

الباب  
التاسع



الرسم القطاعي في أوتوكاد

أهداف الباب التاسع: الرسم القطاعي في أوتوكاد

- إنشاء طبقات جديدة للخطوط المخفية – المتقطعة، خطوط القطع وغيرهما.
- التطبيق المباشر لإطفاء الطبقة وتفعيلها.
- استخدام أوامر التظليل.
- التعرف على أنماط نقوش- التظليل المستخدمة في أوتوكاد
- استخدام أوامر تطابق الصفات **Ma**.
- التطبيق على بعض الأوامر الأخرى في أوتوكاد.

## الرسم القطاعي في أوتوكاد

سنتعلم هنا كيف نستخدم أوتوكاد لتوضيح وبيان التظليل الناتج في القطع الميكانيكية نتيجة لقطعها بمستويات وهمية من أجل فهم وتوضيح تفاصيل داخلية استعصت على الفهم والاستيعاب عند رؤيتها ضمن مسقط عادي أو كجزء منه. كجلسة أولى لتعلم الرسم القطاعي في أوتوكاد افتح الملف القياسي Standard 2011 ثم أنشئ الطبقتين التاليتين:

**أولاً:** طبقة للتظليل رقم 41 بحيث يكون أساس هذه الطبقة طبقة الخط الإنشائي، رقم 4. لذلك، فمط هذه الطبقة هو نمط الخط الإنشائي، وللتمييز نغير لونها إلى البنفسجي، بينما يبقى الوزن ثابتاً.

**ثانياً:** طبقة لخط القطع، رقم 5. نمط الخط منقطع من نوع فانتوم Phantom. وزن الخط 0.5 ملم. لونه أزرق داكن. الوزن والنمط أساسيان.

الطبقتان الجديدتان 41 و 5 تضافان الطبقات الأصلية ضمن الملف القياسي Standard 2011.

## 1.9: الأوامر المستخدمة في الرسم القطاعي في أوتوكاد

الأمر تظليل Hatch

الأمر تطابق الصفات Match Properties. لتعديل الخطوط والكائنات إلى أخرى بمواصفات معروفة. كأن نغير الخط المخفي-المتقطع إلى خط آخر مرئي-متصل.

كما يوجد أوامر أخرى في أوتوكاد تلزمنا عند الرسم القطاعي كما يلي:

الأمر متعدد الخطوط لرسم الأسهم ضمن الطبقة 4.1 والحدود المغلقة ضمن الطبقة Defpoints.

الأمر قضم Trim لأجزاء الخطوط الزائدة.

الأمر محو لمحو الخطوط الزائدة في المسقط.

## 2.9: إنشاء طبقتي خط القطع والتظليل

نفتح الملف القياسي Standard 2011 ثم ننشئ الطبقتين الجديدتين 41 و 5 كما يلي:

انقر مدير إدارة الطبقات Layer Properties Manager أو انتق من القائمة القياسية Format/Layer،

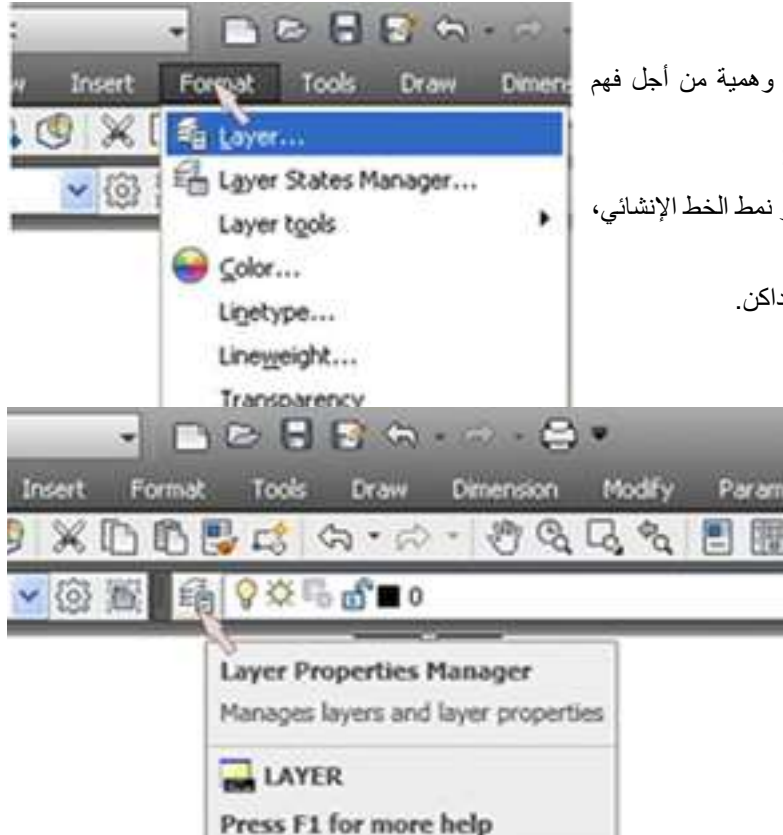
شكل 1.9، أو اكتب في سطر الأوامر لـ Layer أو (La لـ) تدخلك جميعها إلى صندوق الحوار مدير إدارة

الطبقات Layer Properties Manager، شكل 2.9.

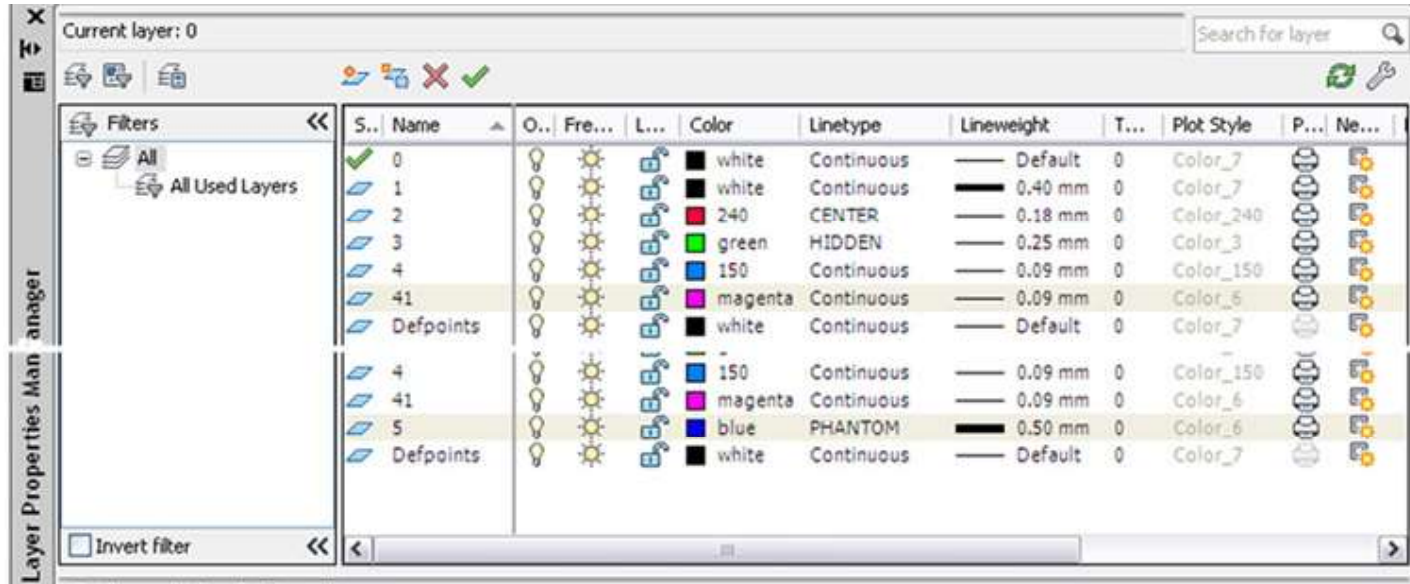
علم على الطبقة 4 ثم انقر أيقونة طبقة جديدة New Layer (Alt+N) تظهر لك طبقة جديدة تحت الاسم

Layer1، سمها بالرقم 41 وغير فقط لونها إلى البنفسجي، شكل 2.9 في الأعلى.

أعد إنشاء طبقة جديدة بالاسم 5 حيث نمط الخط منقطع من نوع فانتوم Phantom. وزن الخط 0.5 ملم. لونه أزرق داكن. الوزن والنمط أساسيان، شكل 2.9 في الأسفل. في الجلسة السابقة لأوتوكاد أنشأنا أربع طبقات بالأرقام 1، 2، 3 و 4 للخطوط، منها للخط المرئي-المتصل 1، الخط المركزي-المحوري 2، الخط المخفي-المتقطع 3،



شكل 1.9: الدخول إلى الطبقات من القائمة القياسية Format أو نقرأ على مدير إدارة الطبقات



شكل 2.9: إنشاء الطبقة 41 للتظليل ثم الطبقة 5 لخط القطع

الخط الإنشائي 4 مضافاً لهم طبقة الخط الأساسية 0 في أوتوكاد. هنا أضفنا طبقتين جديدتين للتظليل 41 وخط القطع 5 فأصبح لدينا ضمن الملف القياسي 7 طبقات رئيسية ضمن مدير إدارة الطبقات، شكل 3.9، والطبقات مرتبة كما يلي:  
الطبقة الأساسية 0.

**طبقة 1 للخط المرئي- المتصل.** الخط ضمن هذه الطبقة متصل، وزنه 0.4 ملم ولونه أحمر أو أبيض.

**طبقة 2 للخط المركزي - المحوري.** الخط ضمن هذه الطبقة متقطع كشرطتين طويلة وقصيرة وبينهما فراغات محددة، وزنه 0.18 ملم ولونه أحمر رقم 240.

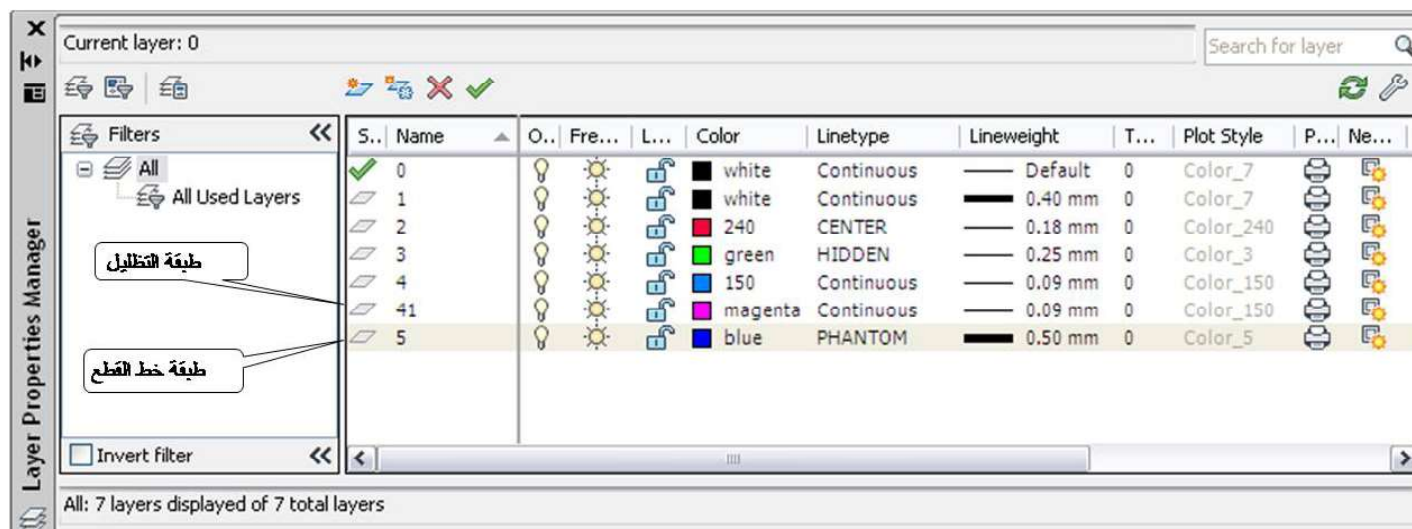
**طبقة 3 للخط المخفي- المتقطع.** الخط ضمن هذه الطبقة متقطع بشرطتين وفراغات منتظمة، وزنه 0.25 ملم ولونه أخضر.

**طبقة 4 للخط الإنشائي.** الخط ضمن هذه الطبقة متصل، وزنه 0.09 ملم ولونه أزرق فاتح رقم 150.

**طبقة 41 لخطوط التظليل.** الخط ضمن هذه الطبقة متصل، وزنه 0.09 ملم ولونه بنفسجي.

**طبقة 5 لخط القطع.** الخط ضمن هذه الطبقة متقطع بشرطة طويلة تتبعها شرطتين قصيرتين وبينهم فراغات ثابتة، وزنه 0.5 ملم ولونه أزرق.

تظهر ضمن ملف أوتوكاد في نسخة 2011 وأعلى عندما نضيف تظليلاً للرسم طبقة جديدة. والأمر ذاته يتكرر عند رسم الخطوط الإنشائية .x. هذه الطبقات تميز عناصر الرسم الجديدة كالتظليل والخطوط الإنشائية بطبقات منفصلة عن الطبقات السبعة التي أنشأت في جلسة أوتوكاد الأخيرة. أما الطبقة Defpoints فتظهر في ملف أوتوكاد مباشرة عندما تبدأ بإضافة الأبعاد للرسم. هذه الطبقة الأخيرة مرئية على الشاشة لكنها لا تظهر في الطباعة أبداً. لهذا تجد لهذه الطبقة والخطوط ضمنها الكثير من الاستخدامات خاصة أنه يمكن اعتبارها خطوط إنشائية بامتياز.



شكل 3.9: طبقات الملف القياسي في الرسم القطاعي

تنبيهه: لا ضرورة لإنشاء طبقة للتظليل في نسخة أوتوكاد 2011 والأعلى منها عند البدء برسم التظليل.  
لا ضرورة لإنشاء طبقة للأبعاد في نسخة أوتوكاد 2011 والأعلى منها عند البدء برسم الأبعاد.  
لا ضرورة لإنشاء طبقة للخطوط الإنشائية في نسخة أوتوكاد 2011 والأعلى منها عند البدء برسمها.

### 3.9: أمر التظليل Hatch ونقوش التظليل

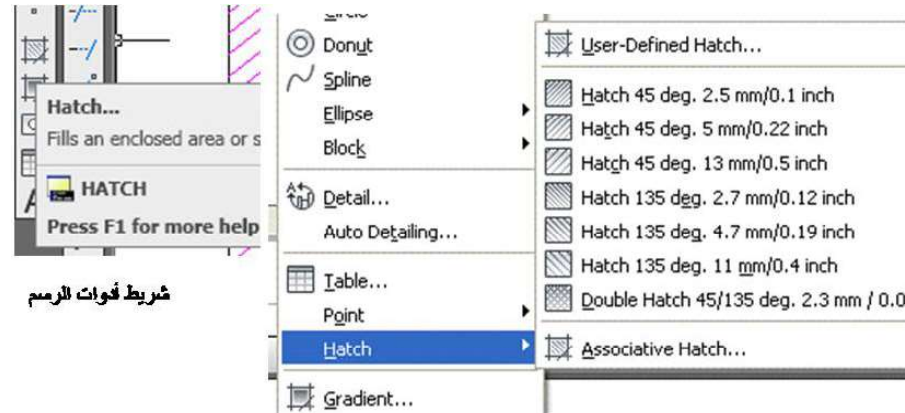
يقوم هذا الأمر بتظليل المساحات المغلقة وفق أنماط ونقوش تظليل محددة وبسرعة كبيرة. فلحظة استخدامك لأمر التظليل وما إن تمرر المؤشر فوق منطقة مؤهلة للتظليل حتى تجدها قد ظلت. يحتوي أوتوكاد 2011 على مجموعة كبيرة من نقوش التظليل القياسية. فمن القائمة الرئيسية القياسية Draw>Hatch أو نقر أيقونة التظليل ضمن شريط أدوات الرسم كما في الشكل 4.9. كما يمكن الحصول على نمط أو نقش التظليل كأمر أوتوكادي

Command: **Bhatch** ( **Bh** )

حيث جميعها تدخل إلى صندوق الحوار «التظليل والتدرج» Hatch and Gradient، شكل 5.9. نختار منه اللسان Hatch لنجد أن محتوياته:  
النمط Type نختار Predefined أي نمط التظليل المعروف مسبقاً كحالة افتراضية.  
نختار من نقش التظليل Pattern النمط ANSI31.  
لأن الطبقة 41 هي الفاعلة يظهر التظليل كتلة خطوط متوازية باللون البنفسجي.



شكل 5.9: صندوق الحوار «التظليل والتدرج» Hatch and Gradient لنمط تظليل قياسي



شكل 4.9: أمر التظليل Hatch ضمن القائمة الرئيسية Draw مع مجموعة من نقوش التظليل القياسية

نختار الزاوية 0 لتعرف ميل التظليل بـ 45 درجة بينما مقياس الرسم 1. هذا التظليل كحالة افتراضية يمر أو ينطلق من نقطة مركز الإحداثيات المطلقة 0,0. إذا أردنا تعديل ذلك، كأن يمر التظليل في نقطة محددة فننقر الزر Specified origin ومن ثم نقر الزر Click to set new origin والذي يجعلك تنتقل لشاشة أوتوكاد لتحديد موقع مرور أو نقطة انطلاق شبكة التظليل.

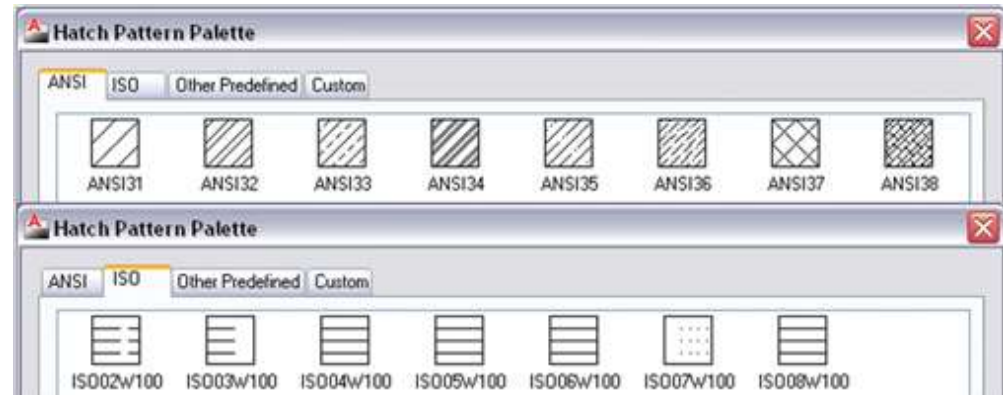
نختار ضمن حدود التظليل Boundaries نقطة واحدة ضمن الحيز المغلق الذي سيظل أو نختار حدوده الخارجية.

نحدد ما إذا كان التظليل ترابطياً associative أم لا. نستطيع بعد ذلك أن نأخذ منظرًا أولياً Preview لمنطقة التظليل ونمطه بالنقر على الزر Preview الأسفل. إذا وجدنا أن المعطيات المقدمة متوافقة مع طلباتنا نضغط مفتاح الإدخال OK.

ما هي الأنماط والنقوش الموجودة ضمن Predefined في مكتبة أوتوكاد؟ هذا ما سنجيب عليه تالياً. عندما اخترنا نقش التظليل ANSI31 فهو كان ضمن النقوش الافتراضي من مجموعة المقاييس الأمريكية والمعروفة اختصاراً بـ ANSI. النقر على يمين خانته يدخلك إلى هذا النمط وأنماط أخرى متتالية مثل ISO وغيرها، شكل 6.9.



شكل 7.9: صندوق الحوار «التظليل والتدرج» Hatch and Gradient لنمط تظليل المستخدم



شكل 6.9: أنماط ونقوش التظليل المعرفة

سنحاول هنا تصميم نمط تظليل آخر وفقاً لرغبة المستخدم. التظليل سيكون بخطوط متوازية، تبعد عن بعضها البعض بمقدار 2.5 ملم وتميل بزاوية 37.5 درجة. كما سينطلق التظليل من زاوية مستطيل نرغب بتظليله. لبيان كيف يستخدم أوتوكاد لتصميم وتنفيذ هذا التظليل فعل الطبقة 41 (هذه الخطوة غير ضرورية في أوتوكاد 2011 وأعلى ثم اكتب (Bh) يدخلك إلى صندوق الحوار «التظليل والتدرج» شكل 7.9.

انقر في صندوق الحوار أعلاه نمط المستخدم أي النمط User Defined. اختر الزاوية Angle لتكون 37.5 درجة. اختر المسافة Spacing بين خطوط التظليل لتساوي 2.5 ملم. حدد مركز التظليل Specify origin في نقطة ما على الشاشة كزاوية المستطيل 1. حدد أن التظليل سيكون ترابطياً Associative.

نختار من الحدود Boundaries الزر Add Pick points فننقر نقطة داخل حيز المستطيل مع ضغط مفتاح الإدخال يرجعك إلى صندوق الحوار «التظليل والتدرج». نستطيع بعد ذلك أن نأخذ منظراً أولياً لمنطقة التظليل نقرأ على الزر Preview في الأسفل للمشاهدة قبيل الاعتماد. إذا وجدنا أن المعطيات الملقمة وشكل التظليل متوافقة مع طلباتنا نضغط مفتاح الإدخال Ok. تصبح المنطقة مظلمة بخطوط 37.5 درجة وتبعد خطوطها عن بعض بمسافات ثابتة تبلغ 2.5 ملم، شكل 8.9.

## تعديل التظليل القائم

كيف نعدل مواصفات التظليل ضمن شكل 8.9؟

لنفترض أننا نرغب بتغيير مواصفات التظليل القائم إلى ما يلي:

النمط : الرمز ANSI32.

مقياس الرسم: 0.75.

## الحل

أنقر التظليل المرسوم (المطلوب تعديله) يدخلك مرة أخرى إلى صندوق الحوار «التظليل والتدرج» أنظر هنا شكل 7.9 بالتحديد.

نعدل هناك أولاً نمط المستخدم من User Defined إلى Predefined.

نختار نقش التظليل الفولاذي ANSI32.

نغير الزاوية إلى 165 درجة. (نكتب 120 درجة لأن الصفر يعادل 45 درجة،  $165 = 120 + 45$  درجة.)

نغير مقياس الرسم إلى 0.75. نعدل في الأسفل نقطة بداية التظليل إلى النقطة 2. نضغط على مفتاح الإدخال

فنحصل على شكل 9.9.

من جهة أخرى، يمكننا تثبيت نقش تظليل افتراضي حتى تتمكن من استخدامه دائماً: لنفترض أننا نرغب أن يكون النقش الافتراضي

للتظليل الدائم في جلسة أوتوكاد هو النقش الأمريكي للزنك والرصاص، الرمز ANSI37، بزاوية ميل مقدارها 37.5 درجة

ومقياس الرسم 0.6.

## الحل

انقر السهم على يمين أيقونة التظليل ضمن القائمة الرئيسية لشريط الريبون، تظهر قائمة منسدلة.

نختار منها أيقونة التظليل العادية في أسفل القائمة المنسدلة، شكل 10.9. فيتغير شريط الريبون إلى شريط التظليل، شكل 11.9.

يمكننا الآن، تعديل مواصفات التظليل إلى أخرى. ننقر نقشاً جديداً Hatch Creation.

نعدل نقش التظليل من User Defined إلى Pattern فتظهر نقوش جديدة ضمن القياسات الأمريكية ANSI على اليسار حيث

نختار منها ANSI37.

نعدل زاوية التظليل إلى 352.5 درجة. نعدل مقياس الرسم إلى 0.6. الآن، ظلل أي حيز بالنقش ANSI37.

يوجد في مكتبة أوتوكاد العديد من نقوش التظليل وفقاً لنظام القياسات الأمريكي ANSI مثل:

ANSI31: تظليل حديد الزهر أو للتظليل العام.

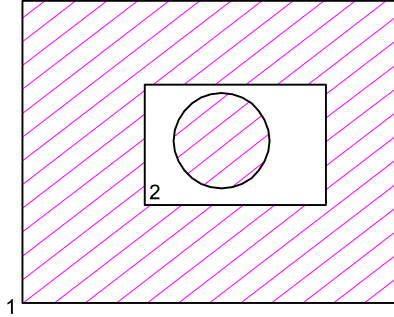
ANSI34: تظليل المطاط، البلاستيك ومواد العزل الكهربائي.

ANSI32: تظليل الفولاذ.

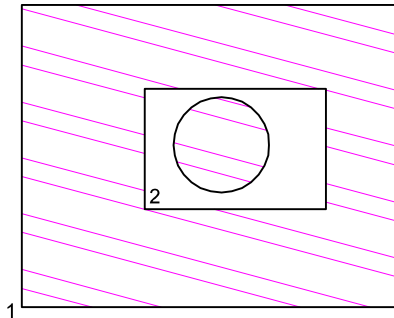
ANSI37: تظليل الزنك والرصاص.

ANSI33: تظليل النحاس والبرونز.

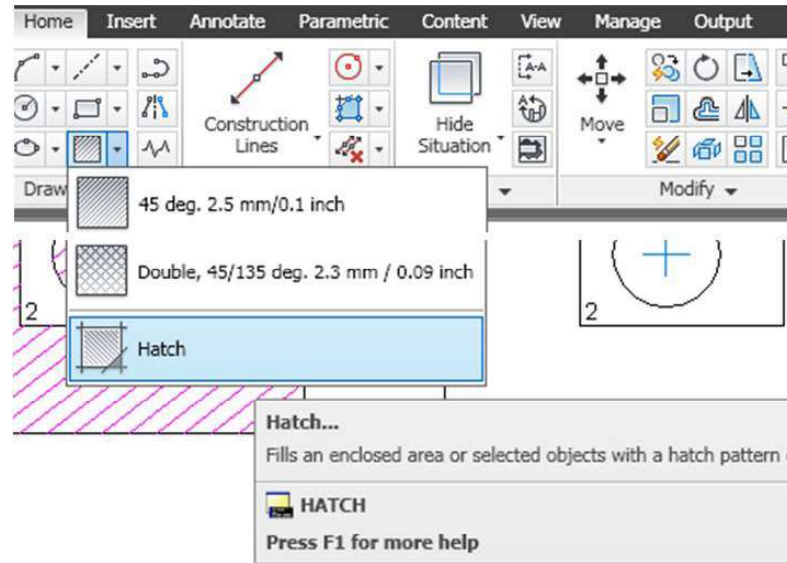
ANSI38: تظليل المغنيسيوم والألمنيوم.



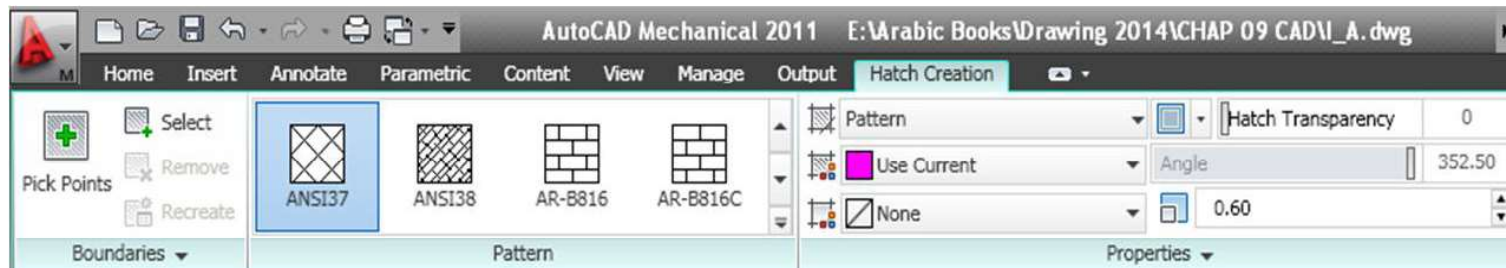
شكل 8.9: تظليل بين المستطيلين والدائرة بخطوط متوازية، تبعد عن بعضها البعض بمقدار 2.5 ملم وتميل بزاوية 37.5 درجة. التظليل ينطلق من زاوية المستطيل 1.



شكل 9.9: تعديل التظليل إلى النمط ANSI132. التظليل سيكون بخطوط متوازية ثنائية، تمر في النقطة 2 ومائلة بزاوية 165 درجة وبمقياس رسم 0.75.



شكل 10.9: نمط تظليل افتراضي، ANSI37 للزئبق والرصاص بخطوط شبكية ومتعامدة



شكل 11.9: تعديل التظليل إلى النمط ANSI37، تمر في مركز الدائرة ومائلة بزواوية 45 درجة وبمقياس رسم 1



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.

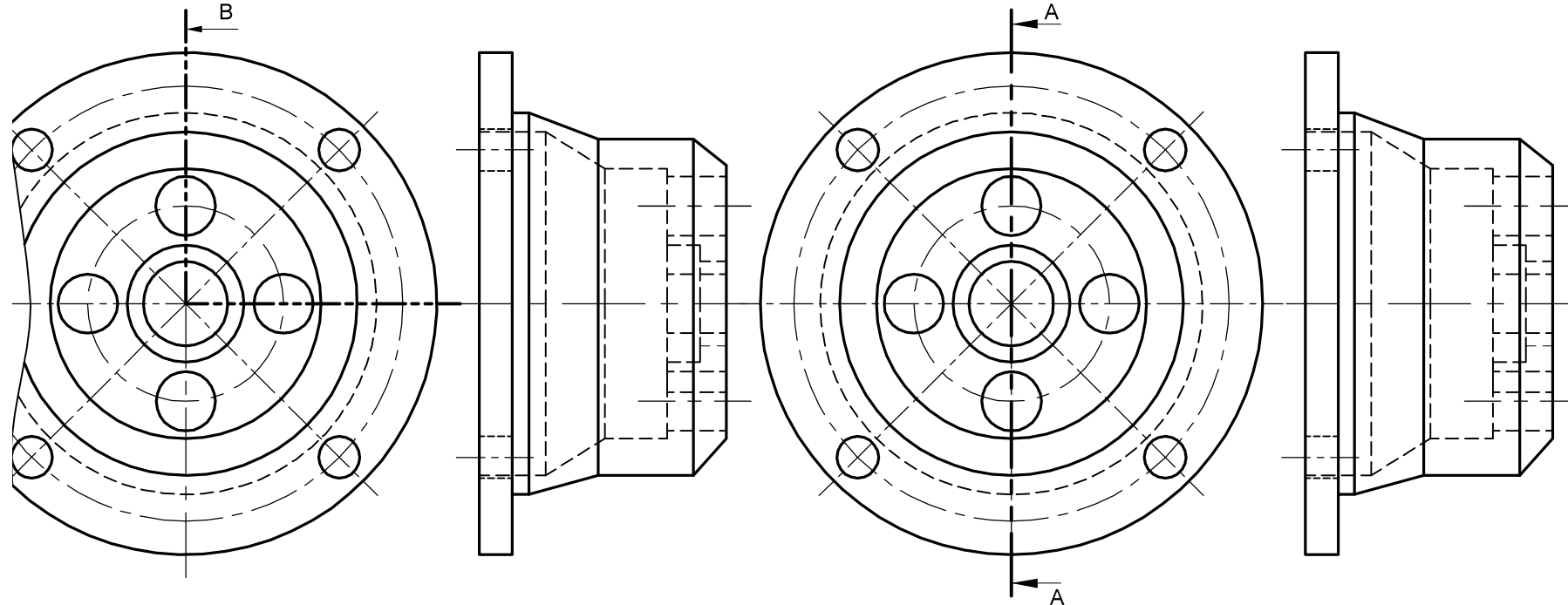
تمرين 1.9: END PLATE

المعطيات: المسقطان الأمامي والجانب الأيمن.

المطلوب: استخدم ملف أوتوكاد P9.1 لرسم وطباعة المسقط الأمامي والقطاع الجانبي الأيمن A-A.

تمرين 2.9: END PLATE

استخدم ملف أوتوكاد P9.2 لرسم وطباعة المسقط الأمامي مع نصف القطاع الجانبي.



تمرين 2.9: القطاع النصفى

تمرين 1.9: القطاع الجانبي الكامل

## الباب التاسع

## التمارين 3.9-5.9

استثني لهذه التمارين الثلاثة المسقط الجانبي الأيمن لكنه مرفق ضمن ملف أوتوكاد.

## تمرين 3.9: END PLATE

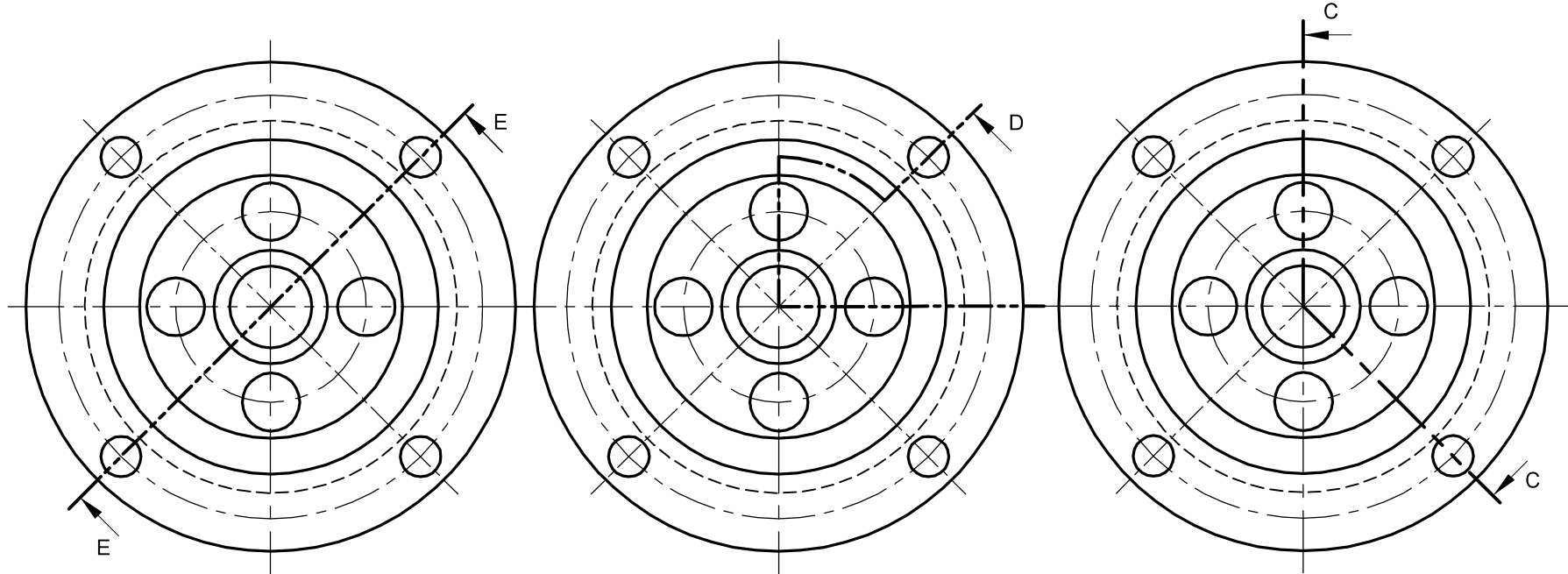
استخدم ملف أوتوكاد P9.3 لرسم وطباعة المسقط الأمامي مع القطاع المائل الدوار C-C.

## تمرين 4.9: END PLATE

استخدم ملف أوتوكاد P9.4 لرسم وطباعة المسقط الأمامي مع القطاع النصف من D والذي يشمل تدوير جزء منه ليظهر مع قطاعه.

## تمرين 5.9: END PLATE

استخدم ملف أوتوكاد P9.5 لرسم وطباعة المسقط الأمامي مع القطاع الكامل الدوار E-E.

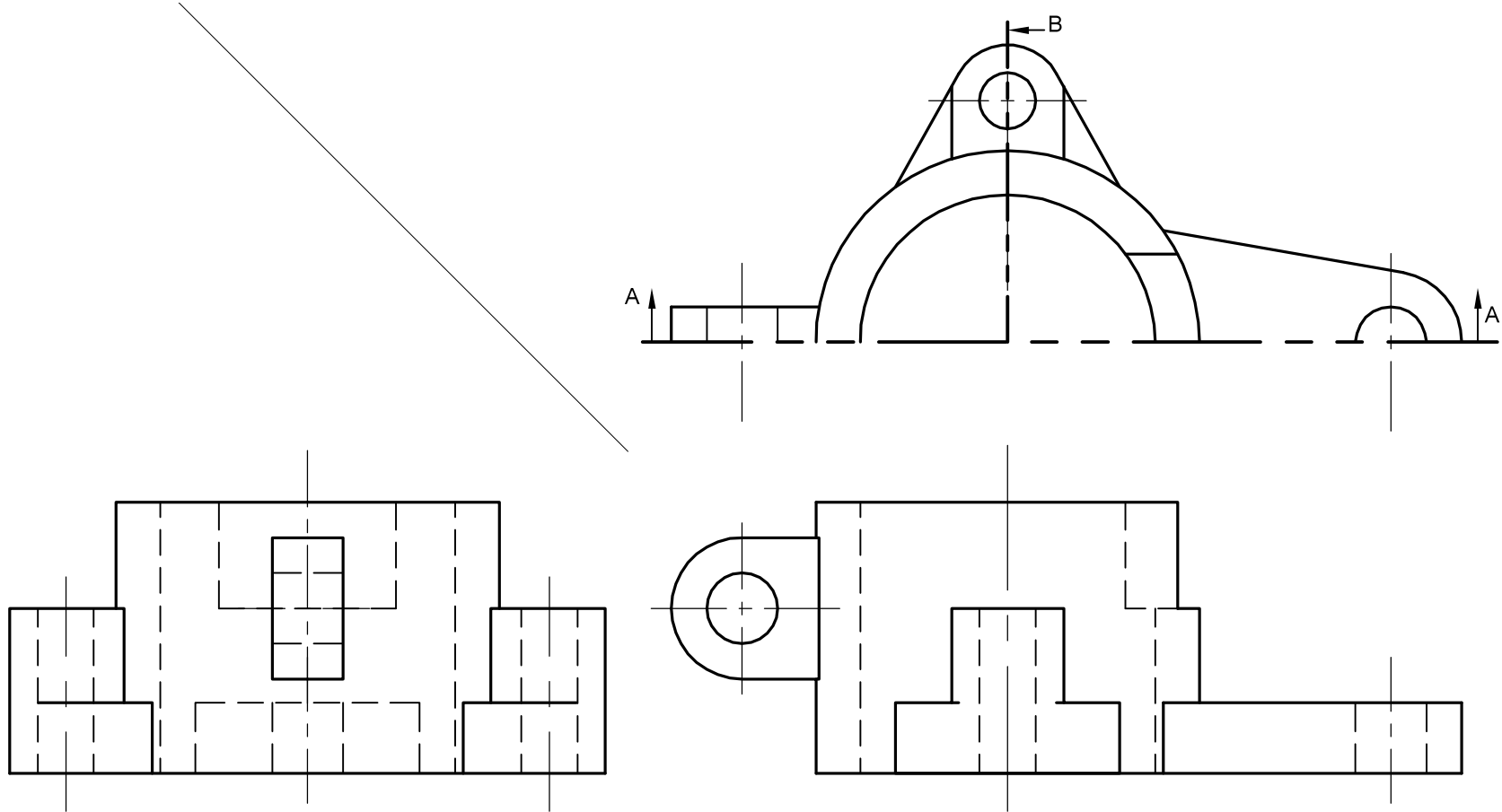


تمرين 5.9: القطاع الكامل الدوار E-E

تمرين 4.9: القطاع النصف والذي  
يشمل تدوير جزء ليظهر معه

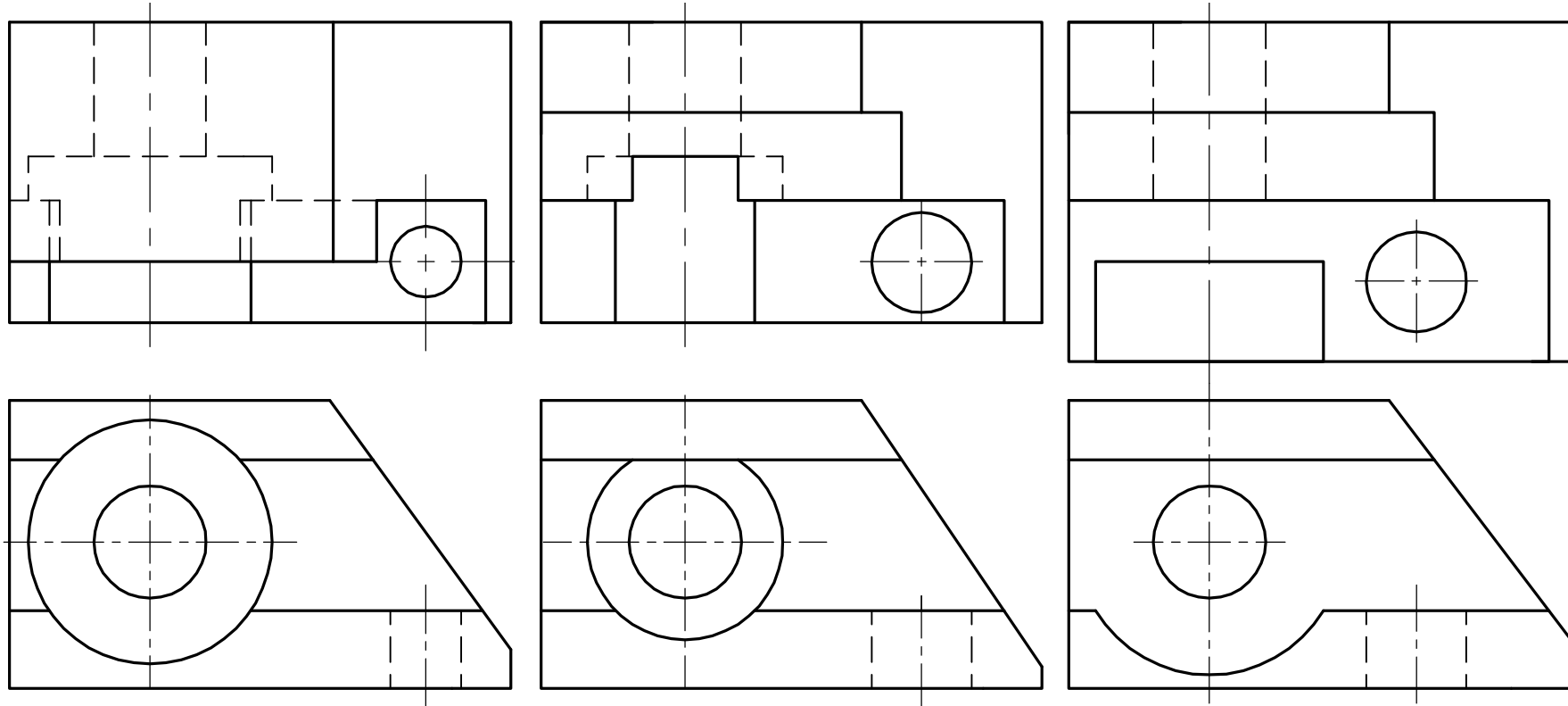
تمرين 3.9: القطاع المائل الدوار

استخدم ملف أوتوكاد P9.6 لرسم وطباعة المسقط العلوي والقطاعين الأمامي والجانب الأيمن. اعتبر المسقط العلوي متماثل وكامل حول خط القطع الأفقي A-A.



تمرين 6.9: ارسم المسقط العلوي والقطاعين الأمامي والجانب الأيمن.

استخدم ملفات أوتوكاد P9.7-9 لرسم وطباعة القطاع العلوي عبر محور الفتحة الأفقية والقطاع الجانبي الأيمن عبر محور الفتحة الأفقية مضافاً لهما المسقط الأمامي. يفضل البدء بجل التمرين على اليمين ثم الوسط لتنتهي أخيراً بالرسم في أقصى اليسار. استخدم جدول العنوان البسيط لتعريف وتحديد من رسم وأنتج هذه الرسمة عند الطباعة.



تمرين 9.9

تمرين 8.9

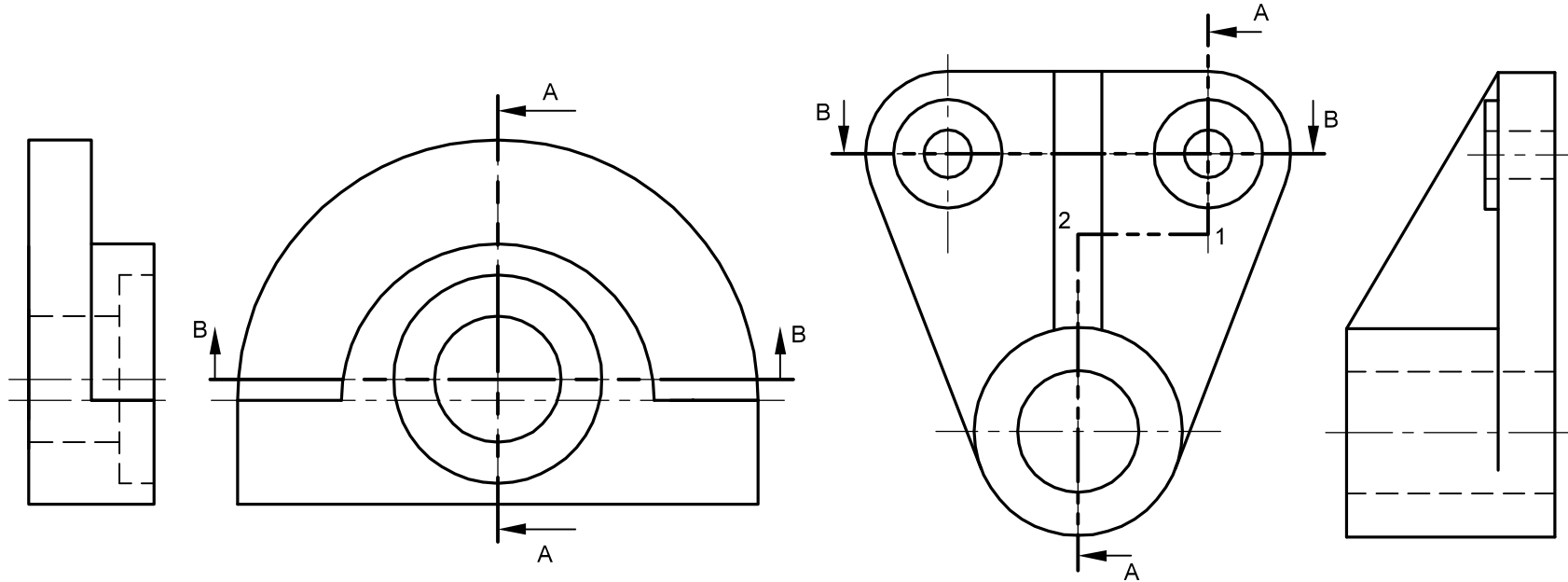
تمرين 7.9

تمرين 10.9: FEED ROD BEARING

استخدم ملف أوتوكاد P9.10 لرسم وطباعة المسقط الأمامي والقطاع الجانبي المتنقل Offset Section الذي يمر في الفتحة الرئيسية في الأسفل والفتحة اليمنى في الأعلى. أضف إليهما القطاع العلوي عبر مركزي الفتحتين العلويتين.

تمرين 11.9:

المعطيات: المسقط الأمامي والجانبي الأيسر ضمن ملف أوتوكاد P9.11. المطلوب: رسم وطباعة المسقط الأمامي مضافاً له القطاعين الكاملين الجانبي A-A والسفلي B-B.

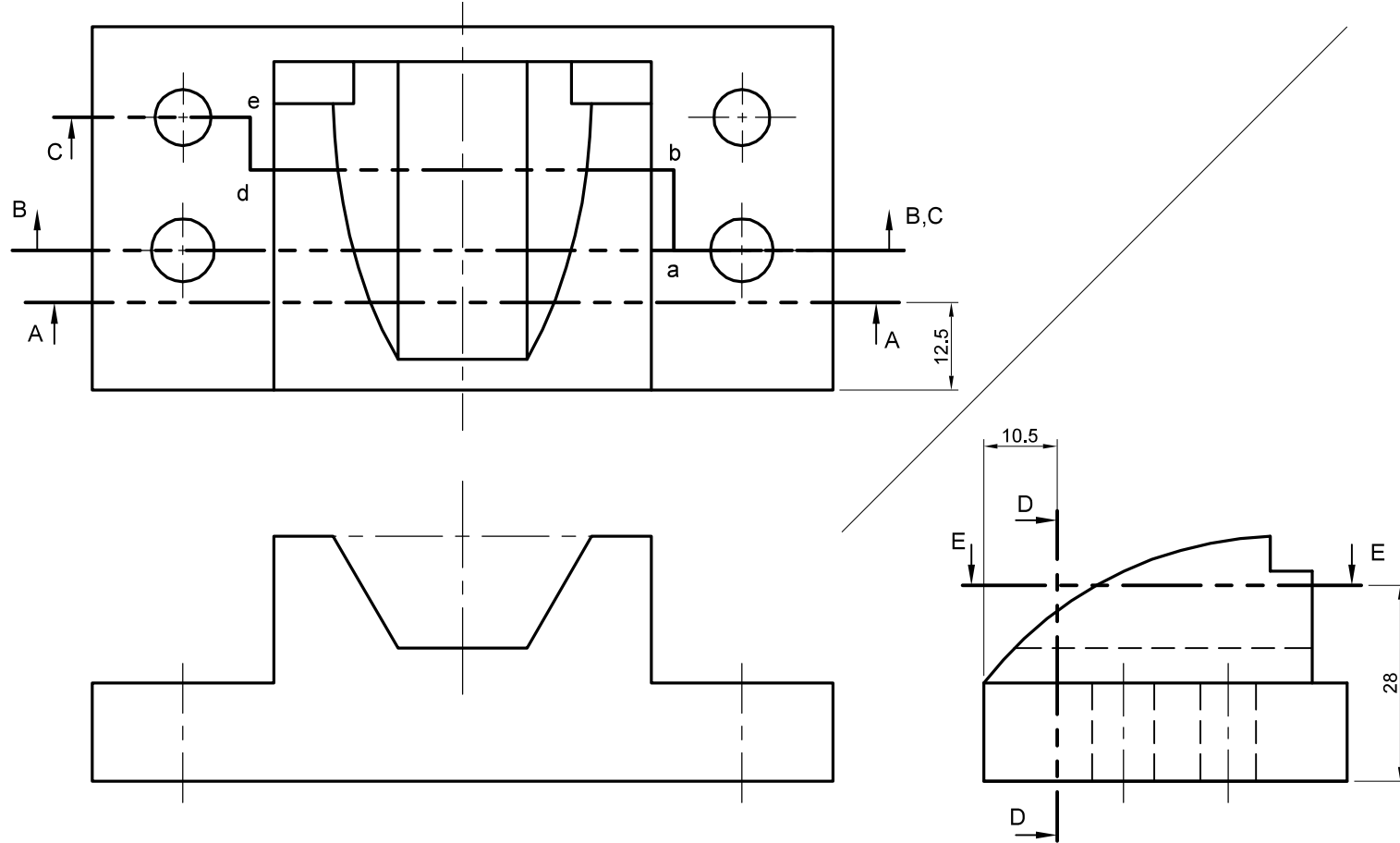


تمرين 11.9: ارسم القطاع الجانبي الكامل A - A والقطاع السفلي الكامل B-B

تمرين 10.9: ارسم القطاع المتنقل A-A عبر النقطتين 1 و 2 ولقطاع العلوي الكامل B-B

تمرين 12.9: LOCATING FINGER

استخدم ملف أوتوكاد P9.12 لرسم وطباعة المسقط العلوي والقطاعات الأمامية A-A و B-B، القطاع المتنقل C-a-b-d-e-C، وأخيراً القطاع D-D. أرسماً أيضاً القطاع العلوي E-E. أرسماً كل حالة على حدة واطبعهم على أوراق A4.



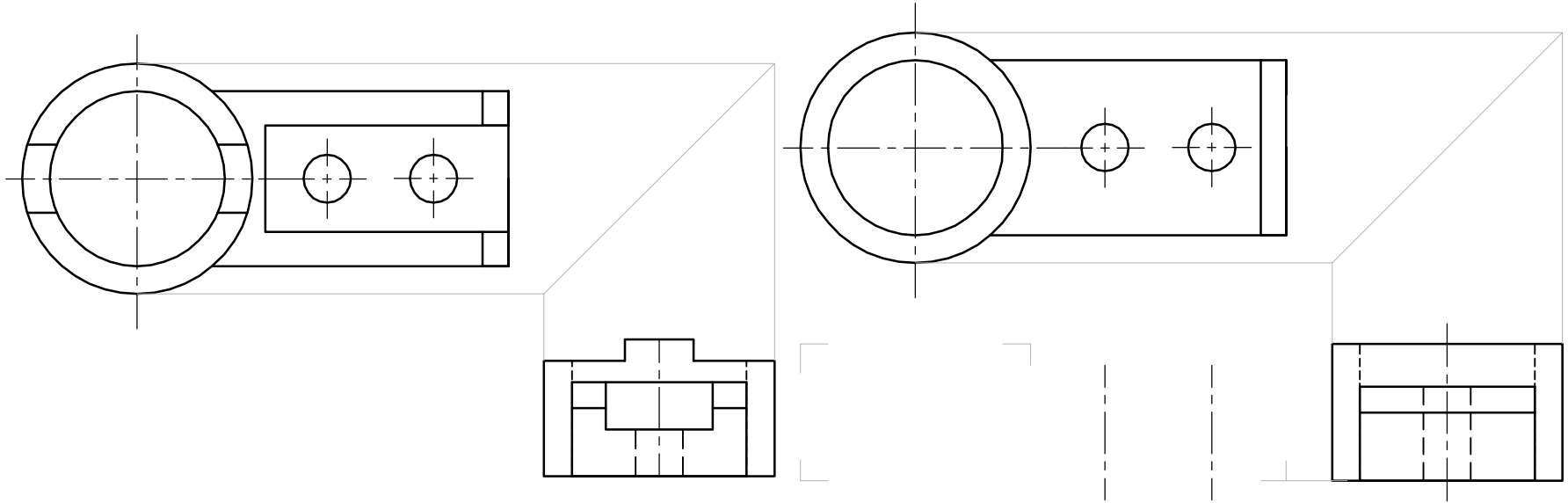
تمرين 12.9: أرسماً كل حالة على حدة

تمرين 13.9:

استخدم ملف أوتوكاد P9.13 لرسم وطباعة المسطتين العلوي والجانب الأيمن مضافاً لهما القطاع الأمامي.

تمرين 14.9:

استخدم ملف أوتوكاد P9.14 لرسم وطباعة المسطتين العلوي والجانب الأيمن مضافاً لهما القطاع الأمامي.

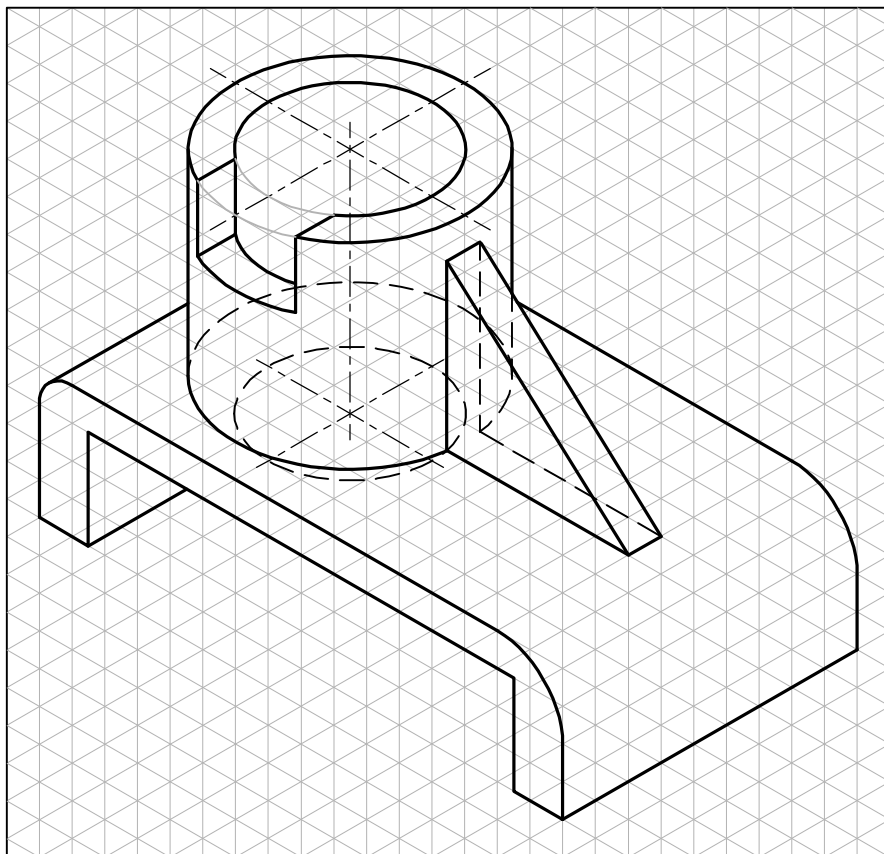


تمرين 14.9: استنتج القطاع الأمامي الكامل

تمرين 13.9: استنتج القطاع الأمامي الكامل

## تمرين 15.9:

للشكل المرسوم ضمن الشبكة الأيزومترية ارسم القطاعين الأمامي والجانب الأيمن عبر محور الأسطوانة مضافاً لهما المسقط العلوي. استخدم للرسم شبكة مربعات فعلية بخطوط إنشائية أو شبكة أوتوكاد العادية باستخدام أبعاد أفقية ورأسية ثابتة. استخدم أيضاً جدول العنوان البسيط لتعريف وتحديد من رسم وأنتج هذه الرسمة.



تمرين 15.9