

## الباب الحادي عشر

# 11

### وضع الأبعاد في أوتوكاد

يوفر أوتوكاد طريقة مرنة وسريعة لإضافة الأبعاد والملاحظات وكتابة النصوص والرموز التصميمية إلى عناصر الرسم من أجل إكمال تنفيذ اللوحة الهندسية. سنتعلم في هذه الوحدة كيفية وضع الأبعاد إلى الأشكال الهندسية المختلفة ضمن بيئة أوتوكاد حيث سنطبق المبادئ التي درسناها في الوحدة السابقة- الباب العاشر: وضع الأبعاد بشكل أكثر مرونة وسلاسة.

سنتعلم بشكل مباشر وضمن هذه البيئة الجديدة وضع الأبعاد لعناصر الرسم المختلفة ومنها:

- الأبعاد الخطية ومنها الأبعاد الرأسية والأفقية والمائلة باتجاه محدد.
- أبعاد الزوايا، الدوائر والأقواس، زاوية وطولاً .
- الأبعاد المرجعية الرأسية والأفقية عن نقطة محددة.
- أبعاد السلسلة المتتالية والمتوازية
- الأبعاد السريعة
- أبعاد التفاوتات والتوافقات والتسامح.
- تقصير الأبعاد الطويلة
- تحديث الأبعاد
- إعادة ترتيب الأبعاد وتعديلها.
- بناء أنماط الأبعاد المستخدمة وفهماها.
- استيعاب مفاهيم الأبعاد الترابطية Associative والأبعاد التلقائية Annotative.

## الباب الحادي عشر

## الباب الحادي عشر: وضع الأبعاد في أوتوكاد

## 1.11: مقدمة

تظهر الأبعاد في أوتوكاد ككتل متماسكة العناصر تتغير وفقاً لتغير حجم الشكل الهندسي المرفقة له تلك الأبعاد. هذه الخاصية ندعوها بالترابطية Associative، والتي من أجل حفظها كخاصية بين الشكل وأبعاده علينا عدم استخدام الأمر تفكيك Explode للأبعاد أبداً.

من جهة أخرى، ترتبط الأبعاد بالطباعة أيضاً. لذلك، على مستخدم أوتوكاد التدريب على وضع الأبعاد وتعديلها لاحقاً بما يتناسب وأنماط الأبعاد المستخدمة ومقياس الرسم الذي ستطبع به الأشكال الهندسية لاحقاً. كما أن إمكانيات أوتوكاد تسمح للمستخدم بوضع الأبعاد التلقائية Annotative Dim على الشكل الهندسي، ما يتطلب مستوى متقدم من الإتقان للرسم ضمن حيز الورقة Pa-per Layout بدون النظر إلى مقياس الرسم للأبعاد والتي ستظهر ثابتة الحجم.

## 2.11: شريط الأبعاد، شكل 2.11

يعتبر وضع الأبعاد في أوتوكاد من المواضيع السهلة جداً. إذ ترفق الأبعاد وبشكل تلقائي إلى الشكل الهندسي للحصول على رسومات

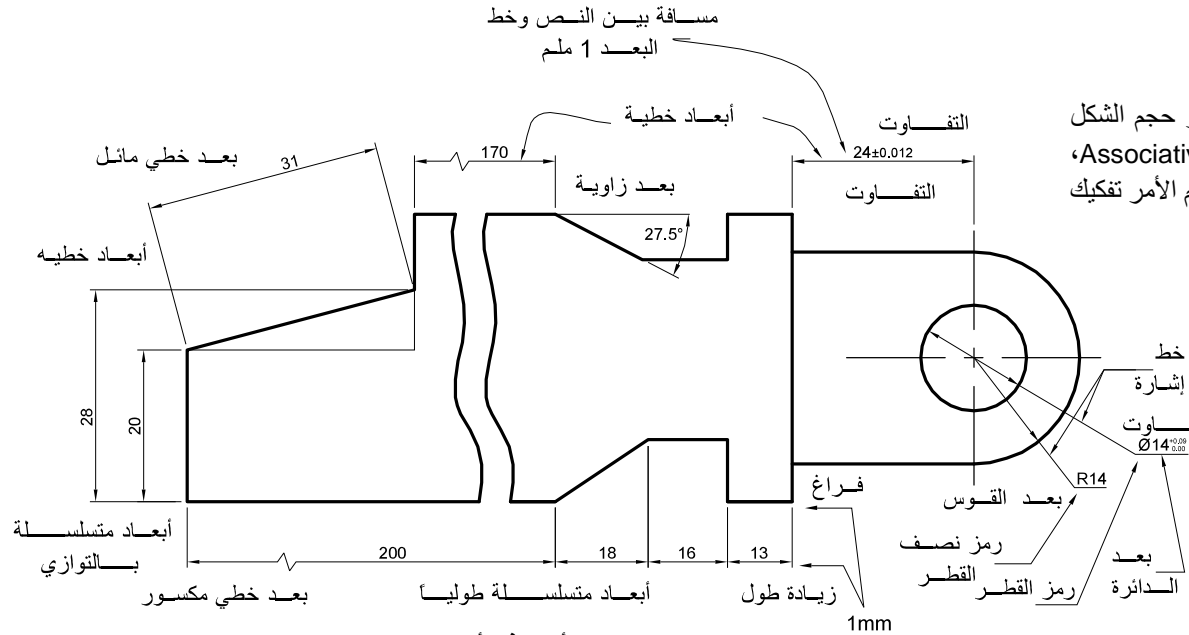
تنفيذية مكتملة. فلإنشاء بعد خطي ما عليك إلا نقر زر الأبعاد المطلوب ثم حدد نقطتي البعد أو اضغط مفتاح الإدخال ثم حدد الموضع لتجد عندها أن البعد قد ألصق إلى الشكل الهندسي. أما إذا كنت محترفاً أوتوكاد فإن تنفيذك للأمر السابق يعتبر مضيعة للوقت أمام زر الأبعاد السريعة، شكل 2.11. فبعيد نقر زر الأبعاد السريعة حدد نافذة لكل الشكل الهندسي المرسوم ثم اختر أية أبعاد تريدها من عدة اختيارات ممكنة وستحصل على ما تريد.

سنبدأ جلسة أوتوكاد لوضع الأبعاد كما هو الحال في كل الجلسات السابقة. نفتح الملف القياسي Standard 2011. نرسم مستطيلاً كيفما كان بداخله دائرة. المطلوب منا إضافة الأبعاد إلى الشكل المرسوم حالياً، شكل 3.11 على اليمين. نكتب في سطر الأوامر dimlin (أو من الشريط الرئيسي-الرييون أو من شريط الأبعاد، شكل 2.11، ننقر زر الأبعاد الخطية) ثم نضغط مفتاح الإدخال لتجد نفسك في بيئة تنفيذ الأمر....،

Command: DIMLINEAR ↵

Specify first extension line origin or <select object>: ↵

Select object to dimension:



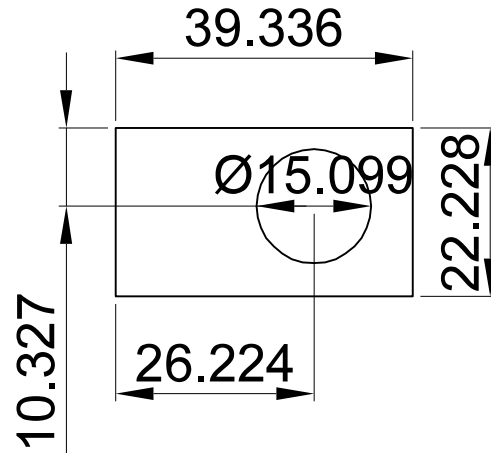
شكل 1.11: الأبعاد في أوتوكاد

## وضع الأبعاد في أوتوكاد



شكل 2.11: شريط الأبعاد

يجب الانتباه هنا أننا عند تنفيذ أمر كتابة الأبعاد ضغطنا مفتاح الإدخال كما يظهر في سطر الأوامر أعلاه في السطر الثالث حتى لا نضطر لاستخدام نقطتي البداية والنهاية. هنا نختار (تنقر) الخط الأفقي العلوي فيظهر خط البعد مع قيمته 39.336، نعدل مكانه أعلى الخط الأصلي ونثبتته، شكل 3.11. اكتمل أمر أوتوكاد كما في النص التالي



شكل 3.11: وضع الأبعاد في أوتوكاد بشكل أولي

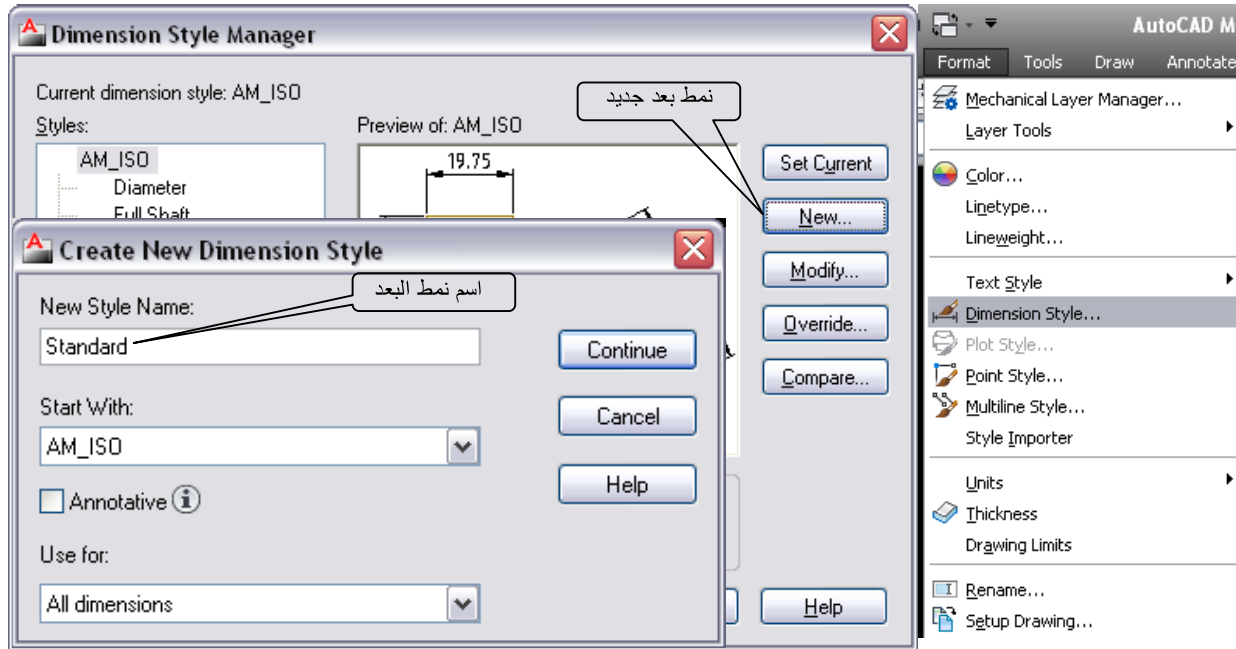
Specify dimension line location or  
[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:  
Dimension text = 39.336  
Command:

هنا نستطيع أن نبدأ تنفيذ أمر جديد في أوتوكاد. إذا ضغطت مفتاح الإدخال مرة أخرى تعود إلى الأمر الأخير المستخدم في أوتوكاد أي أمر الأبعاد الخطية. اضغط من جديد مفتاح الإدخال يتحول المؤشر إلى مربع نقر، ثم انقر الخط الرأسي 22.228 فيظهر خط البعد، ثبت هذا الأخير في مكانه بكرر هذه الخطوات لبعده مركز الدائرة عن نقطة الزاوية للمستطيل. أخيراً، انقر زر أبعاد الدوائر في شريط الأبعاد وانقر زر الدائرة فتحصل على أبعاد المستطيل ودائرتة، شكل 3.11.

إن الملاحظة الأولية الناتجة من إضافة أبعاد الرسم السابق لتبين لنا جملة من الأخطاء وردت فيها من حيث الشكل والدقة والوضعية. فالأبعاد أولاً كبيرة الحجم، السهم كبير وكذلك نص الكتابة كبير بالنسبة للطباعة. الدقة مطلوبة لكن ليس لهذا الحد، أي إلى 0.001. لقد دخلنا على الملف القياسي ومباشرة استخدمنا زر الأبعاد فنتج عندنا شكلاً عجيباً وغريباً. كما أن طبقة خطوط الأبعاد غير واضحة المعالم من أجل الطباعة اللاحقة. كيف نستطيع أن نحدد للأبعاد حجمها وتموضعها؟ وكيف نحدد حجم الكتابة وحجم السهم ومواصفات خطوط الأبعاد والامتداد؟ هذا ما سنراه تالياً ضمن ما يسمى في جلسة أوتوكاد بـ **نمط البعد Dimension Style**؟

### 3.11: نمط البعد القياسي Standard Dimension Style

سنبدأ جلسة أوتوكاد بتصميم نمط للأبعاد القياسية والذي سيتوافق مع حجم الورقة A4. معنى ذلك، أنه عند الطباعة بمقياس الرسم العادي 1:1، ستحدد مواصفات هذا النمط الجديد كصورة طبق الأصل من مواصفات نمط الأبعاد المستخدم يدوياً في الوحدة السابقة: الباب العاشر، وفقاً للشكلين 1.10 و 1.11. هذا النمط سندعوه بـ **نمط البعد القياسي** حيث تتحدد مواصفاته الهندسية والبعدية كما يلي:



شكل 5.11: صندوق الحوار مدير نمط البعد وتكوين نمط بعد جديد

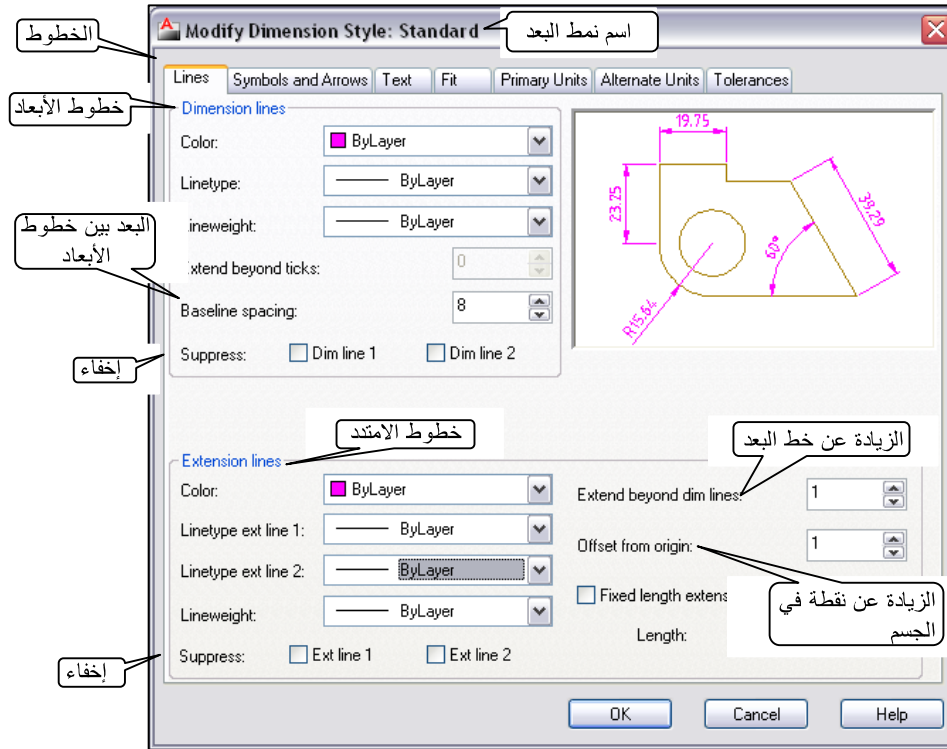
شكل 4.11: نمط البعد من القائمة الرئيسية Format

- الكتابة ضمن النمط Arial، ارتفاعها يساوي 3 ملم، ولونها أسود/أبيض.
- ارتفاع السهم يساوي 3 ملم.
- خطوط الأبعاد وخطوط الامتداد والأسهم ضمن طبقة منفصلة، رقمها 42، وزنها 0.09 ولونها بنفسجي. لذلك، قم بإنشاء هذه الطبقة من طبقة 4.
- المسافة بين الأبعاد المتتالية تساوي 8 ملم.
- ارتفاع الكتابة عن خط البعد يساوي 1 ملم.
- الفراغ لخط الامتداد عن نقطة الانطلاق يساوي 1 ملم.
- الزيادة في خط الامتداد عن خط البعد تساوي 1 ملم.
- الدقة في الأبعاد إلى واحد صحيح، أي أن الأبعاد من 9.5000 إلى 10.4999 تقرأ 10 بالتمام والكمال.
- كما أن بقية المواصفات تتحدد ضمن التصميم الكامل لنمط البعد Standard وفقاً لما يلي:

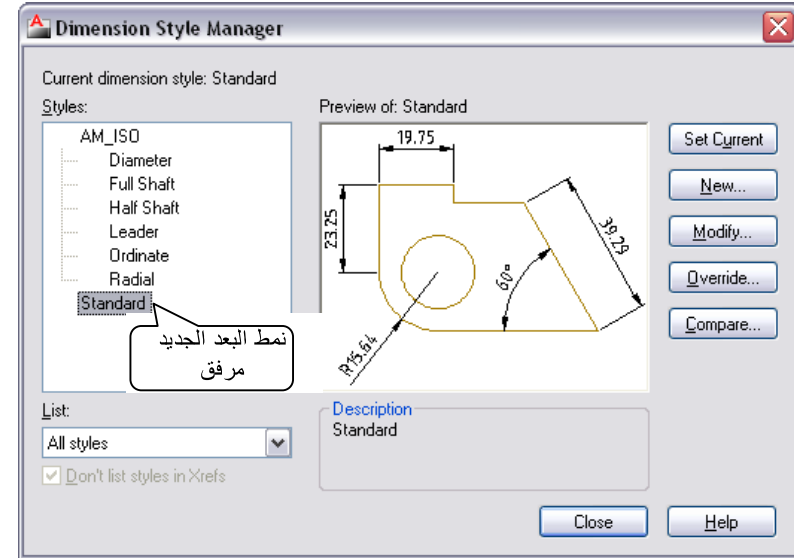
نكتب في سطر الأوامر `Dimstyle` أو `(.D)`، أو ننقر من القائمة القياسية Format ونختار من القائمة المنسدلة نمط البعد Dimension Style، شكل 4.11. كل ما ورد أعلاه يدخلك إلى صندوق الحوار مدير نمط البعد Dimension Style Manager، شكل 5.11

ننقر زر New لبناء نمط بعد جديد، يدخلك إلى صندوق حوار فرعي تحت الاسم **بناء نمط بعد جديد** Create New Dimension Style نكتب الاسم الجديد Standard في الخانة المحددة. يمكننا الاستناد إلى أي نمط بعد أساسي كما هو الحال هنا في نمط البعد AM\_ISO، أنظر شكل 5.11. نضغط الزر Continue يدخلك إلى صندوق الحوار الجديد **نمط البعد الجديد** New Dimension Style: Standard اضغط موافقاً فيظهر صندوق الحوار آخر تحت اسم مدير نمط البعد Dimension Style Manager، شكل 6.11، حيث يظهر النمط Standard الجديد.

للتحكم في المواصفات المختلفة لنمط البعد الجديد Standard نضغط الزر Modify والذي يدخلك إلى صندوق حوار فرعي لنمط البعد خاصتنا تحت اسم اللسان **خطوط Lines**، فنغير مواصفات **خطوط الأبعاد والامتداد**، شكل 7.11، إلى ما يلي:  
 اللون، نمط الخط والوزن كله وفقاً للطبقة الفاعلة ByLayer.  
 البعد بين خطوط الأبعاد يساوي 8 ملم.



شكل 7.11: مواصفات خطوط الأبعاد وخطوط الامتداد



شكل 6.11: نمط البعد الجديد Standard مرفق ضمن أنماط الأبعاد الأخرى

إذا أردنا إخفاء أحد قسيمي خط البعد أو أحد خطي الامتداد فننقر أحد زري Suppress في المكان المحدد.

نحدد أيضاً البعد عن نقطة الإنطلاق 1 ملم والزيادة عن خط البعد 1 ملم. يمكنك التأكد من هذه القيم بمراجعة شكل 1.11 أو شكل 1.10.

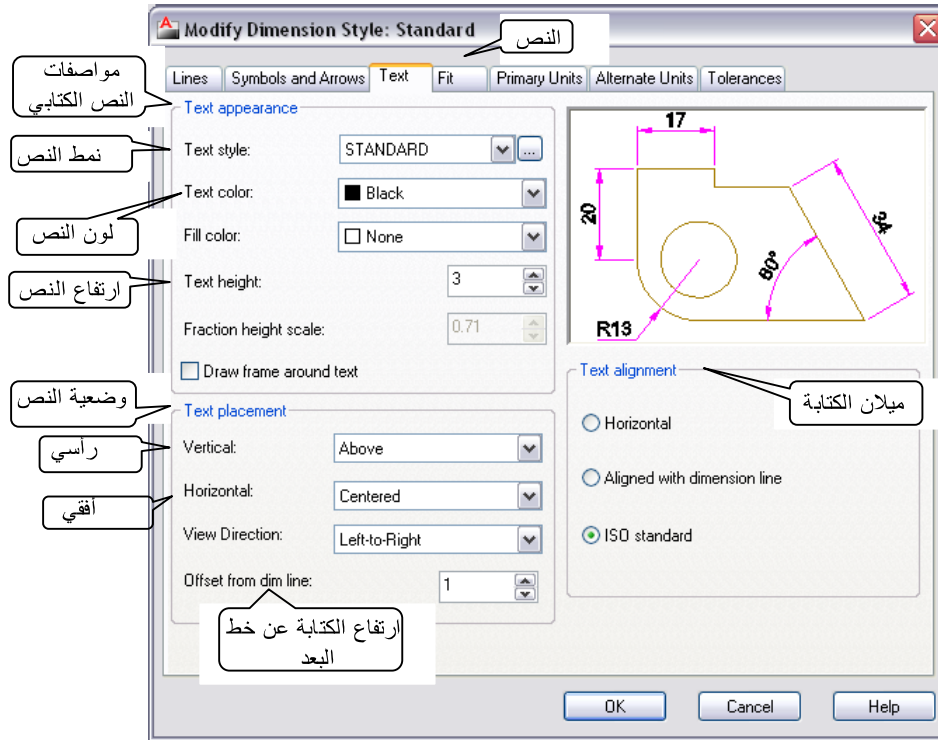
نضغط الزر Ok ثم ننتقل إلى اللسان التالي: الرموز والأسهم Symbols and Arrows، شكل 8.11 ضمن نمط البعد القياسي Standard.

نحدد أن السهم الأول والثاني لخط البعد، تماماً كما هو الحال لخط الإشارة هو سهم مغلق وأسود.

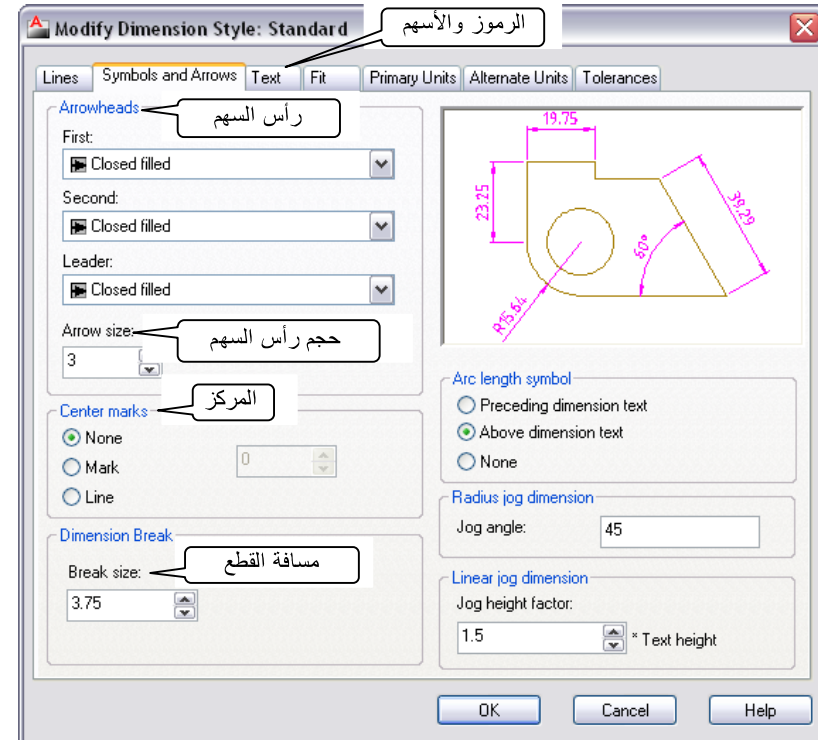
طول السهم يساوي 3 ملم، أنظر شكل 2.10.

نختار لبيان المراكز Center marks للدوائر أحد احتمالات ثلاثة وهي بدون أي شيء None أو كإشارة + مع تحديد أطوالها على اليمين أو خطين محوريين للدائرة بأكملها.

نضغط الزر Ok ثم ننتقل إلى اللسان التالي: الكتابة Text، شكل 9.11.



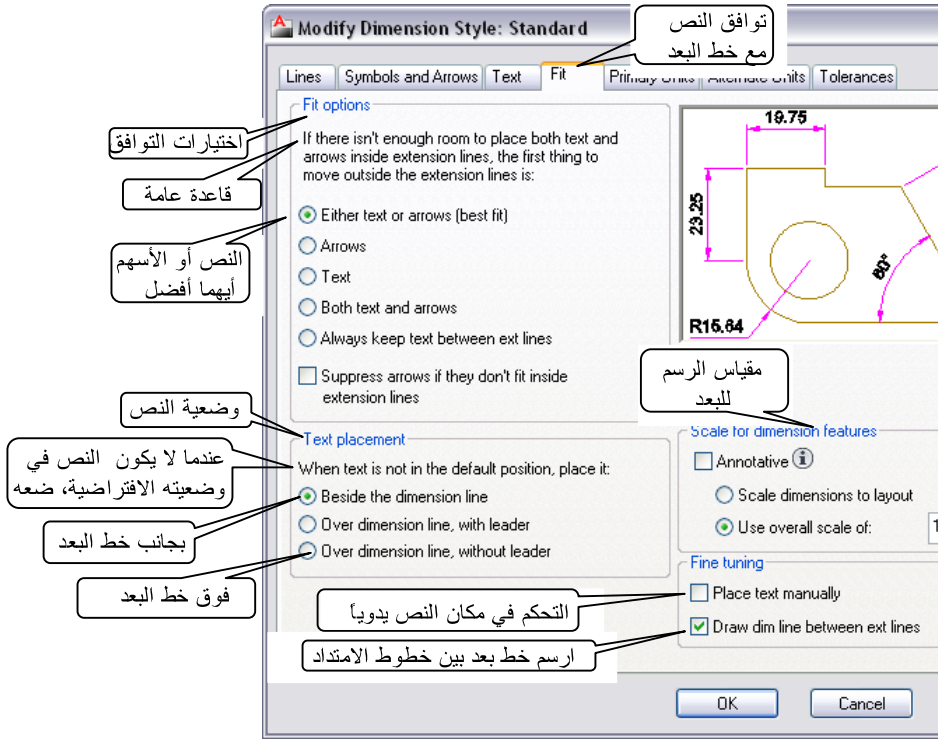
شكل 9.11: مواصفات الكتابة لنمط البعد Standard



شكل 8.11: مواصفات الأسهم، حجمها ومراكز الدوائر والأقواس

مظهر النص Text appearance  
 نمط الكتابة Text style نحدد القياسي Standard حيث أن نمط الخط فيه أريال Arial .  
 لون الخط أسود/ أبيض وفقاً للون الشاشة، وحجم الكتابة أي ارتفاعها 3 ملم.  
 وضعية النص Text placement بالنسبة لخط الأبعاد  
 نحدد النص رأسياً Vertical وفوق above خط البعد، بينما أفقياً Horizontal في المنتصف. إتجاه الكتابة نختاره من اليسار لليمين. بينما تبعد الكتابة 1 ملم فوق خط البعد.  
 ميلان الكتابة Text alignment: نختار النمط القياسي أيزو ISO standard

## وضع الأبعاد في أوتوكاد



شكل 10.11: مواصفات توافق النص مع خط البعد

نضغط الزر Ok ثم ننتقل إلى اللسان التالي: توافق النص مع خط البعد Fit، شكل 10.11. هنا نتحكم في اختيارات التوافق بين النص وخط البعد والطريقة المثلى لذلك. يجب العلم أن هذا اللسان للتحكم في تموضع النص وسهمي خط البعد ضمن حيزهما.

### اختيارات التوافق Fit options

قاعدة عامة: إذا كان حيز النص مع السهمين بين خطي الامتداد غير كافٍ لهما، فإن أول شيء نحركه للخارج هو:

Either text or arrows (best fit) : تحكم تلقائي (أيهما أفضل).

Arrows : السهمان، أي نقلبهما ليصبحا متجهين نحو الداخل.

Text : النص، أي نخرجه من الحيز بين خطي الامتداد.

Both text and arrows : النص والسهمان، أي نخرج النص خارج الحيز بين خطي الامتداد ونقلب السهمين ليصبحا متجهين نحو الداخل.

Always keep text between ext lines : احفظ النص دائماً ضمن الحيز بين خطي الامتداد.

Suppress arrows if they don't fit inside extension lines : إخفاء السهمين إذا لم يتم التوافق داخل خطوط الامتداد.

### وضعية النص Text placement، شكل 10.11

عندما لا يكون النص في وضعيته الافتراضية، ضعه

Beside the dimension line : بجانب خط البعد

Over the dimension line, with leader : فوق خط البعد مع خط الإشارة

Over the dimension line, without leader : فوق خط البعد بدون خط الإشارة

### مقياس الرسم للبعد Scale for dimension features، شكل 10.11

في الجهة الأخرى وعلى اليمين، نحدد مقياس الرسم المطلوب وهو هنا 1:1.

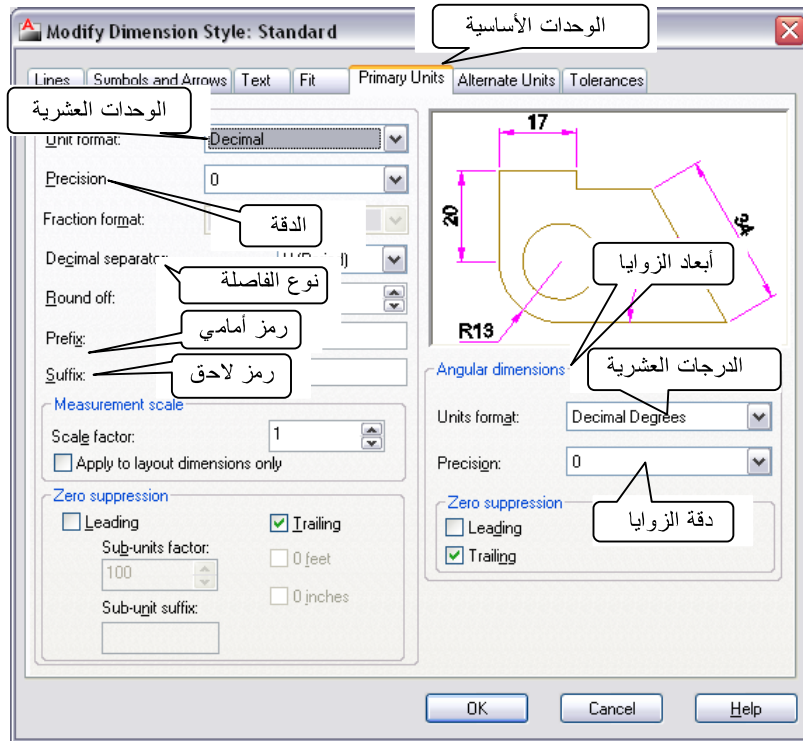
التموضع الدقيق للنص حول خط البعد Fine tuning

يمكننا التحكم في تموضع النص يدوياً Place text manually أو نرسم خط البعد بين خطي الامتداد.

نضغط الزر Ok ثم ننتقل إلى اللسان التالي: الوحدات الأساسية Primary Units، شكل 11.11

الوحدات المستخدمة : العشرية

نختار الدقة لوحدات القياس وهو أقرب لوحد صحيح أي أن الأبعاد من 9.5000 إلى 10.4999 تكتب وتقرأ 10 فقط.



شكل 11.11: مواصفات الوحدات الأساسية للمسافات والزوايا

## الباب الحادي عشر

11 - 8

نحدد الفاصلة المستخدمة للأرقام العشرية وهي النقطة. نحدد على اليمين الدقة لقيم الزوايا، لأقرب درجة واحدة صحيحة. نضغط الزر Ok ثم زر نضغط الزر الآخر Close فنكون قد أكملنا تعريف نمط الأبعاد القياسي Standard. نحفظ التعديلات الجديدة ضمن الملف Standard 2011.

### 4.11: الأبعاد المرجعية، الأمر Dimordinate

هي الأبعاد التي تقيس المسافات الأفقية والرأسية من نقطة مرجع للشكل كزاوية فيه أو مركز هندسي. هذه الأبعاد تمنع تراكم الأخطاء وذلك بحفظ الإزاحات الدقيقة لعناصر الشكل بالنسبة للنقطة المرجع. لتفعيل الأمر Dimordinate نتأكد أن إحداثيات نقطة المرجع المطلوبة هي (0,0). لذلك، كخطوة أولى نثبت نظام إحداثيات المستخدم User Coordinate System أو اختصاراً UCS في النقطة المحددة كمركز كما يلي:

Command: **UCS** ↵

Current ucs name: \*NO NAME\*

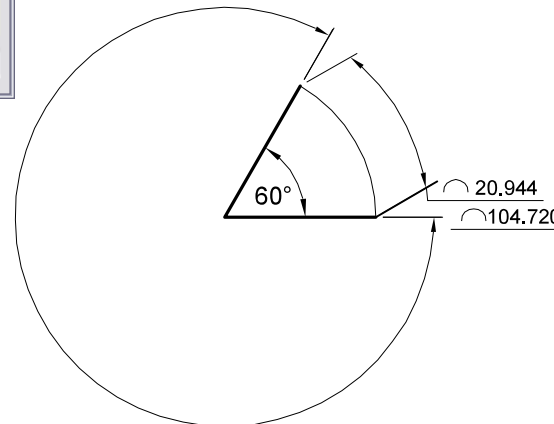
Specify origin of UCS or [Face/Named/Object/Previous/View/World/X/Y/Z]

حدد نقطة على الشكل الهندسي: **ZAxis]<World>**

Specify point on X-axis or <accept>: ↵

### طول القوس

أمر أوتوكادي جديد منذ نسخة 2011 ونالياً يقيس فيه طول منحنى القوس الدائري ويسجله كبعد مع رمز القوس.



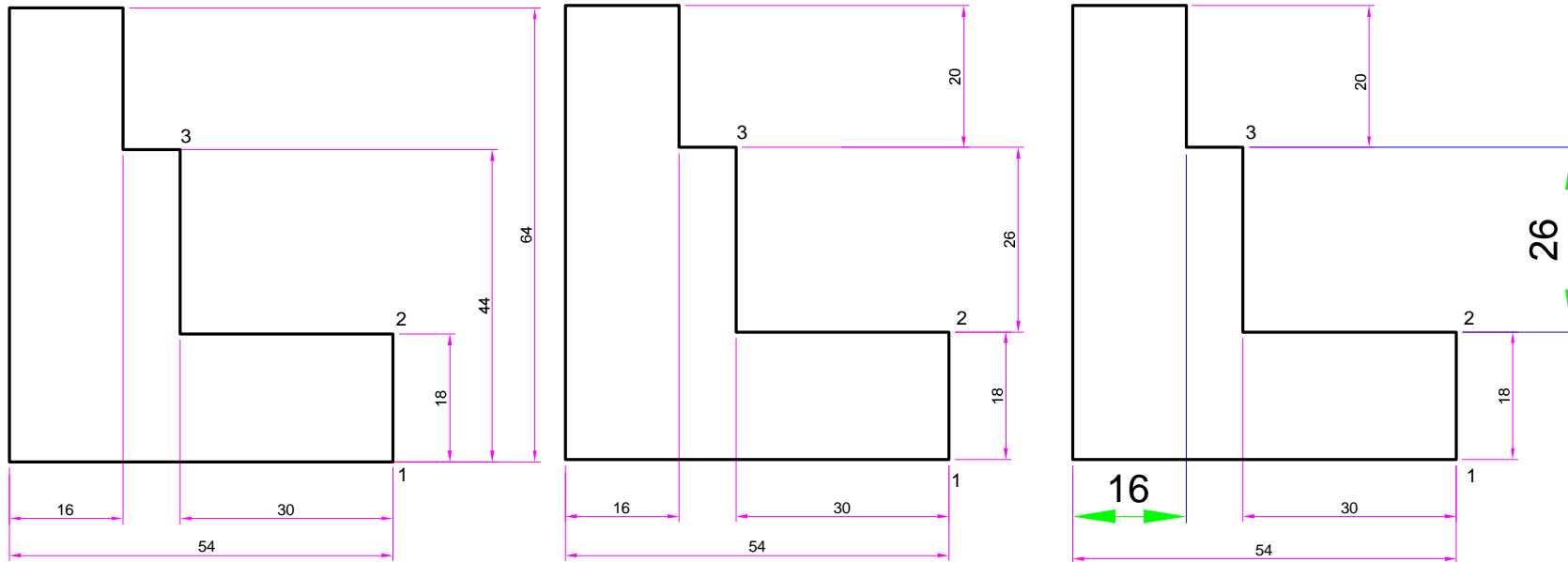
شكل 12.11: بعد طول القوس، يمكن قياس هذا القوس للدائرة



5.11: تمارين محلولة

تمرين محلول 1.11

الشكل الهندسي على اليمين مضاف إليه الأبعاد، لكنها غير مرتبة بالكامل، حيث يختلف اثنين من الأبعاد (بالأخضر والأزرق) عن مجملهم. الأبعاد البنفسجية أبعاد قياسية صحيحة مستخدمة ضمن نمط الأبعاد Standard. عدل البعدين المختلفين لوناً عن الأبعاد البنفسجية لتتلاءم مع بعضها البعض. ثم لاحقاً رتب الأبعاد بالنسبة لبعضها البعض ولحواف الشكل الهندسي.



تمرين محلول 1.11

الحل

كما نشاهد في الرسم الأول في اليمين فإن جميع الأبعاد على الشكل الهندسي بمجملها صحيحة من ناحية الدقة لكنها مختلفة من ناحية الشكل والحجم. لذلك

نستخدم:

أولاً:

الأمر الأوتوكادي Ma لتغيير مواصفات الأبعاد المختلفة اللون إلى أبعاد قياسية Standard متكافئة مع الأبعاد كما يلي:

Command: **Ma** (MATCHPROP)

Select source object: نختار أي بعد بنفسجي لأن الأبعاد البنفسجية أبعاد قياسية  
 Current active settings: Color Layer Ltype Ltscale Lineweight Transparency  
 Thickness PlotStyle Dim Text Hatch Polyline Viewport Table Material Shadow  
 display Multileader  
 Select destination object(s) or [Settings]: 26 نختار الأبعاد المختلفة، البعد الأول لـ  
 Select destination object(s) or [Settings]: 16 البعد الثاني لـ  
 Select destination object(s) or [Settings]: لـ

فنحصل على الرسم الثاني في الوسط.

ثانياً: تعديل تموضع الأبعاد الرسم في الوسط

نستخدم الأمر مط Stretch، فنعدل تموضع الأبعاد باستخدام هذا الأمر.  
 ننقر البعد 26 فتظهر مسكاته grips كمربعات في الزوايا. نسحب المسكة 2، ونلصقها إلى المسكة 1 يتحول البعد 26 إلى بعد 44.  
 ننقر البعد 20 فتظهر مسكاته الأخرى. نسحب المسكة 3 ونلصقها إلى المسكة 1 يتحول البعد 20 إلى 64 ثم نسحبه كخط بعد من مسكته في المنتصف إلى مكانه الجديد كبعد ثالث يلي البعدين 18 و 44 إلى اليمين.

ثالثاً: ترتيب الأبعاد تسلسلياً، الرسم على اليسار

البعد الأقل أقرب إلى الجسم مع مسافة 8 ملم بين أي بعدين تاليين ومتتاليين. هنا سترتب الأبعاد الرأسية بحيث تكون المسافات الأفقية بينها 8 ملم، لذلك،  
 نستخدم أمر أوتوكاد DimSpace أو زر ترتيب الأبعاد المتتالية في شريط الأبعاد، في الوسط تقريباً، وفقاً للتسلسل التالي.

Command: DIMSPACE لـ

Select base dimension: 18 نختار البعد الرأسي الأول

Select dimensions to space:Specify opposite corner: 64 و 44 نختار البعدان الرأسيان الثاني والثالث

: 2 found

Select dimensions to space: لإتهاء اختيار الأبعاد لـ

Enter value or [Auto] <Auto>: 8 أي أن المسافة بين البعدين المتتاليين تساوي لـ

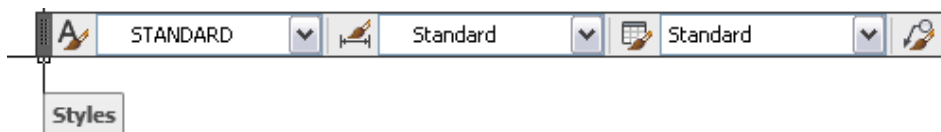
## تمرين محلول 2.11

أضف الأبعاد إلى الشكل الهندسي مستخدماً نمط الأبعاد القياسي Standard؟

الحل:

نعمل طبقة الخطوط رقم 42.

نتأكد أن نمط الأبعاد الفاعل هو النمط القياسي Standard. عملية التأكد تتم من شريط الأنماط Styles المستخدم إما من فتح صندوق الحوار نمط الأبعاد أو من شريط الأبعاد، شكل 2.11، حيث تظهر قائمة منسدلة بأنماط الأبعاد المستخدمة في ملف أوتوكاد، منها القائمة والفاعلة Current.



شريط الأنماط Styles

### وضع الأبعاد في أوتوكاد

ننقر زر الأبعاد الخطية ثم نحدد النقطة 1 ثم النقطة 2 ثم نسحب رأسياً للأعلى مسافة 10 ملم. أي أننا حددنا مباشرة البعد 32 الناتج عن الخط الأفقي 1-2 في الشكل الهندسي بمسافة 10 ملم.

ننقر مباشرة زر الأبعاد المتسلسلة طولياً من شريط الأبعاد، شكل 2.11 فنحدد النقاط 3 ثم 4 ونضغط مفتاح الإدخال، فنحصل على تمرين محلول 2.11: الحل الأول. ويمكننا حل هذا المثال بطريقة أخرى:

أو مباشرة بعيد رسم وإضافة خط البعد 32 ننقر زر الأبعاد المتسلسلة بالتوازي من شريط الأبعاد، شكل 2.11 فنحدد النقاط 3 ثم 4 ونضغط مفتاح الإدخال، فنحصل على تمرين محلول 2.11: الحل الثاني.

وأخيراً، يمكننا حل هذا المثال بالطريقة السريعة كما يلي:

أنقر زر الأبعاد السريعة من شريط الأبعاد، شكل 2.11 أو أكتب QDIM في سطر الأوامر يجيبك محث أوتوكاد باختيار الشكل الهندسي.

Command: **QDIM** ↵

Select geometry to dimension: نختار الشكل المرسوم بناقذة تحويه

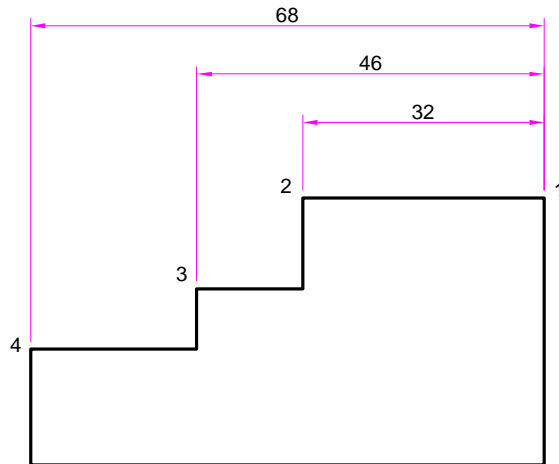
Select geometry to dimension: ↵

إذا فعلت ذلك وأنهيت أمر الإختيار يجيبك أوتوكاد باختيارات أخرى، مكتوبة أو محددة بالزر اليمين للمؤشر.

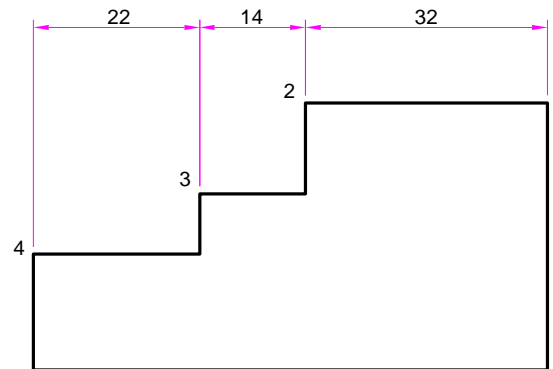
Specify dimension line position, or

[Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/Radius/Diameter/datumPoint/Edit/settings] <Staggered>: اختر أحد الأنماط:

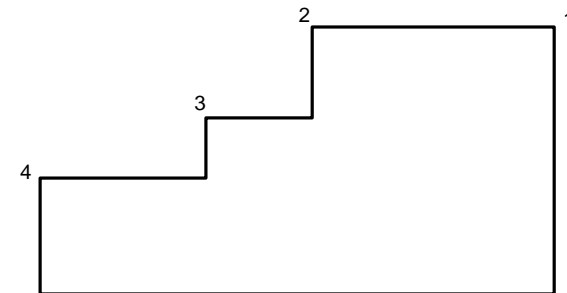
نختار منها، المتوالي Continuous أو السلسلة المتوازية Baseline، كما في الحلين السابقين أو أي نمط أبعاد آخر. جرب أحدها.



تمرين محلول 2.11: الحل الثاني.



تمرين محلول 2.11: الحل الأول



تمرين محلول 2.11

## الباب الحادي عشر

## تمرين محلول 3.11

استخدم زر الأبعاد السريعة لرسم أبعاد الدوائر المرسومة في الشكل التالي؟  
الحل

نفعل طبقة الخطوط رقم 42، ونتأكد أن نمط الأبعاد الفاعل هو النمط القياسي Standard.  
ننقر زر الأبعاد السريعة ونحدد جميع الدوائر في الشكل باستخدام النافذة بين النقطتين P و Q.  
بالزر اليمين للمؤشر نحدد القطر Diameter.  
ثم نحدد مكان الأبعاد على الشاشة.

## 6.11: تمارين الباب الحادي عشر

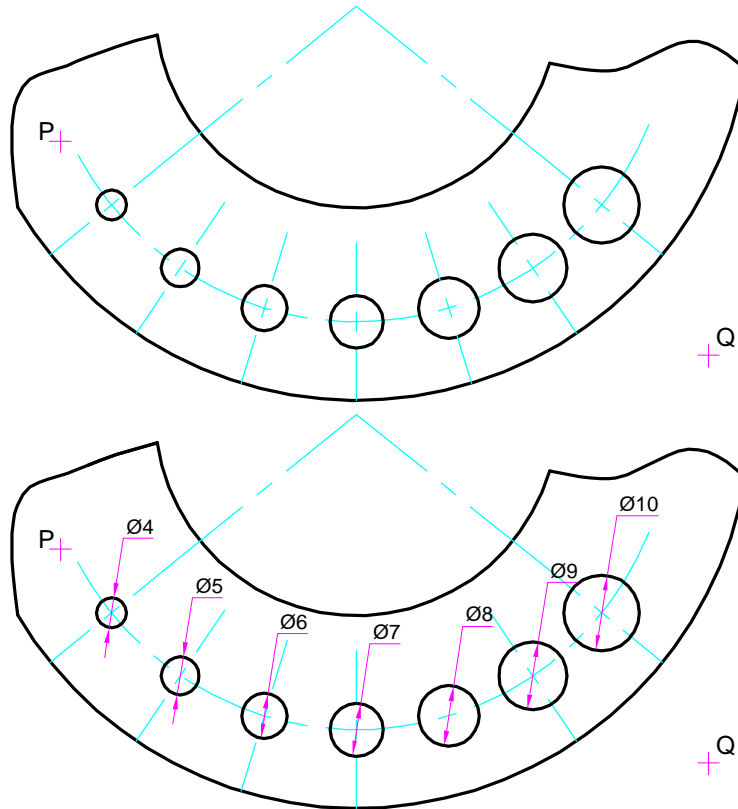
## تمرين 1.11:

ارسم المستطيل 43x13.

استخدم نمط الأبعاد القياسية Standard ثم ارسم بالإضافة عليه البعدين 43 للبعد الأفقي و 13 للبعد الرأسي بالأزرق السماوي.

عرف أنماطاً أخرى للأبعاد بحيث تتعامل مع أطوال المستطيل إما مضاعفة مثل 86 و 430 أو كنسبة منه كالبعدين 4.3 و 21.5.

يمكن حل هذا السؤال باستخدام الأبعاد التجاوزية Override Dimensions.

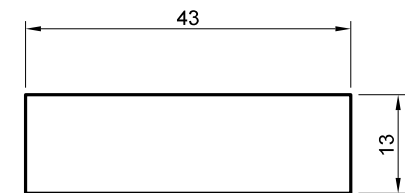


تمرين محلول 3.11: الحل في الأسفل

نمط البعد	القياس	مقياس الرسم
Standard 10	430	1:10
Standard 2	86	1:2
Standard 0.1	4.3	10:1
Standard 0.5	21.5	2:1

تمرين 1.11

نمط البعد Standard

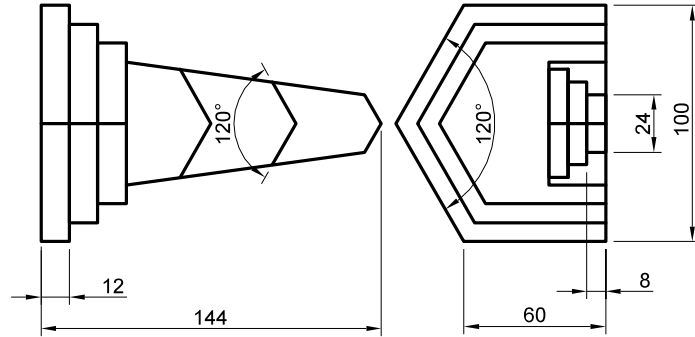


**وضع الأبعاد في أوتوكاد****تمرين 2.11:**

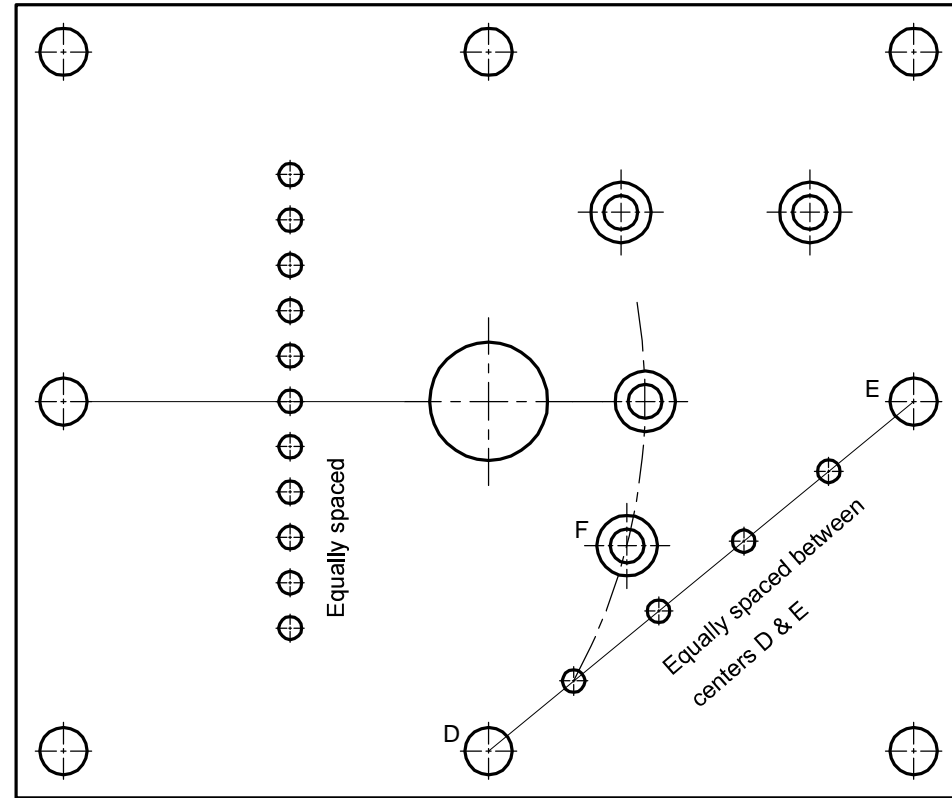
للشكل المرسوم ضمن الملف P11.2 أضف الأبعاد بمقياس رسم 1:1. استخدم الأبعاد المتوازية والتسلسلية للأبعاد الرأسية بين البعدين 24 و 100 وللأبعاد الأفقية بين البعدين 8 و 60 في الأعلى والبعدين 12 و 144 في الأسفل.

**تمرين 3.11:**

للشكل المرسوم ضمن الملف P11.3. أضف الأبعاد بمقياس رسم مناسب.

**تمرين 2.11****تنبيه:**

ترفق مع هذا الباب ملفات أوتوكاد لحل التمارين. الرسومات ضمن هذه الملفات مرسومة ضمن الطبقة 0. لذلك على الطالب أن يعدل خطوط الرسومات بما يتوافق مع أنماط الخطوط المستخدمة في الرسم الهندسي. ألوان الخطوط ضمن هذه التمارين غير ضرورية على عكس أنماطها التي يجب على الطالب الالتزام بها كلياً. الملفات مرفقة على القدس للنشر والتوزيع.

**تمرين 3.11**

تمرين 4.11:

للشكل المرسوم ضمن الملف P11.4. أضف الأبعاد الكاملة بمقياس رسم مناسب.

تمرين 5.11:

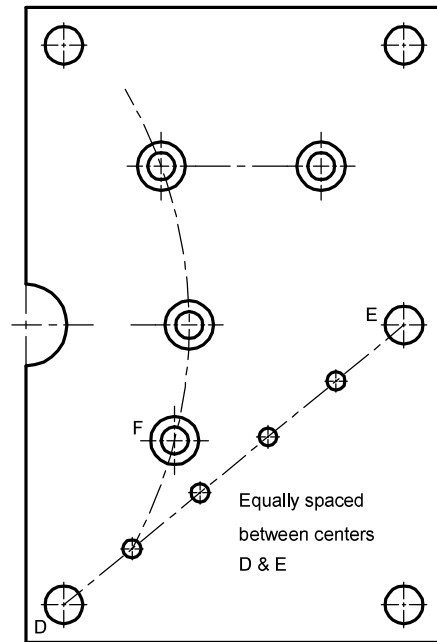
للشكل المرسوم ضمن الملف P11.5. أضف الأبعاد بمقياس رسم مناسب.

تمرين 6.11:

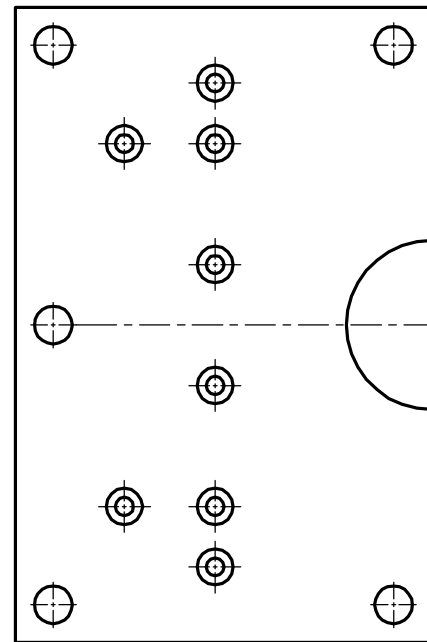
للشكل المرسوم ضمن الملف P11.6. أضف جدول العنوان A4 للرسم ثم أضف الأبعاد وأخيراً اطبع بمقياس رسم 1:1.

تمرين 7.11:

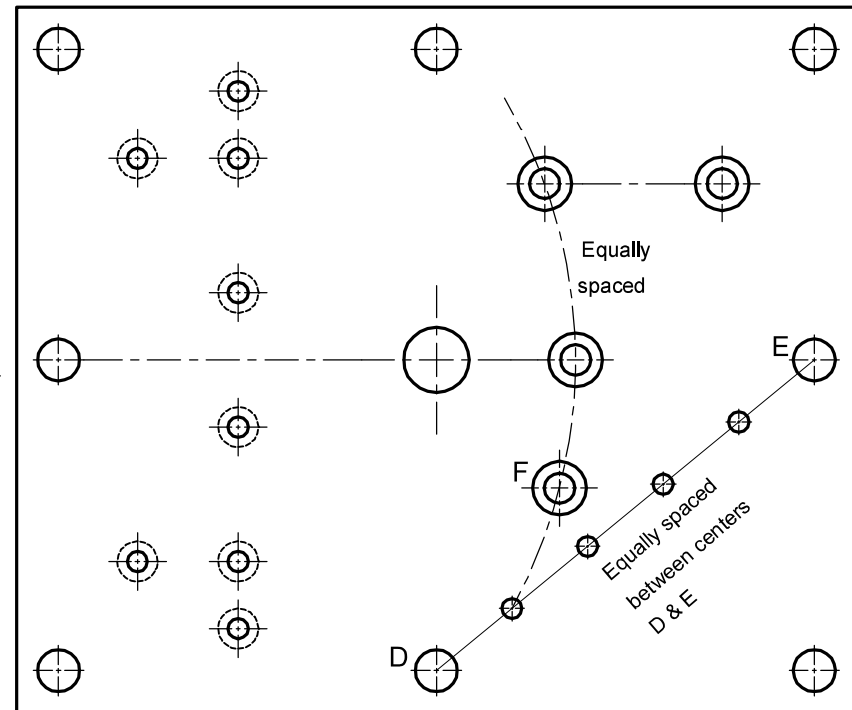
للشكل المرسوم ضمن الملف P11.7. أضف جدول العنوان A4 للرسم ثم أضف الأبعاد وأخيراً اطبع بمقياس رسم 1:1.

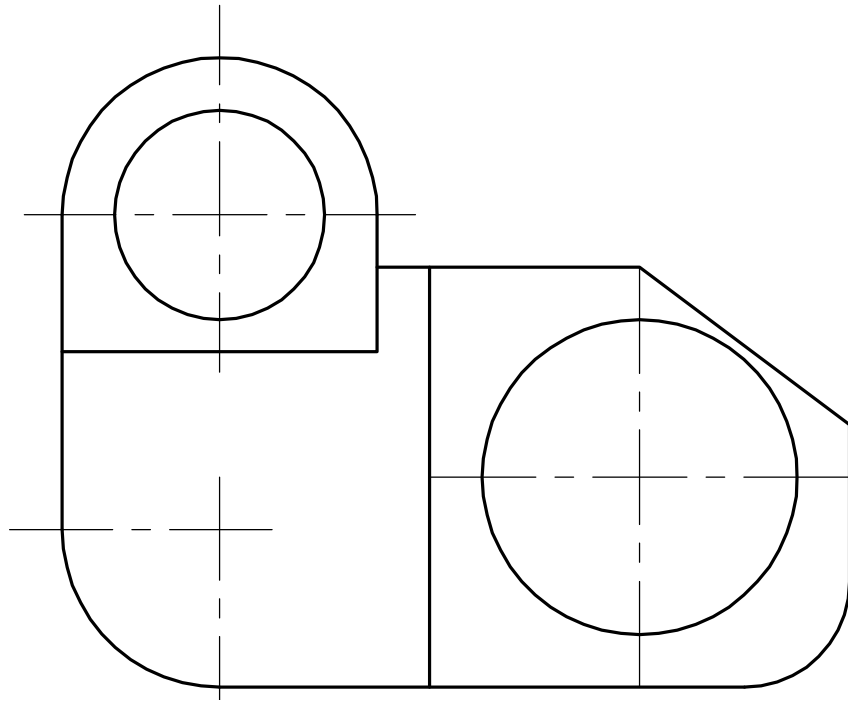


تمرين 5.11

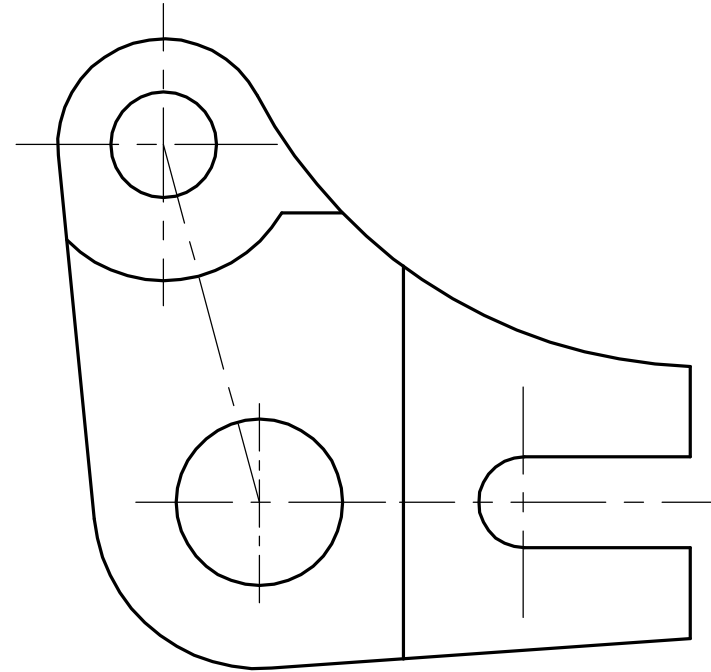


تمرين 4.11





تمرين 7.11



تمرين 6.11

## الباب الحادي عشر

7.11: تعرف أكثر على أوتوكاد: تمثيل التفاوت والتوافق

### مصطلحات أساسية

المقاس الأساسي-البعد الاسمي Nominal Size or Dimension

المقاس المحسوب في التصميم والمعطى في الرسم.

### العمود Shaft

لفظ يطلق على كل جزءٍ مستديرٍ مطلوبٍ تركيبه داخل أحد الثقوب أو الفتحات. وهو يأخذ أسماء متعددة كالمحور أو المسمار أو القضيب أو البرغي .. الخ.

### الثقب Hole

أي تجويفٍ، فتحةٍ عملت من أجل ادخال عمودٍ داخلها لنقل حركة أو لربط قطعتين أو حتى كسدادة زيت.

### التفاوت Tolerance

الفرق المسموح به لقياسات أية قطعة صنعت، حيث يمثل بالفرق بين بعدها الأكبر وبعدها الأصغر.

### الانحراف Allowance

الفرق بين البعد الحقيقي والبعد الاسمي للمشغولة. ويميز الانحراف العلوي للمقاس الاسمي بالفرق بين البعد الأكبر للمشغولة وبعدها الاسمي كما يميز الانحراف السفلي للمقاس الاسمي للمشغولة بالفرق بين البعد الاسمي وبعدها الأصغر.

### تمرين محلول 4.11

التوافق الناشئ للعمود Ø96 داخل مبيته هو Ø96 P7/h6:

كيف نستخرج أبعاد هذه الرموز من الجداول وكيف نستخدم أوتوكاد لبيان هذه القيم كأبعاد.

لمزيد من المعلومات حول التفاوت والازدواجات راجع الباب الرابع عشر.

### الحل

القطر الاسمي لهذا التوافق هو Ø96.

### الفتحة

التفاوت للفتحة هو Ø96 P7. من جداول التفاوت والتوافق Fits & Tolerance نجد أن قطر الفتحة سيتراوح ما بين Ø95.977 - Ø95.943.

أي أن القطر الأصغر للفتحة = Ø95.943 بينما قطرها الأكبر = Ø95.977

### العمود

التفاوت للعمود هو Ø96 h6. من جداول التفاوت والتوافق Fits & Tolerance نجد أن قطر العمود سيتراوح ما بين Ø96.000 - Ø95.979.

القطر الأصغر للعمود = Ø95.979 بينما قطره الأكبر = Ø96.000

الإزدواج Ø96 P7/h6

HOLE: Ø96 P7	= Ø95.977 mm
	= Ø95.943 mm
SHAFT: Ø96 h6	= Ø96.000 mm
	= Ø95.979 mm



## وضع الأبعاد في أوتوكاد

كيف تمثل هذه القياسات في أوتوكاد؟

لأن الأبعاد هنا محدودة العدد، فإننا نستخدم الحالات التجاوزية Overrides لنمط البعد. في تلك الحالة نغير مواصفات نمط البعد مؤقتاً لإرفاق أبعاد التفاوت والتوافق للعمود أولاً:

نعمل نمط البعد القياسي Standard 0.5 كما في صندوق الحوار التالي ونضغط على الزر اليمين-Over-ride. أي أننا نستحدث نمط أبعاد تجاوري من النمط الموجود فيظهر صندوق الحوار نمط الأبعاد التجاوري Override Current Style من نمط البعد الأصلي Standard 0.5.

نضغط فيه على لسان التفاوتات Tolerances، شكل 13.11. نغير ما يلي:

ننقر سهم الطريقة Method فتظهر قائمة منسدلة مكونة من 5 عناصر، نختار منها الانحراف Deviation نحدد الدقة المطلوبة للإنحراف كواحد في الألف، أي 0.000. وتبعاً لذلك نحدد إنحراف القيمة العليا = 0. أي لا إنحراف هنا. نحدد إنحراف القيمة السفلى 21 ميكرون. أي 0.021 ملم. نوضع في الخانة 0.021 وتظهر على الرسم لاحقاً سالبة القيمة.

نغير نسبة حجم نص الكتابة للتفاوت بالنسبة لحجم الكتابة الأصلي، نكتبها 0.45.

نضغط للخروج من صندوق الحوار على الزر Close.

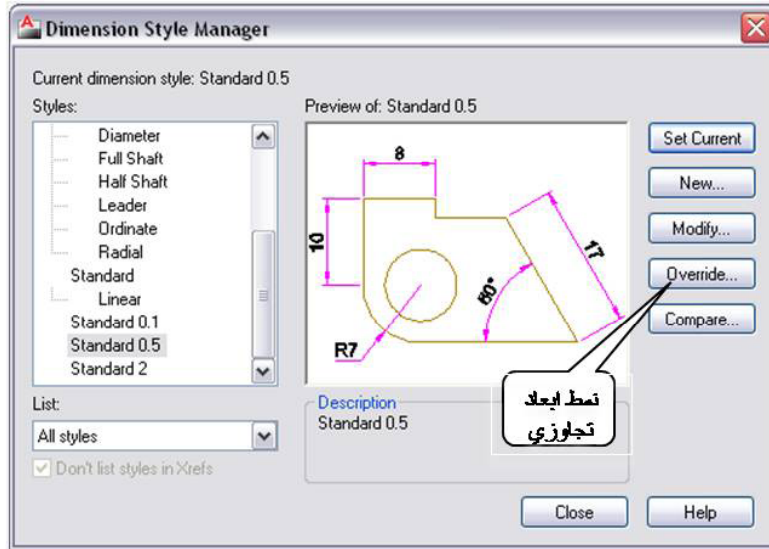
نستطيع الآن أن نضيف البعد لقطر رأس جسم المضخة Ø96 مع التفاوتات المطلوبة للعمود كما في الشكل 14.11.

مرة أخرى، نعدل نمط البعد الفاعل إلى نمط تجاوري آخر وفقاً لأبعاد الفتحة، القطر الأصغر = Ø95.943 بينما القطر الأكبر = Ø95.977

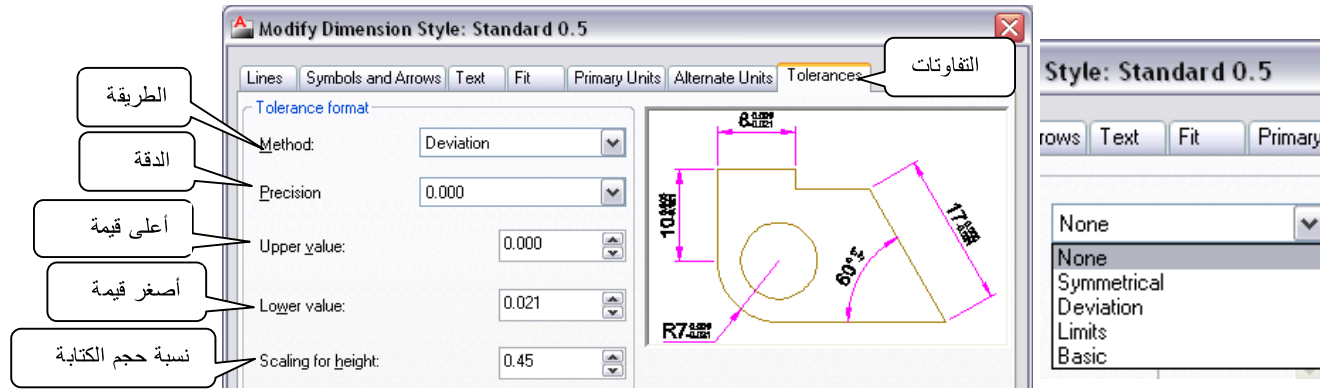
نحدد انحراف القيمة العليا = 57 ميكرون وانحراف القيمة السفلى = 23 ميكرون.

نضيفهما إلى نمط البعد التجاوري للفتحة لنجد ذلك لاحقاً بعداً لحققة التوافق كما في الشكل 15.11.

يمكننا هنا تبيان طريقتين أخريين لتمييز طريقة كتابة التفاوت



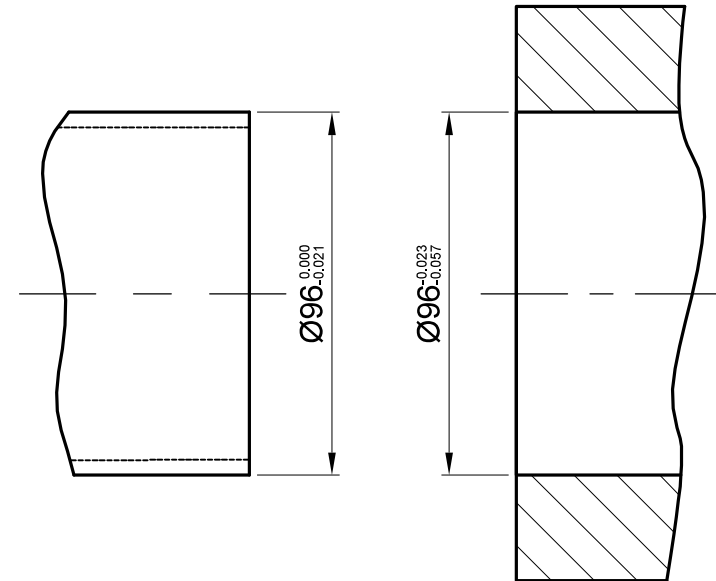
شكل 13.11: صندوق الحوار مدير نمط البعد والبعد التجاوري Override..



شكل 14.11: صندوق الحوار البعد التجاوزي Override.... مع مواصفات لسان التفاوتات

Symmetrical	Deviation	Limits
$\text{Ø}96 \pm 0.015$	$\text{Ø}96 \begin{smallmatrix} 0.000 \\ -0.021 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \text{Ø}96.000 \\ \text{Ø}95.979 \end{smallmatrix}$

التوافق مكتوب بطرق أخرى



شكل 15.11: أبعاد فتحة حلقة التوافق على اليمين ورأس جسم المضخة على اليسار