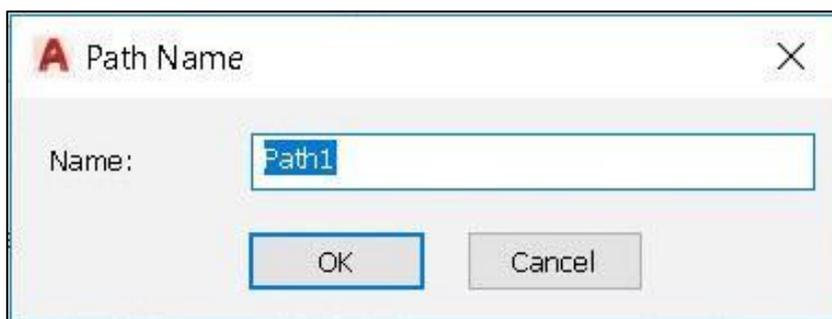


ضمن الجزء (Target) نقوم بربط النموذج (بنائية مثلاً) بنقطة (Point) تقع على النموذج او بداخله:

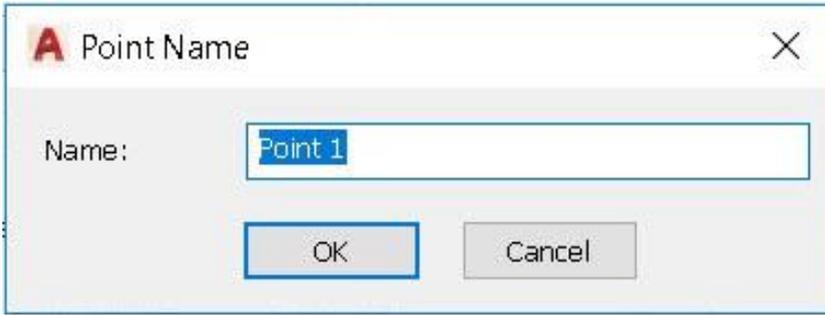


خطوات تنفيذ هذا الامر:

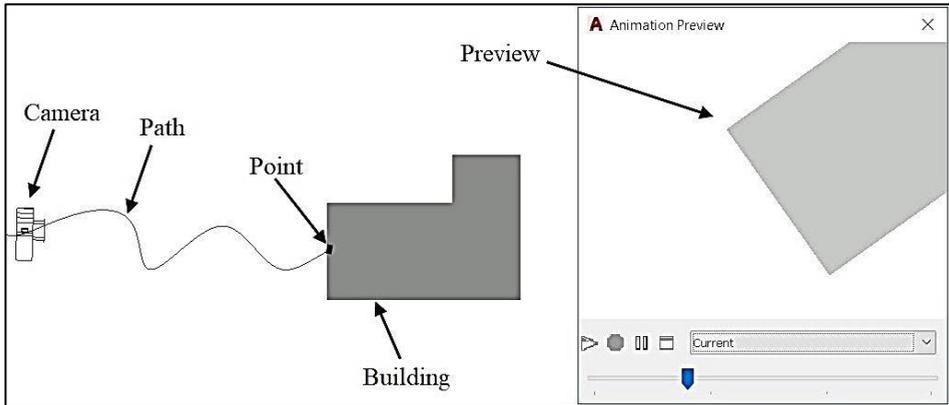
نرسم خط (Polyline) حول المشروع (بنائية مثلاً) او فوقه، ثم من الجزء (Camera) نحدد الخيار مسار (Path) ثم نضغط على الزر (Select Point) ثم ننقر على الخط الذي تم رسمه كي يصبح مسار للكاميرا. سيطلب البرنامج ادخال اسم للمسار، نوافق على الاسم الافتراضي (Path1) وننقر الزر (Ok). نقوم بإنشاء كاميرا (Camera) ونضبط اعداداتها على المجسم.



بعد ذلك ضمن الجزء هدف (Target) نحدد الخيار نقطة (Point)، ثم نضغط على الزر (Select Point) ونضع نقطة على النموذج كي تصبح هدف للكاميرا. سيطلب البرنامج ادخال اسم للنقطة نوافق على الاسم الافتراضي (Point1) ثم نقر الزر (Ok).



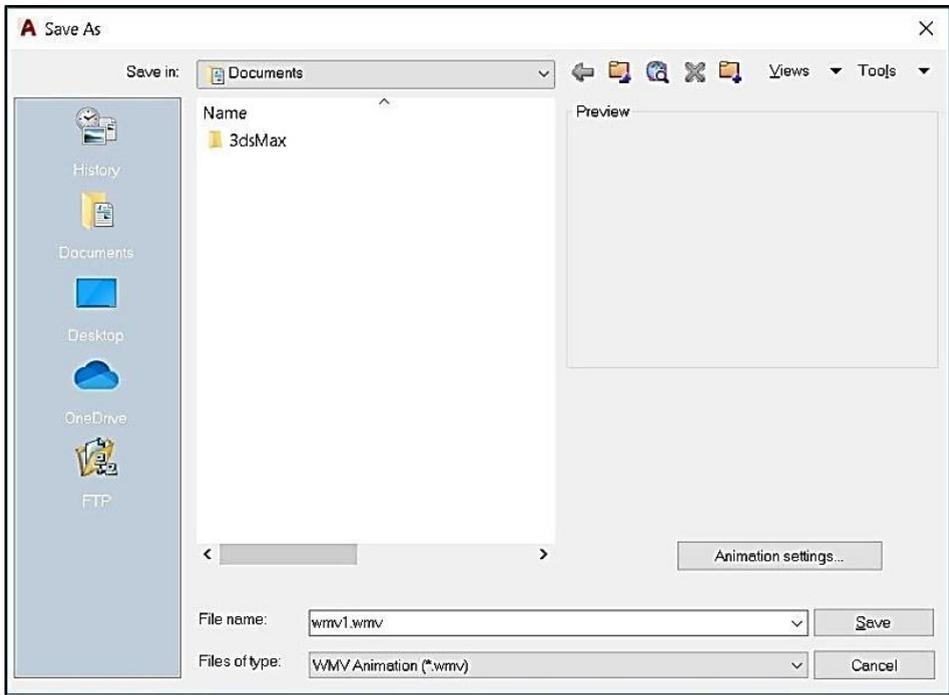
نضغط على الزر (Preview) لمعاينة المشهد:



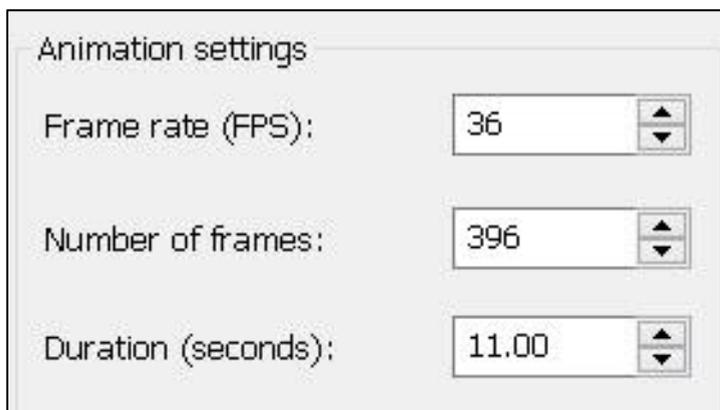
ثم نضغط الزر (Ok) لإغلاق مربع حوار (Motion Path Animation):



سيظهر لنا مربع حوار نحدد فيه مكان حفظ ملف الفيديو نحدد مكان حفظ الملف
ثم ننقر الزر (Save):



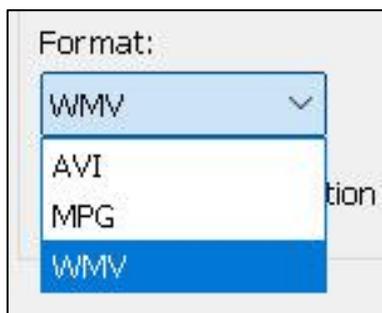
Animation Setting: نقوم بتغيير اعدادات الحركة حتى تصبح حركة الكاميرا ابطاً ونتمكن من مشاهدة المنظر بوضوح، وهي كالتالي:



Animation settings

Frame rate (FPS):	36
Number of frames:	396
Duration (seconds):	11.00

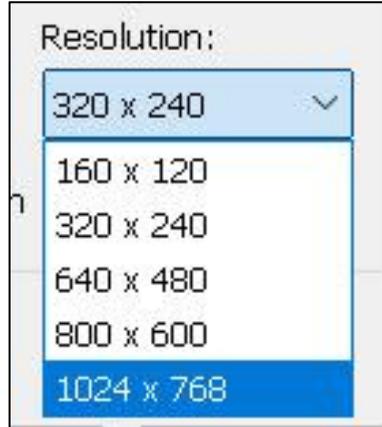
Format: نحدد من خلاله صيغة ملف الفيديو المراد اخراجه، ونختار احد الخيارات الثلاثة:



Format:

- WMV
- AVI
- MPG
- WMV

Resolution: من خلالها يتم تحديد جودة ملف الفيديو، فكلما كانت الدقة عالية يكون الوقت اللازم لإنشاء ملف الفيديو اطول.



المصادر

المصادر باللغة العربية:

- ١- مفتن، علي هادي، اساسيات اوتوكاد 2017، بغداد، العراق.
- ٢- ابو فايد، ابو بكر، اساسيات اوتوكاد 2014، مطبوعات شركة القصبه للخدمات والاستشارات الهندسية والتدريب، طرابلس، ليبيا.
- ٣- الرسم بمساعدة الحاسب، اوتوكاد 2011، المؤسسة العامة للتدريب المهني والتقني، المملكة العربية السعودية.
- ٤- اوتوكاد 2011 للمبتدئين، القدس للنشر والتوزيع.
- ٥- رسم منشآت مدنية بالحاسب، اوتوكاد 2010، المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني، المملكة العربية السعودية.
- ٦- تعلم اوتوكاد 2010، اسطوانات تعليمية، 3D Computer Center ، القاهرة، جمهورية مصر العربية.
- ٧- تعلم اوتوكاد 2009، اسطوانات تعليمية، AutoCAD Center، جمهورية مصر العربية.
- ٨- آغا، حسين بهجت جليل، اوتوكاد 2006، المعهد التقني - الحويجة، العراق.
- ٩- جاسم، امجد علي، اوتوكاد ٢٠٠٢، بغداد، العراق.
- ١٠- سلطان، عثمان، مدخل الى اوتوكاد ٢٠٠٠.

المصادر باللغة الانكليزية:

- 1- Omura, George, Benton, Brian C, 2018, Mastering AutoCAD 2019 and AutoCAD LT 2019, John Wiley & Sons, Canada
- 2- Hamad, Munir, 2019, AutoCAD 2019 3D Modeling, Mercury Learning and Information ,Dulles , USA.
- 3- Hamad, Munir, 2019, AutoCAD 2019, Beginning and Intermediate, Mercury Learning and Information, Dulles, USA
- 4- Fane, Bill, 2016, AutoCAD For Dummies, 17th Edition, John Wiley & Sons, Canada.
- 5- CADFolks , 2015, Autocad 2016 For Beginners, Haryana, India.
- 6- Onstott, Scott, 2015, AutoCAD 2016 and AutoCAD LT 2016: ESSENTIALS, John Wiley & Sons, Canada
- 7- Yarwood, Alf, 2007, Introduction to AutoCAD 2008 2D and 3D Design, Elsevier Ltd, Oxford, UK
- 8- AutoCAD Team, AutoCAD Tutorial: Retrieved 2019, From:

<https://blogs.autodesk.com>

فهرس المحتويات

الصفحة	اسم الموضوع
٣	تقديم
الفصل الاول	
بدء العمل في البرنامج ومفاهيم عامة	
٦	متطلبات التشغيل
٦	الجديد في برنامج اوتوكاد (New in AutoCAD 2020)
٧	اداة القياس السريع Quick Measure
٨	تشغيل البرنامج
١٣	عناصر واجهة البرنامج
٣١	التعامل مع الملفات في برنامج اوتوكاد
٣٩	تنفيذ الاوامر في برنامج اوتوكاد
٤٣	الغاء الاوامر في برنامج اوتوكاد
٤٥	استخدام الفارة في برنامج الأوتوكاد
٤٨	طرق تحديد العناصر في برنامج اوتوكاد
٥٢	اشكال مؤشر الفارة داخل نافذة الرسم Cursor Mode
٥٤	نظام المحاور الاحداثية Coordinate Axes System
الفصل الثاني	
اعدادات البرنامج	
٦٢	تغيير لون مساحة العمل في البرنامج

٦٣	تغيير اعدادات خاصية حفظ الملف بصورة تلقائية
٦٥	إظهار اوامر اضافية في شريط (Ribbon)
٦٦	تغيير وحدة القياس في البرنامج
٦٧	اختيار نوع وحدة قياس الرسم Units لكل رسمة
٧١	تغيير حدود لوحة الرسم Drawing Limits
٧٢	فتح اكثر من نافذة رسم في نفس الوقت
٧٣	التحكم في حجم شكل مؤشر الرسم
٧٤	التحكم في حجم مقابض الامساك Grips
الفصل الثالث	
الادوات المساعدة في الرسم	
٧٦	الشبكة الارشادية Grid
٧٩	نمط الوثب Snap Mode
٨١	الوثب القطبي Polar Snap
٨٢	الوثب الى العناصر Object Snap
٩٧	الوثب المؤقت الى العناصر OSNAP
٩٨	تتبع وثب الكائنات Object Snap Tracking
٩٨	نمط التعامد Ortho
٩٩	الحركة القطبية Polar Tracking
١٠١	الادخال التلقائي Dynamic Input

الفصل الرابع اوامر الرسم	
١٠٤	رسم خط Line
١٠٦	رسم خط متعدد Polyline
١٠٨	رسم دائرة Circle
١١١	رسم قوس Arc
١١٣	رسم مستطيل Rectangle
١١٥	رسم متعدد الاضلاع Polygon
١١٨	رسم شكل بيضوي Ellipse
١٢٢	رسم خط منحنى Spline
١٢٣	التهشير Hatch
١٢٨	رسم خط الانشاء Construction Line
١٣٠	رسم شعاع Ray
١٣١	رسم خطوط متوازية (مزدوجة) Multiline
١٣٣	رسم نقطة Point
١٣٦	تقسيم عنصر Divide
١٣٧	رسم حلقة Donut
١٣٩	خط متعدد ثلاثي الابعاد 3D Poly Line
١٤٠	رسم شكل حلزوني Helix

الفصل الخامس اوامر التعديل	
١٤٤	تحريك عنصر Move
١٤٥	نسخ عنصر Copy
١٤٧	تدوير عنصر Rotate
١٤٩	انعكاس عنصر Mirror
١٥١	تقليم عنصر Trim
١٥٢	تمديد عنصر Extend
١٥٣	نسخ موازي لعنصر Offset
١٥٥	مصفوفة عناصر Array
١٦١	تفجير عنصر Explode
١٦٢	استطالة عنصر Stretch
١٦٣	تغيير مقياس Scale
١٦٥	دمج عناصر Join
١٦٧	تقسيم عنصر Break
١٦٩	تدوير الاركان Fillet
١٧١	شطف الاركان Chamfer
١٧٣	محاذاة Align
١٧٥	تطويل Lengthen
١٧٧	مسح Erase

١٧٨	استخدام مقابض الامساك (Grips) للتعديل على العناصر
الفصل السادس تحديد العلاقات بين العناصر	
١٨٠	مقدمة
١٨١	امر التوازي Parallel
١٨٢	امر التعامد Perpendicular
١٨٣	امر الامتداد Collinear
١٨٤	امر التساوي Equal
١٨٥	امر التحديد العامودي Vertical
١٨٦	امر التحديد الافقي Horizontal
الفصل السابع خصائص العناصر	
١٨٨	خصائص العناصر Object Properties
١٩٢	مطابقة الخصائص Match Properties
١٩٣	اختيار سريع Quick Select
الفصل الثامن الطبقات في اوتوكاد	
٢٠٠	مقدمة
٢٠١	خصائص الطبقات Layer Properties
٢٠٥	الاورامر المتقدمة للطبقات

الفصل التاسع	
ادوات النص	
٢١٤	الكتابة داخل برنامج الاوتوكاد
٢١٥	نص متعدد (Multiline Text)
٢٢٥	نص مفرد (Single Line Text)
٢٢٧	انشاء نمط جديد للنص (Text Style)
الفصل العاشر	
الابعاد	
٢٣٤	مقدمة
٢٣٥	انواع الابعاد Types of Dimensions
٢٤٤	وضع الابعاد في طبقة مستقلة Dimension Special Layer
٢٤٦	التحكم في خصائص الابعاد
٢٦٠	المؤشرات التوضيحية Leader
٢٦٢	التحكم في خصائص المؤشرات التوضيحية
الفصل الحادي عشر	
ادوات القياس	
٢٦٨	مقدمة
٢٦٨	قياس سريع Quick Measure
٢٦٩	قياس مسافة Distance
٢٧٠	قياس نصف قطر Radius

٢٧١	قياس زاوية Measure Angle
٢٧٢	قياس مساحة Measure Area
٢٧٤	قياس حجم مجسم Volume
الفصل الثاني عشر البلوكات والسمات والجداول	
٢٧٨	البلوكات Block
٢٨٣	مركز التصميم Design Center
٢٨٧	السمات Attribute
٢٩٠	الجداول Table
الفصل الثالث عشر الطباعة	
٢٩٨	الطباعة Print
٣٠٧	مقياس الطباعة Plot Scale
٣٠٩	انشاء مخرجات غير طباعية بصيغة PDF
٣١١	حفظ ملف اوتوكاد بصيغة (PDF) عن طريق نافذة الطباعة
الفصل الرابع عشر تهيئة بيئة العمل ثلاثية الأبعاد	
٣١٦	مقدمة
٣١٧	تهيئة بيئة الرسم ثلاثية الابعاد
٣١٩	منافذ الرؤيا للأشكال والمجسمات View Ports
٣٢٣	تغيير منافذ الرؤيا عن طريق مكعب العرض View Cube

٣٢٩	تقسيم نافذة العمل الى مشاهد مختلفة
٣٣٢	نمط رؤية العناصر Visual Style
٣٣٥	اوامر الحركة المدارية حول المشروع Orbiting Command
٣٤١	عجلة القيادة Steering Wheels
٣٥٠	ادوات الملاحة Navigation Bar
٣٥٤	نظام الاحداثيات العالمي WCS
٣٥٤	نظام احداثيات المستخدم UCS
الفصل الخامس عشر انشاء المجسمات الصلدة	
٣٦٠	المجسمات ثلاثية الأبعاد
٣٦١	المجسمات الاساسية الجاهزة Standard Primitive
٣٧٢	تحويل الاشكال ثنائية الابعاد الى مجسمات ثلاثية الابعاد
٣٧٥	اداة البيثق Extrude
٣٧٧	اداة القذف Loft
٣٧٨	اداة التدوير Revolve
٣٨٠	اداة الزلق Sweep
٣٨١	اداة المجسم الصلب PolySolid
٣٨٣	اداة الضغط والسحب Presspull

الفصل السادس عشر تعديل المجسمات الصلبة	
٣٨٦	العمليات المنطقية Boolean Functions
٣٩٠	اوامر التعديل على المجسمات Solid Editing Command
٣٩١	اوامر تعديل اوجه المجسم Faces Editor
٤٠٥	اوامر تعديل حواف المجسم Edges Editor
٤١٢	اوامر تعديل كتلة المجسم Body Commands
٤١٧	اوامر التعديلات الاخرى التي تتعامل مع المجسمات ثلاثية الابعاد
٤٢٨	رسم المقاطع في برنامج اوتوكاد
الفصل السابع عشر انشاء المجسمات الشبكية وتعديلها	
٤٣٤	انشاء المجسمات الشبكية Mesh Modeling
٤٤٧	تحويل العناصر ثنائية الابعاد الى مجسمات شبكية ثلاثية الابعاد
٤٥٥	التعديل على العناصر الشبكية Mesh Editing Commands
الفصل الثامن عشر انشاء المجسمات السطحية وتعديلها	
٤٦٠	انشاء المجسمات السطحية Creating Surfaces
٤٧٤	التعديل على المجسمات السطحية Edit Surfaces

الفصل التاسع عشر اوامر التعديل في الحيز ثلاثي الابعاد	
٤٧٨	تحريك 3D Move
٤٧٩	تدوير 3D Rotate
٤٨١	مقياس 3D Scale
٤٨٣	انعكاس 3D Mirror
٤٨٥	مصفوفة 3D Array
٤٩١	محاذاة 3D Align
٤٩٣	ادوات 3D Gizmos
الفصل العشرون الكاميرا	
٤٩٨	مقدمة
٤٩٨	انشاء كاميرا Create Camera
الفصل الحادي والعشرون الاضاءة	
٥١٢	مقدمة
٥١٣	ضوء نقطي Point Light
٥١٥	ضوء موجه Spot Light
٥١٧	ضوء بعيد Distant light
٥١٩	ضوء Web light

٥٢٣	اعدادات الاضاءة
٥٢٥	Sunlight ضوء الشمس
٥٢٨	Shadow الظلال
الفصل الثاني والعشرون الخامات والمواد	
٥٣٢	مقدمة
٥٣٦	تطبيق الخامات على الكائنات Assign Material to Object
٥٣٩	انشاء خامة جديدة Create New Material
الفصل الثالث والعشرون عملية المعالجة	
٥٥٠	مقدمة
٥٥٧	اضافة خلفية لمشهد
الفصل الرابع والعشرون الحركة	
٥٦٤	مقدمة
٥٦٥	انشاء حركة للمشهد Create a Motion for the Scene
المصادر	
٥٧٣	المصادر
فهرس المحتويات	
٥٧٥	فهرس المحتويات

رقم الايداع في دار الكتب والوثائق الوطنية ببغداد

(٢٢٤٤) لسنة ٢٠١٩

هذا الكتاب

يهدف الكتاب إلى التعرف على أساسيات برنامج (AutoCAD 2020) , من خلال أربعة وعشرين فصلاً, تتطرق لكافة جوانب البرنامج التي يحتاجها المستخدم , منها إنشاء الرسومات ثنائية الأبعاد والمجسمات ثلاثية الأبعاد وطريقة إضافة الإضاءة والخامات إليها وعملية إضافة الحركة على المشهد.

المؤلف في سطور

أحمد نظام محمد

من مواليد (1979).

بكالوريوس هندسة معمارية- كلية الهندسة- جامعة الموصل 2002 .

بكالوريوس هندسة البرمجيات - كلية علوم الحاسبات والرياضيات- جامعة الموصل 2007.

ماجستير تصميم حضري , (مركز بحوث التصميم الحضري والحفاظ على التراث العمراني) كلية البيئة المشيدة- الجامعة التكنولوجية الماليزية (UTM) 2010 .



دار الواحد للنشر



مكتبة دجلة

للطباعة والنشر والتوزيع