

# الباب الثالث عشر 13

## الرسم الأيزومتري في أوتوكاد

في هذه الوحدة ستكون قادراً على:

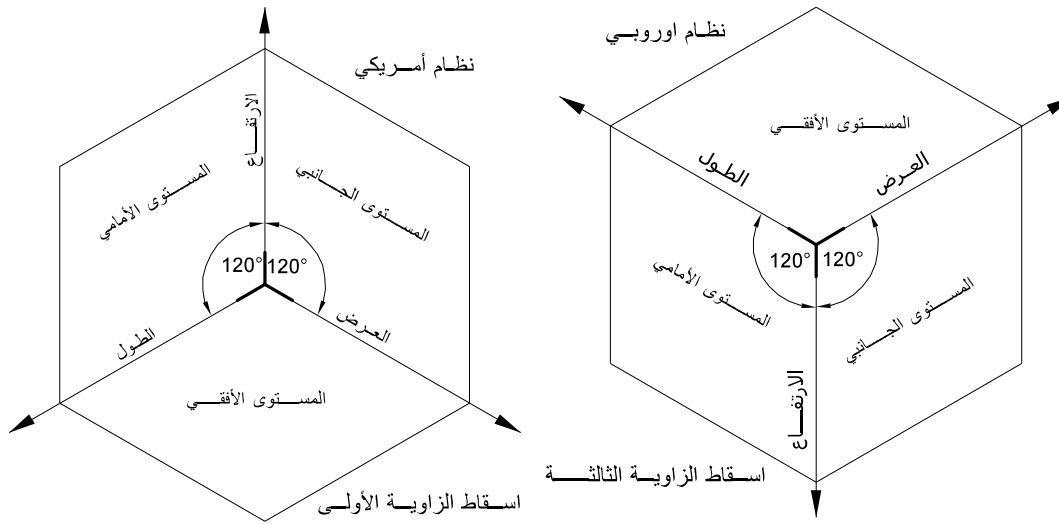
- التمييز بين أشكال المؤشر في الرسم الأيزومتري.
- رسم منظور الأشكال الهندسية البسيطة كالمربع، المستطيل والمثلث وغيرهم.
- رسم الدوائر الأيزومترية Isocircles.
- رسم الصندوق الأيزومتري وتحديد محاوره الأيزومترية الثلاثة أي منظور متوازي المستطيلات.
- رسم مناظير الأسطوانات الأيزومترية.
- فهم واستيعاب الشبكة الأيزومترية والوثب الأيزومتري.
- رسم وبناء المجسمات الأيزومترية استناداً إلى أبعادها.
- رسم وبناء المجسمات الأيزومترية استناداً إلى مساقطها.

## 1.13: مقدمة

حتى يتمكن مستخدم أوتوكاد من إنتاج رسومات إيزومترية، شكل 1.13، عليه تفعيل نمط الوثب الأيزومتري Isometric Snap والذي يتم الحصول عليه بعدة طرق:

- 1- بكتابة dsettings في نافذة الأوامر.
- 2- باختيار أدوات Tools من القائمة القياسية ثم اختيار إعدادات الرسم Tools>Drafting Settings
- 3- نقر الزر اليمين للمؤشر عند ملامسة أغلب أزرار شريط الحالة في الأسفل ثم نقر إعدادات الرسم Settings.

وفي جميع الحالات السابقة يظهر صندوق الحوار إعدادات الرسم Drafting Settings، شكل 2.13. نختار اللسان الوثب والشبكة Snap and Grid ثم نمط الوثب Snap type في الحيز الأيسر والسفلي، فنحدد هناك "وثب الشبكة" Grid snap وضمنها "نمط إيزومتري" Isometric snap ثم نضغط زر الموافقة في الأسفل. كما يمكن الحصول على نمط الوثب الأيزومتري Isometric snap بكتابة الأمر Snap في نافذة الأوامر



شكل 1.13: المحاور والمستويات الأيزومترية الثلاثة

Command: **Snap** (or **SN**)

Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <10.000>: **S**

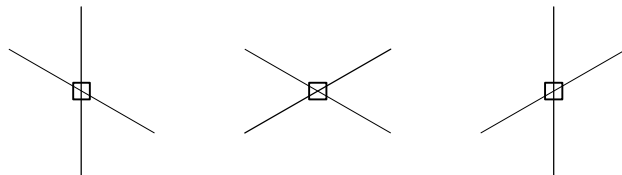
Enter snap grid style [Standard/Isometric] <S>: **I**

Specify vertical spacing <10.000>:

وفي الحالتين السابقتين، استخدام صندوق الحوار "إعدادات الرسم" Drafting Settings، شكل 2.13 أو كتابة الأمر Snap في سطر الأوامر نجد أن المؤشر قد تحول إلى إحدى الوضعيات الثلاث التالية، شكل 3.13.

باستخدام الوضعيات الثلاث السابقة تستطيع أن ترسم الخطوط و/أو الواجهات الأيزومترية. فالواجهة اليمنى للأيزومتري ترسم من تفعيل المؤشر كما هو الحال في الواجهة اليسرى ترسم من تفعيل المؤشر كما هو الحال في الواجهة اليسرى وأخيراً، يرسم السطح الأفقي أو العلوي للأيزومتري من تفعيل المؤشر كما هو الحال في الواجهة الوسطى.

للتنقل بين وضعية وأخرى للمؤشر نضغط المفتاح F5 أو المفاتيح Ctrl+E مجتمعين. وعند العمل إيزومترياً ترسم حواف السطوح المتعامدة للمنظور باستخدام الخيار "متعامد" Ortho من "شريط الحالة" Status bar. عندها يتم رسم الخطوط بالطريقة المباشرة التي وردت سابقاً.



شكل 3.13: أشكال المؤشر في الرسم الأيزومتري



شكل 2.13 : صندوق الحوار إعدادات الرسم Drafting Settings

## 2.13 تمارين محلولة

تمرين محلول 1:

ارسم الأشكال الهندسية المنتظمة التالية، المستطيل، المثلث والمخمس أيزومترياً، الأشكال 4.13 - 6.13.  
الحل:

نرسم مستطيلاً حول الشكل الهندسي أو المضلع. نقيس جميع الأبعاد برسم دوائر ثم نكرارها أو نسخها إلى الواجهة الأيزومترية.

## أولاً: المستطيل، شكل 4.13:

لرسم المستطيل 1-2-3-4 أيزومترياً فإننا نرسم متوازي الأضلاع 1-2-3-4 حيث يميل أحد أضلاعه أو اثنين منهم عن الأفقي بزاوية 30 درجة. يتم ذلك بتتبع الخطوات الأوتوكادية التالية.

نعمل نمط الوثب الأيزومتري Isometric snap.

نعمل نمط الرسم المتعامد Ortho.

نعمل طبقة الخطوط المرئية، طبقة 1.

نبدأ الحل باستخدام أمر أوتوكاد متعدد الخطوط PL لرسم متوازي الأضلاع 1-2-3-4 كما في التسلسل التالي:

Command: **PL** ↓

Specify start point:

نحدد نقطة على الشاشة كبدائية، النقطة 1

Current line-width is 0.00

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Ortho on>

نتجه بالموشر لليمين مع نمط التعامد يصبح السير مانلاً بزاوية 30 درجة مع الأفقي، نكمل

↓ 36

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

نتجه بالموشر للأعلى مع نمط التعامد يصبح السير رأسياً للأعلى، نكمل

↓ 24

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

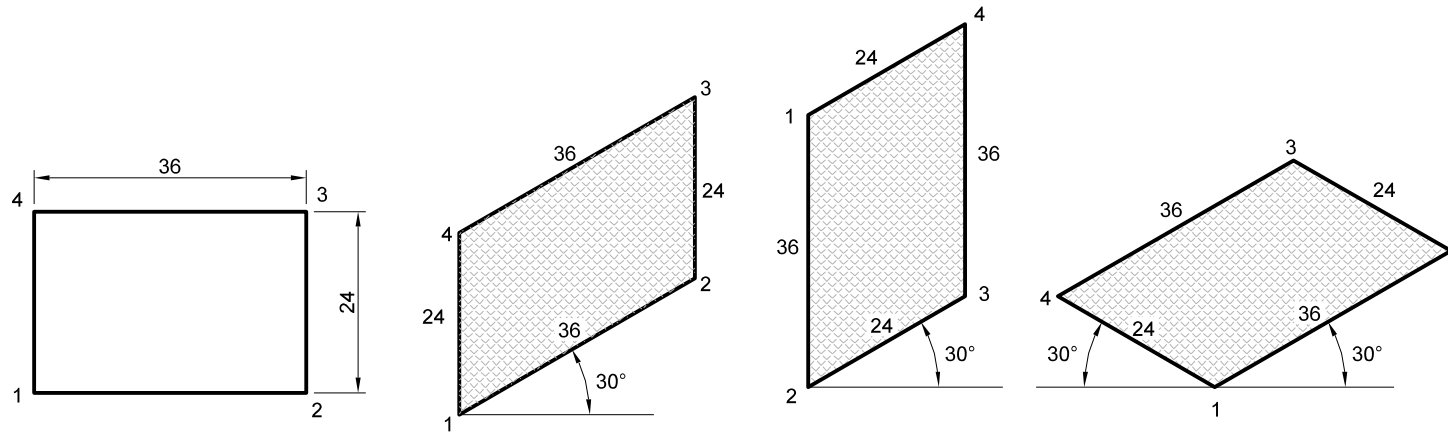
نتجه بالموشر لليسار مع نمط التعامد يصبح السير مانلاً بزاوية 210 درجة مع الأفقي، نكمل

↓ 36

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

أي نغلق مسار الخط المتعدد مع النقطة الأولى.

هنا نحصل على أيزومتري المستطيل الثاني من اليسار، شكل 4.13. يمكن بسهولة أن نرسم أيزومتري المستطيل بأحد الشكلين الآخرين ضمن الأشكال الثلاثة المظلمة على اليمين.

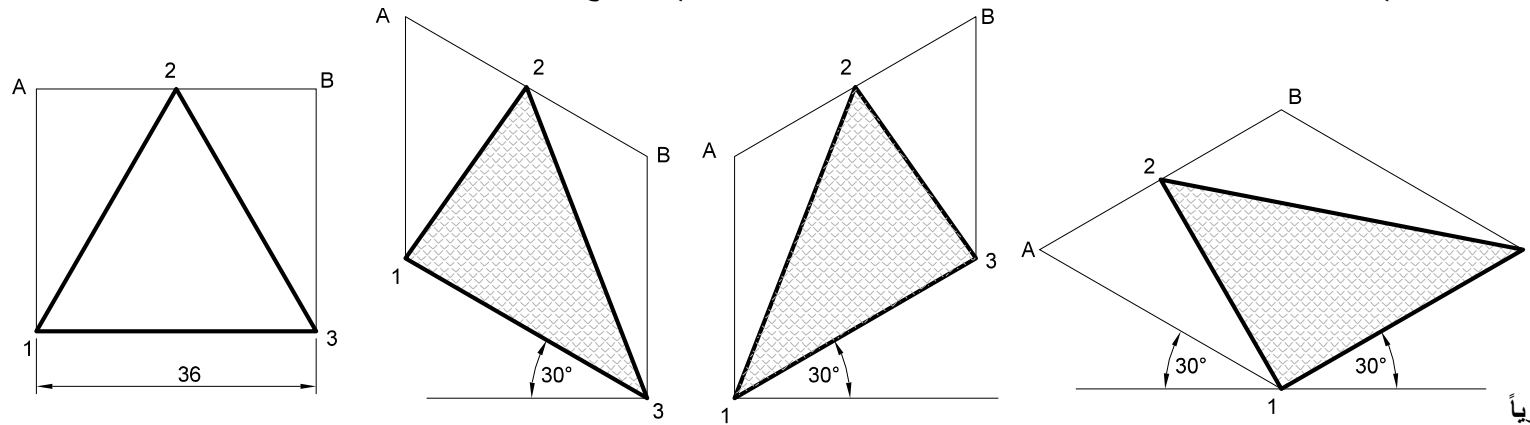


شكل 4.13: رسم المستطيل أيزومترياً

ثانياً: المثلث متساوي الأضلاع، شكل 5.13:

الحل:

نرسم المستطيل الأصغر 3-B-A-1 الذي يحوي المثلث. قاعدة المثلث تنطبق على قاعدة المستطيل ورأسه ينطبق على منتصف الضلع العلوي. نرسم المستطيل الأصغر أيزومترياً. أي نرسم متوازي الأضلاع 3-B-A-1 الذي يميل عن الأفقي بزاوية 30 درجة. الميل يعني إما ميل ضلع القاعدة أو ميل أضلاع المستطيل الرأسية. نحدد على الضلع B-A نقطة المنتصف 2 ومنها نكمل المثلث متساوي الأضلاع 1-2-3 فيكون الناتج مثلثاً أيزومترياً. تحقق هنا من أن أضلاع المثلث الأيزومتري غير متساوية. يمكن بسهولة تمييز واجهات أيزومترية أخرى للمثلث متساوي الأضلاع، شكل 5.13.



شكل 5.13: رسم المثلث المتساوي الأضلاع أيزومترياً

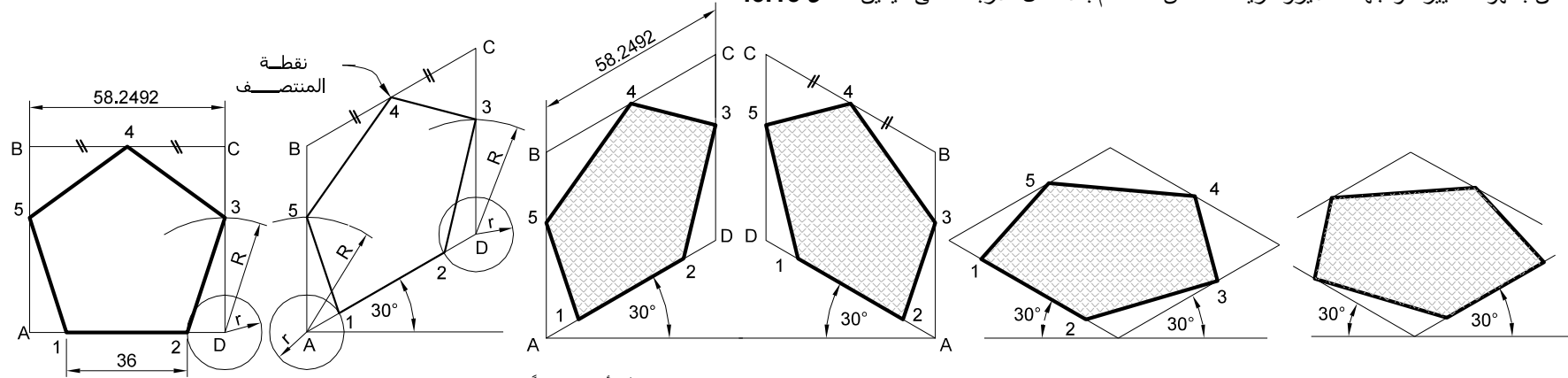
## ثالثاً: الخمس المنتظم، شكل 6.13:

الحل:

نرسم المستطيل الأصغر D-C-B-A الذي يحوي الخمس المنتظم. قاعدة الخمس تنطبق على قاعدة المستطيل ورأسه ينطبق على منتصف الضلع العلوي في المستطيل. نرسم المستطيل الأصغر D-C-B-A أيزومترياً.

نقيس أبعاد جميع نقاط الخمس المنتظم 1-2-3-4-5 عن زوايا المستطيل D-C-B-A، ثم ننقلها أو ننسخها (دوائر) إلى الواجهة الأيزومترية بالترتيب. ارسم دائرة من D نصف قطرها 2-D على المستطيل ثم ارسم دائرتين اثنتين من A ومن D على المستطيل الأيزومتري بنفس القطر، فنحصل على النقطتين 1 و 2. ارسم دائرة من D نصف قطرها 3-D على المستطيل ثم ارسم دائرتين اثنتين من A ومن D على المستطيل الأيزومتري بنفس القطر فنحصل على النقطتين 3 و 5. نوصل بخط بين النقاط 3-2-1-5 ثم نكمل الوصل بمنتصف الخط BC فيكتمل الخمس الأيزومتري.

يمكن بسهولة تمييز الواجهات الأيزومترية للخمس المنتظم بالأشكال الأربعة على اليمين، شكل 6.13.



شكل 6.13: رسم الخمس المنتظم أيزومترياً

## تمرين محلول 2.13، شكل 7.13:

ارسم متوازي المستطيلات الأيزومتري الذي أبعاده 28x21x42 ملم.

الحل:

لرسم الواجهة الأمامية واليسرى 1 - 2 - 3 - 4:

نفعّل النمط الأيزومتري، ونفعّل نمط التعامد Ortho on

نضغط المفتاح F5 أو المفاتيح Ctrl+E مجتمعين حتى نحصل على مؤشر يساري <Isoplane Left> كما في الجانب الأيسر، شكل 3.13.

نستخدم الأمر "خط متعدد PI" فنحدد نقطة الانطلاق بالمؤشر ولتكن النقطة 1.

نتجه بالمؤشر للأسفل ونلقمه 28 من النقطة 1 حتى النقطة 2.

## الباب الثالث عشر

نتجه بال مؤشر لليسار ، ونلقمه 42، من النقطة 2 حتى النقطة 3  
نتجه بال مؤشر للأعلى ونلقمه 28، من النقطة 3 حتى النقطة 4.  
نغلق الخط المرسوم مع نقطة البداية 1، فنكتب **C**،...الواجهة اليسرى اكتمل رسمها.

لرسم الواجهة الجانبية اليمنى 2-6-5-1 نغير وضعية المؤشر بالضغط على F5 أو المفاتيح Ctrl+E مجتمعين كما في الجانب الأيمن، شكل 3.13.

نستخدم الأمر متعدد PI فنحدد نقطة الانطلاق بالمؤشر من النقطة 2 في الأسفل. نستخدم لذلك نمط الوثب نهاية خط End of.  
نتجه بالمؤشر لليمين، ونلقمه 21 من النقطة 2 حتى النقطة 6.  
نتجه بالمؤشر للأعلى ونلقمه 28 من النقطة 6 حتى النقطة 5.  
نتجه بالمؤشر لليسار ونلقمه 21 من النقطة 5 حتى النقطة 1..... الواجهة الجانبية اليمنى اكتمل رسمها.

لرسم حواف الواجهة العلوية والممثلة بالمستقيمات 5-7-4-1 نغير وضعية المؤشر بالضغط على F5 أو المفاتيح Ctrl+E مجتمعين كما في الجانب الأوسط، شكل 3.13.

نستخدم الأمر متعدد PI فنحدد نقطة الانطلاق بالمؤشر من النقطة 4.  
نتجه بالمؤشر لليمين، ونلقمه 21 من النقطة 4 حتى النقطة 7.  
نكمل تنفيذ الأمر فننتجه بالمؤشر لليمين وللأسفل، نلقمه 42 من النقطة 7 حتى النقطة 5..... الواجهة العلوية اكتمل رسمها، ومتوازي الأضلاع الأيزومثري أو الأيزومترى المطلوب اكتمل بناؤه.

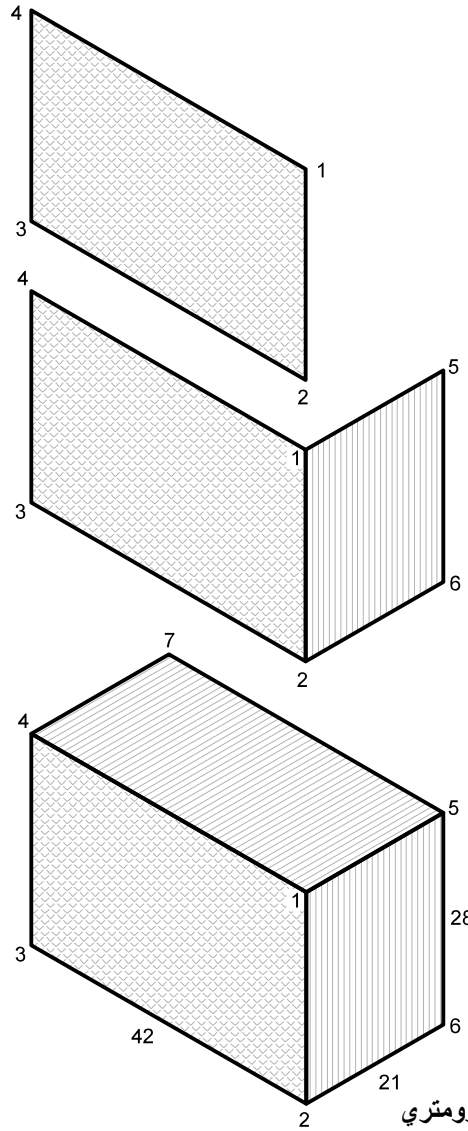
## 3.13 رسم الدوائر الأيزومترية Isometric circles أو بشكل مختصر Isocircles

ترسم الدوائر الأيزومترية باستخدام أمر قطع ناقص Ellipse ثم اختيار منظور الدائرة Isocircle ثم تلقيم نصف القطر. وفي جميع الحالات يفترض بنا أن نعمل ضمن نمط الرسم الأيزومثري، أنظر إعدادات الرسم، شكل 2.13 وإحدى وضعيات المؤشر، شكل 3.13.

## تمرين محلول 3.13، شكل 8.13:

ارسم منظور الدائرة الأيزومترية في السطح الأفقي الوسطي. نصف القطر 20 ملم، مركزها تقاطع الخطين المحوريين في الواجهة الأفقية. الأبعاد الضرورية مرفقة على الشكل. أكمل رسم الفتحة الأيزومترية والأيزومترى.  
الحل:

نفعل نمط الرسم الأيزومثري كما ورد أعلاه، شكل 2.13. نستخدم الأمر رسم القطع الناقص



شكل 7.13: رسم متوازي المستطيلات الأيزومثري

www.alqudspub.net

Command: EI ↵

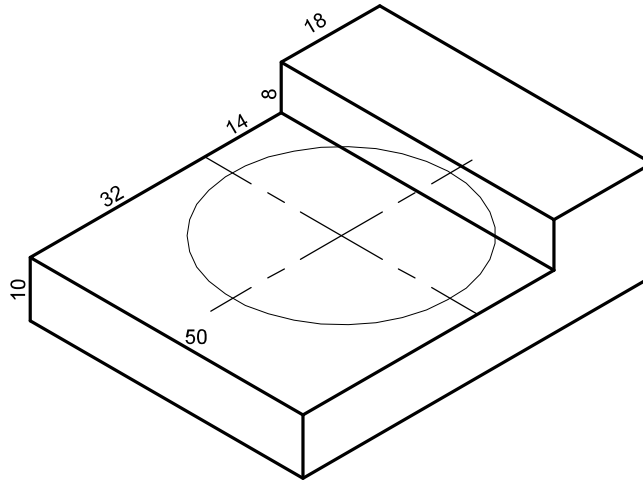
ELLIPSE .....Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: I ↵ نختار منظور الدائرة الأفقي بالتحديد

Specify center of isocircle: INT of two center lines نحدد تقاطع خطي المحور

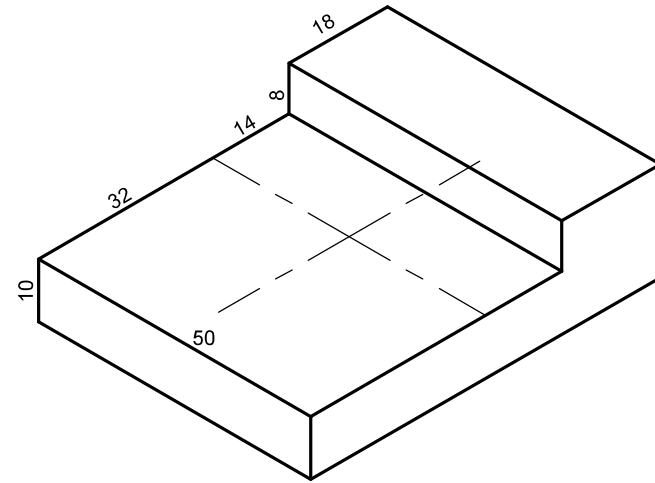
Specify radius of isocircle or [Diameter]: &lt;Isoplane Left&gt; &lt;Isoplane Top&gt;20 ↵ نكتب نصف قطر الدائرة

هنا يظهر القطع الناقص في الواجهة العلوية الأفقية الوسطى كدائرة أيزومترية، شكل 9.13.

ننسخ هذه الدائرة الأيزومترية مرتين للأعلى بمقدار 8 ملم وللأسفل بمقدار 10 فنحصل على دائرتين أيزومتريتين، شكل 10.13، على اليسار.



شكل 9.13: رسم الفتحة الأيزومترية في الواجهة الأفقية الوسطى



شكل 8.13: المطلوب رسم الفتحة الأيزومترية وبيان تفاصيلها.

نستخدم الأمر Trim (الخط والدائرة الأيزومترية العلوية حواف قطع Cutting Edges) لقصم الجزء الأقرب والأكبر من الدائرة الأيزومترية وجزء الخط داخلها.

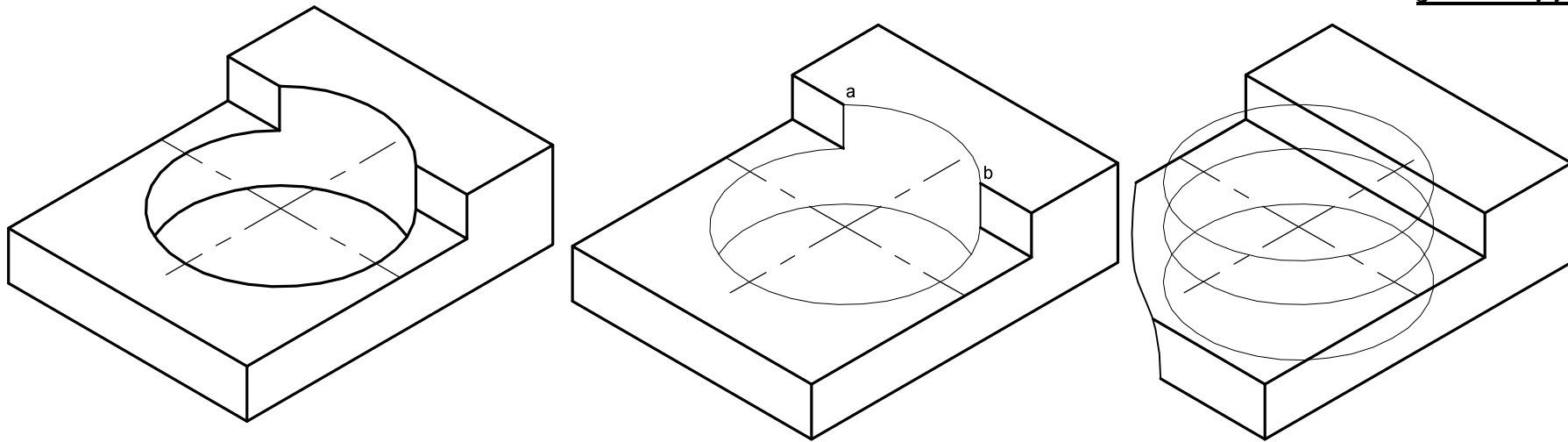
نكرر استخدام الأمر Trim لقصم الجزء الأبعد والأصغر من الدائرة الأيزومترية الوسطى وجزء الخط داخلها.

نكرر استخدام الأمر Trim لقصم جزء الدائرة الأيزومترية السفلى والأقرب لنا.

نرسم خطين رأسيين من a و من b، فنحصل على شكل 10.13.

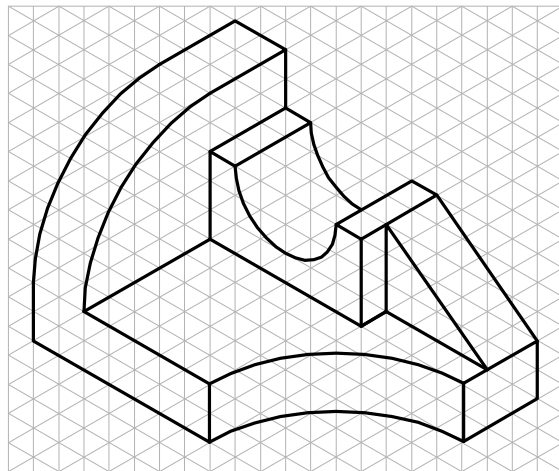
نعدل الخطوط والمنحنيات الإنشائية إلى خطوط مرئية، طبقة 1. ثم نبين الحواف والأجزاء المرئية (جميعها)

ولا نظهر أية خطوط متقطعة للأجزاء غير المرئية، فنحصل على شكل 11.13.



شكل 10.13: رسم مسقط الفتحة الأيزومترية على المستويين الأفقيين في الأعلى وفي الأسفل ثم إظهار الفتحة الأيزومترية والأيزومترية

شكل 11.13: رسم الفتحة الأيزومترية وإكمال الأيزومترية.



شكل 12.13: رسم الأيزومترية، أبعاده ضمن شبكة أيزومترية

تمرين محلول 4.13، شكل 12.13:

ارسم الأيزومترية التالي:

**الحل:**

نستخدم الشبكة لمعرفة أبعاد الشكل المرسوم. لذلك، نرسمه في أوتوكاد وفقاً لأبعاد الشبكة التي نفترض 10x10x10.

**شكل 13.13:**

نسم نقاط الجسم الأيزومتري. الترقيم يكون رقمياً ورمزياً بالحروف.

**شكل 15.13:**

نعمل نمط الوثب الأيزومتري Isometric snap ونعمل نمط الرسم المتعامد Ortho ثم أخيراً نعمل طبقة الخطوط المرئية، طبقة 1. نبدأ الحل باستخدام أمر أوتوكاد متعدد الخطوط PL لرسم الخطوط 1-2-3-4-5-6-7-8 كما في التسلسل التالي:

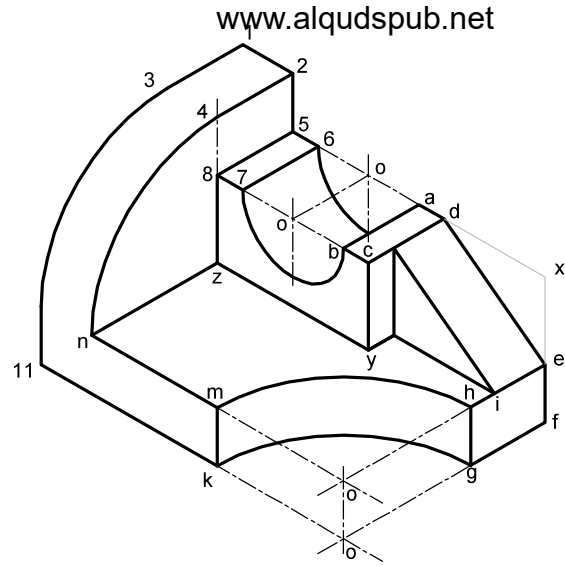
Command: **PL** ↵

حدد النقطة 1 على الشاشة: **PLINE Specify start point:**

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

فحصل على النقطة 2. أي أن الكتابة المرفقة لتنفيذ الأمر في السطر الأخير (↵ 20) تعني أننا غيرنا اتجاه حركة الخط





شكل 13.13: تسمية نقاط الجسم الأيزومتري

لليمين، فاستخدمنا الرمز  $\swarrow$  لتعني أننا تحركنا لليمين والأسفل ثم كتبنا 20 كطول الخط وتالياً ضغطنا مفتاح الإدخال لـ. بناءً عليه، يمكننا تمييز رموز الأسهم والاتجاهات التالية:

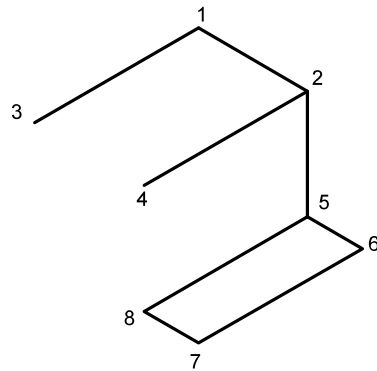
- $\leftarrow$  نحو اليسار
- $\rightarrow$  نحو اليمين
- $\uparrow$  نحو الأعلى رأسياً
- $\downarrow$  نحو الأسفل رأسياً
- $\nearrow$  نحو اليمين للأعلى
- $\searrow$  نحو اليمين للأسفل
- $\nwarrow$  نحو اليسار للأعلى
- $\swarrow$  نحو اليسار للأسفل

شكل 14.13: رموز الحركة الأيزومترية

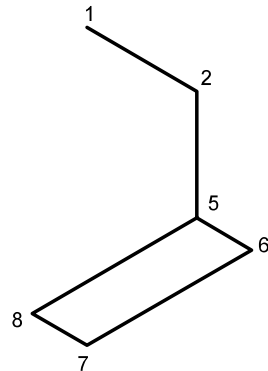
نكمل تنفيذ الأمر متعدد الخطوط من النقطة 2.....

- النقطة 5  $\downarrow 20$  Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Isoplane Right>
- النقطة 6  $\swarrow 10$  Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Isoplane Left>
- النقطة 7  $\nwarrow 30$  Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Isoplane Top>
- النقطة 8  $\swarrow 10$  Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:
- مرة أخرى، النقطة 5  $\nearrow 30$  Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:
- Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

فنحصل على شكل 15.13. نكمل رسم الخطين 1-3 و 2-4 وبشكل منفصل



شكل 16.13: رسم الخطين 1-3 و 2-4



شكل 15.13: بداية رسم الأيزومتري

Command: **PL**

Specify start point: انقر النقطة 1 على الشاشة كنهاية خط

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Ortho on>  $\nwarrow 30$

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

Command: **PL**

Specify start point: انقر النقطة 2 على الشاشة كنهاية خط

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Ortho on>  $\nwarrow 30$

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

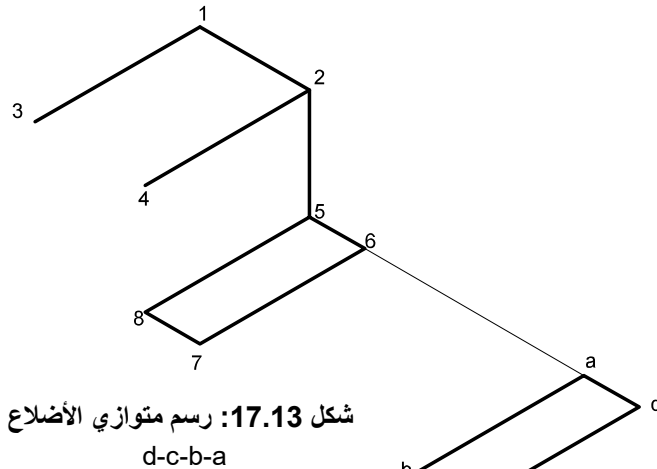
فنحصل على شكل 16.13. نكمل الرسم فنفعل الطبقة 41 للخطوط الإنشائية أو defpoints كما يلي:

Command: **PL**

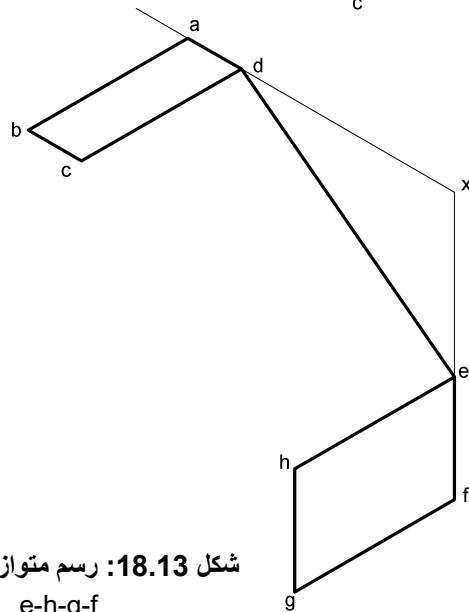
Specify start point: انقر النقطة 6 على الشاشة كتقاطع خطين

Current line-width is 0

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Ortho on>  $\swarrow 40$



شكل 17.13: رسم متوازي الأضلاع  
d-c-b-a



شكل 18.13: رسم متوازي الأضلاع  
e-h-g-f

لإنهاء رسم الخط لـ: Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

فنحصل على النقطة a. نعمل طبقة الخط المرئي 1 ونكمل الرسم برسم متوازي الأضلاع abcd (أو d - c - b - a) كما يلي:

Command: **PL** لـ

Specify start point: انقر النقطة a على الشاشة كنهاية خط

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: لـ **30** <Isoplane Top>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: لـ **10** <Ortho on>

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: لـ **30** <Ortho on>

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

فنحصل على شكل 17.13. نكمل الرسم، فنرسم الخطين d-x-e (خطان، أولهما أفقي والآخر رأسي)، نعمل الطبقة defpoints كما يلي:

Command: **PL** لـ

Specify start point: انقر نقطة d على الشاشة

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Ortho on><Isoplane Left> لـ **40**

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Ortho on> لـ **30**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: لإنهاء رسم الخط لـ

فنحصل على النقطة e. نكمل الرسم..... نعمل طبقة الخط المرئي 1 ونرسم بها متوازي الأضلاع e - f - g - h في الأسفل:

Command: **PL** لـ

Specify start point: انقر النقطة e على الشاشة

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Isoplane Right> لـ **20**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: لـ **30**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: لـ **20**

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

فنحصل على شكل 18.13.

لرسم المثلث الأيزومتري على اليمين ثم متوازي الأضلاع المتعامد معه، نرسم دائرتين، نصف قطر كل منها = 10 ملم من النقطتين h و c فنحصل على تقاطعين، أحدهما النقطة i. نرسم من هذه النقطة i خطاً متعدداً PL كما يلي:

Command: **PL** لـ

Specify start point: انقر النقطة i على الشاشة

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: انقر تقاطع الدائرة العلوية مع الخط dc

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Ortho on><Isoplane Left> لـ **30**

www.alqudspub.net

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: &lt;Ortho on&gt; ↘ 40

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: لإنهاء رسم الخط ↵

لرسم متوازي الأضلاع الرأسي (العمودي على المثلث الأيزومتري) ننطلق من تقاطع الدائرة العلوية مع الخط dc كما يلي:

Command: PL ↵

Specify start point: انقر تقاطع الدائرة العلوية مع الخط dc

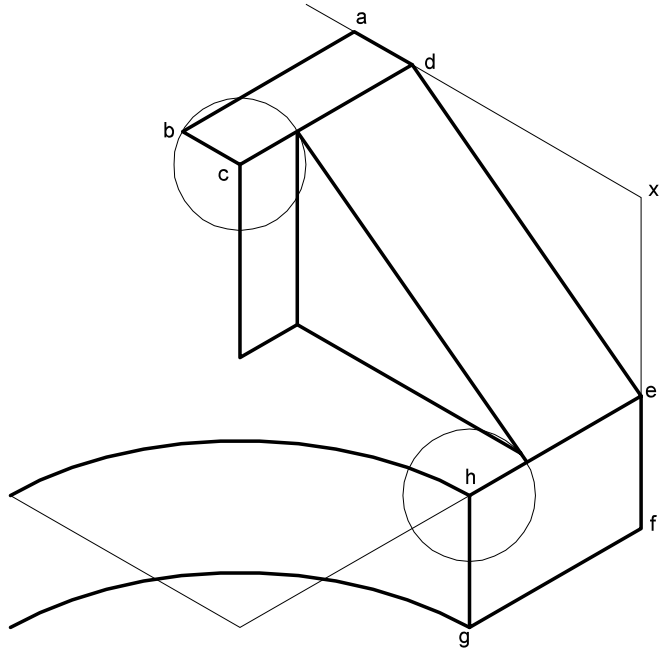
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: &lt;Isoplane Right&gt; ↓30

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: ↙10

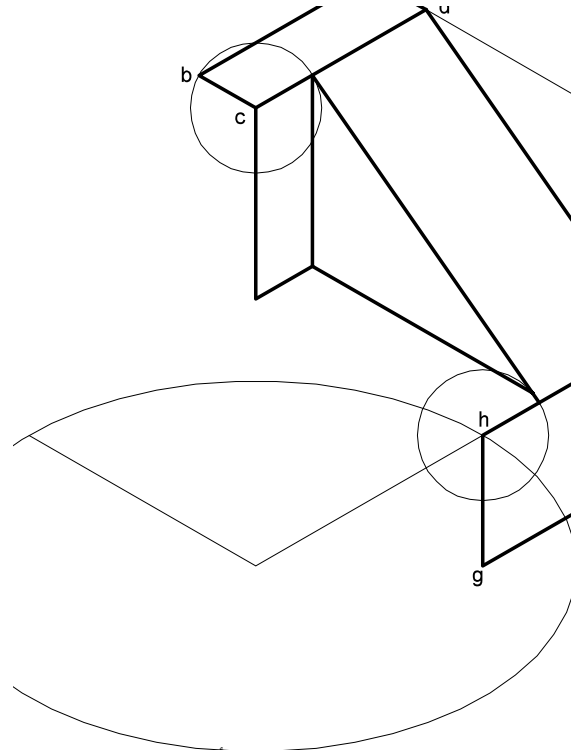
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: ↑30

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: لإنهاء رسم الخط ↵

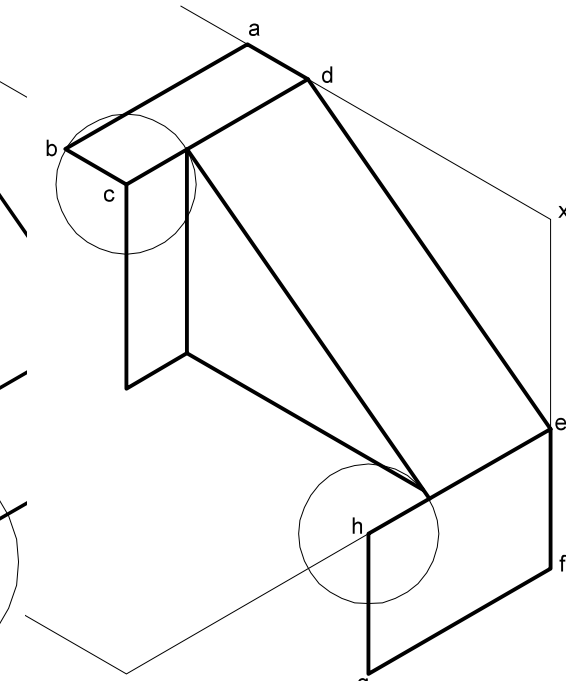
فانحصل على شكل 19.13.



شكل 21.13: إظهار ربع البيضاوي



شكل 20.13: رسم البيضاوي الأمامي



شكل 19.13: تحديد مركز البيضاوي في الأمام

نكمل رسم متعدد الخطوط في المستوى الأفقي لتحديد مركز البيضاوي الأفقي فنتجه من النقطة  $h$  مسافة 50 يمينا للأسفل  $\blacktriangleleft$  فنحصل على النقطة  $o$  ثم مسافة 50 يساراً للأعلى  $\blacktriangleright$  فنحصل على النقطة  $n$ . نكمل رسم القطع الناقص- البيضاوي في الواجهة الأمامية والأفقية فنرسمه وفقاً للتسلسل التالي

Command: **EI**  $\downarrow$

ELLIPSE Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: **I**  $\downarrow$  نختار منظور الدائرة الأفقي  $\downarrow$

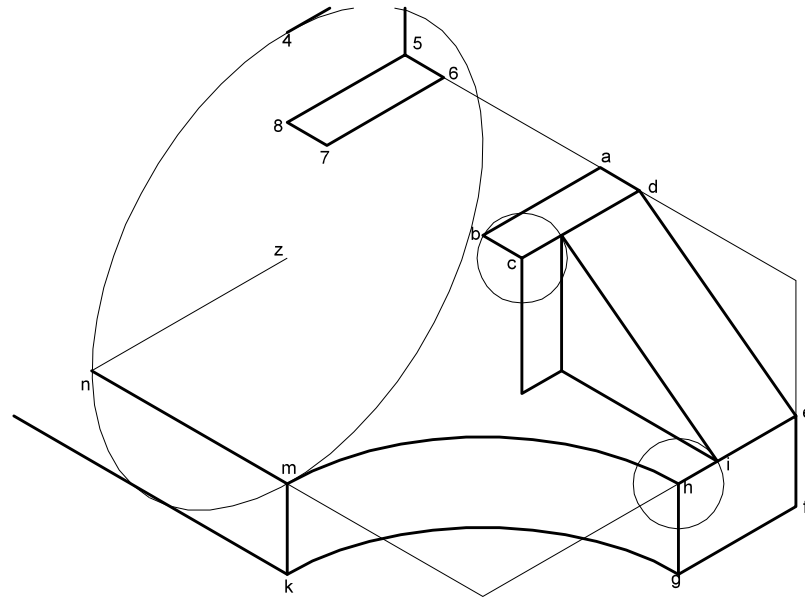
Specify center of isocircle: INT of two center lines نحدد رأس الزاوية بين الخطين المرسومين

Specify radius of isocircle or [Diameter]: <Isoplane Left> <Isoplane Top> **50**  $\downarrow$  نحدد نصف قطر الدائرة  $\downarrow$

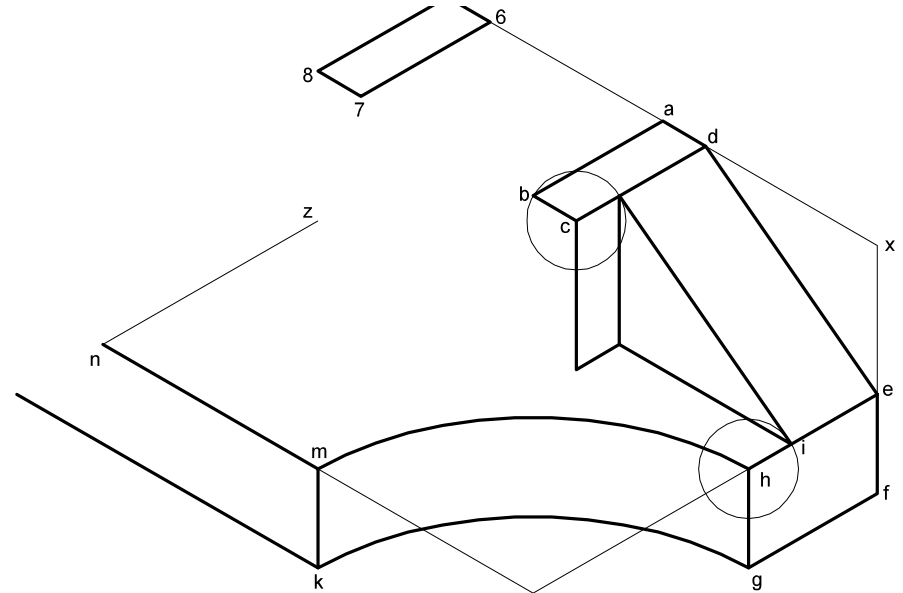
**فنحصل على شكل 20.13**. نستخدم أمر التعديل Trim لقمض الزيادة في ربع المنحنى البيضاوي عن الخطين المرسومين كمحورين، حيث نعتبرهما حافظاً قطع. نعدل طبقة ربع البيضاوي إلى طبقة 1 ثم نستخدم أمر النسخ copy لنسخ ربع المنحنى البيضاوي العلوي من النقطة  $h$  إلى النقطة  $g$ ، فنحصل على شكل 21.13. نرسم الخطين الأفقيين  $n-z$  بطول 50 ملم ثم في الأسفل الخط  $k-11$  بطول 70 ملم. بسهولة يتم لنا ذلك، فنحصل على شكل 22.13. نرسم البيضاوي في الواجهة الرأسية والتي يتسامت معها الخط  $nz$  ونصف قطر = 50 ملم وفقاً للتسلسل التالي:

Command: **EI**  $\downarrow$

ELLIPSE Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: **i**  $\downarrow$  نختار منظور الدائرة الرأسية في الواجهة اليسرى  $\downarrow$



شكل 23.13: تكملة رسم الأيزومترية



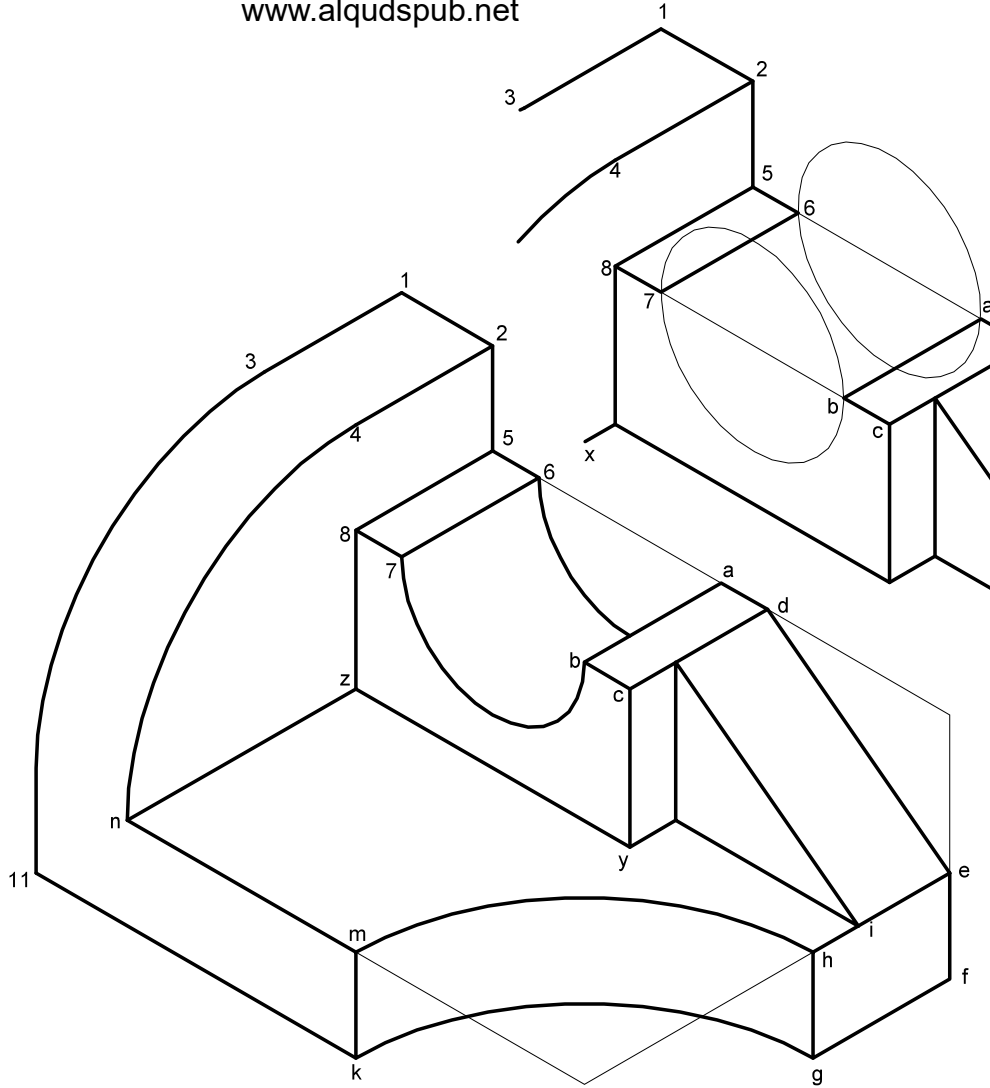
شكل 22.13: رسم أساسيات الواجهة الأمامية

Specify center of isocircle: END of line nz  
Specify radius of isocircle or [Diameter]: <Isoplane Left> <Isoplane Right> 50  
نحدد نصف قطر الدائرة لـ 50

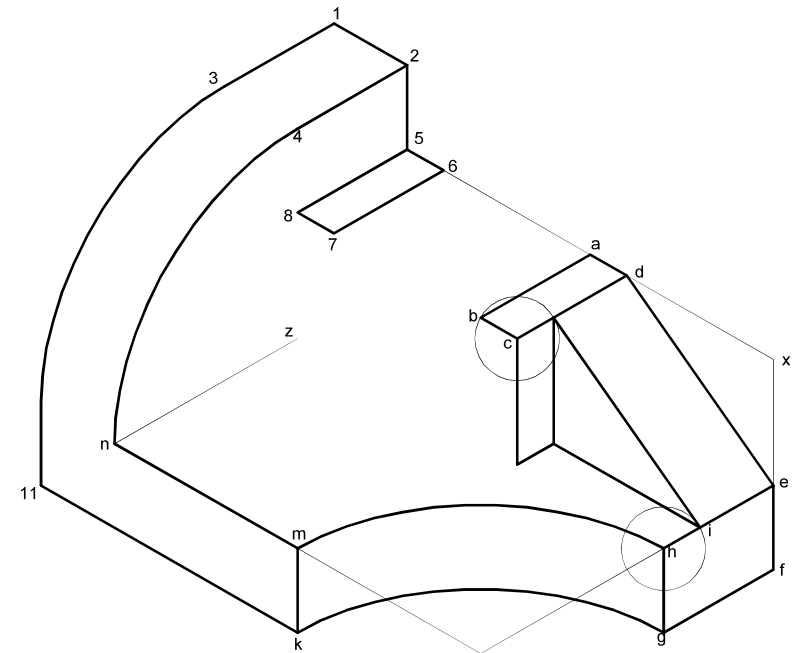
فنجصل على شكل 23.13. نستخدم أمر التعديل Trim لقضم الزيادة في المنحنى البيضاوي عن الخط الأفقيين nz في الأسفل و 24 في الأعلى نعدل طبقة ربع البيضاوي إلى طبقة 1 ثم نستخدم أمر النسخ copy لنسخ جزء المنحنى البيضاوي من النقطة 4 إلى النقطة 3.

نكمل رسم الخط الرأسي من النقطة 11 للمنحنى البيضاوي، فنحصل على شكل

24.13.



شكل 25.13: تكملة رسم نصف البيضاوي في الخلف.



شكل 24.13: : تكملة رسم البيضاوي على اليسار

## الباب الثالث عشر

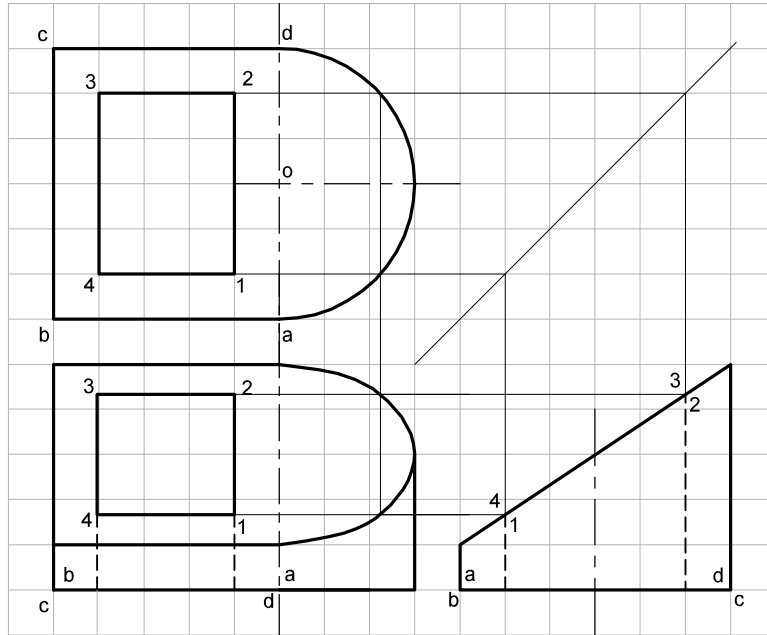
نرسم نصف البيضاوي في الواجهة الخلفية من منتصف الخط  $a6$  ونصف قطره 20. نستخدم أمر التعديل Trim لقمم الزيادة في المنحنى البيضاوي عن الخط  $a6$ ، في الخلفية. نستخدم أمر النسخ لنسخ نصف المنحنى البيضاوي من النقطة 6 إلى النقطة 7، في الأمام. نعدل مواصفات القوسين إلى طبقة الخط المرئي، فنحصل على شكل 25.13. نمحو الأرقام المرفقة للمساعدة في الرسم. نعدل مواصفات بعض الخطوط الإنشائية إلى خطوط محورية بالأمر Ma إن تطلب الأمر ذلك، فنحصل على شكل 12.13، لكن بدون الشبكة الأيزومترية.

تمرين محلول 5.13، شكل 26.13:

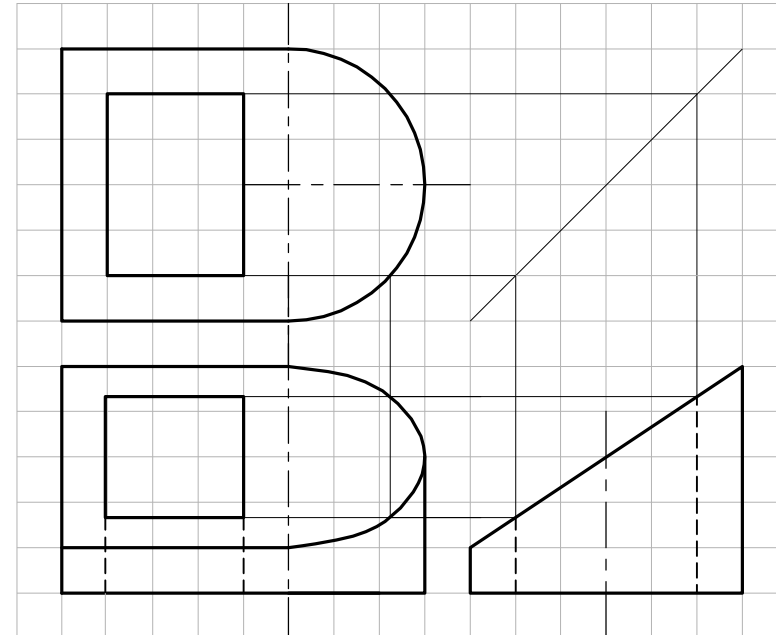
ارسم الأيزومتر من الناتج من المساقط الثلاثة.

الحل: شكل 27.13

نحدد في المساقط النقاط المتوافقة مع زواياها. القاعدة  $a-b-c-d-o$  في المسقط العلوي تقابلها نقاط بنفس التسلسل في المسقط الأمامي. الفتحة 1-2-3-4 في العلوي تقابلها 4 نقاط في في الجزء العلوي للمسقط الأمامي وتالياً 4 نقاط في قاعدة المسقط، وهكذا دواليك.



شكل 27.13

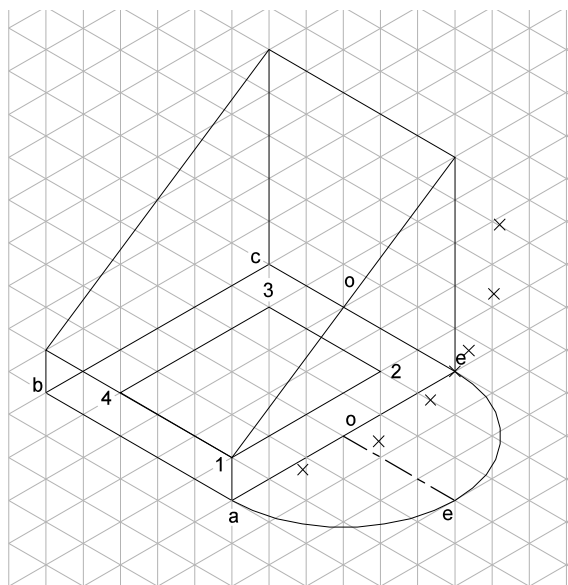


شكل 26.13: المساقط الثلاثة

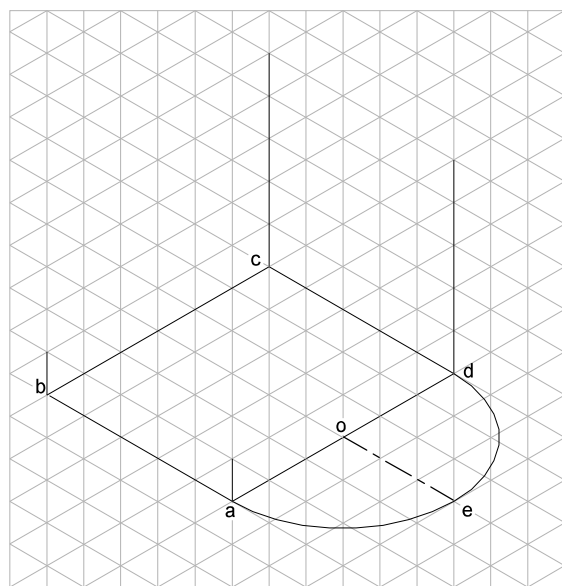
**شكل 28.13**، الرسم بخطوط إنشائية لأن المساقط مرسومة على شبكة مربعات نرسم الشبكة الأيزومترية. نحدد حواف القاعدة a-b-c-d-o على أرضية الأيزومترية كنقاط من حواف المسقط العلوي.

**شكل 29.13**، الرسم بخطوط إنشائية نرسم نصف الدائرة الأيزومترية كمنحنى بيضاوي بالأمر EI. مركزه o ونصف قطره 30. نحدد من نقاط القاعدة ارتفاعات كل نقطة والتي تتحدد من المسقط الأمامي وفقاً للتوافق مع نقاط المسقط العلوي. ارتفاع a و b وحدة واحدة بينما ارتفاع c و d في الخلف 5 وحدات.

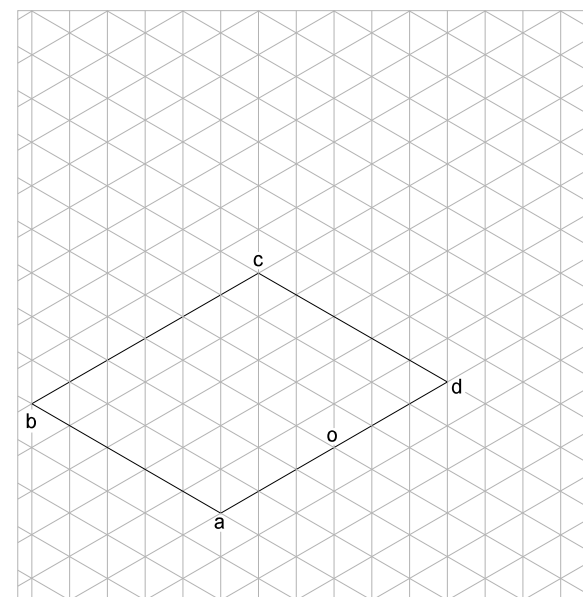
**شكل 30.13**، الرسم بخطوط إنشائية يتبين لنا من المسقط الجانبي أن الأيزومترية مائل من الخلف للأمام، فنظهره كمرحلة أولى. نحدد قاعدة الفتحة الرأسية بالنقاط 1-2-3-4 والتي تظهر في المسقط العلوي على أرضية الأيزومترية. نحدد ارتفاعات نقاط على قاعدة البيضاوي مكافئة لارتفاعات أخرى مع الخط المائل في اليسار. النقاط تتحدد بـ x من الأمر الأوتوكادي Point.



شكل 30.13



شكل 29.13



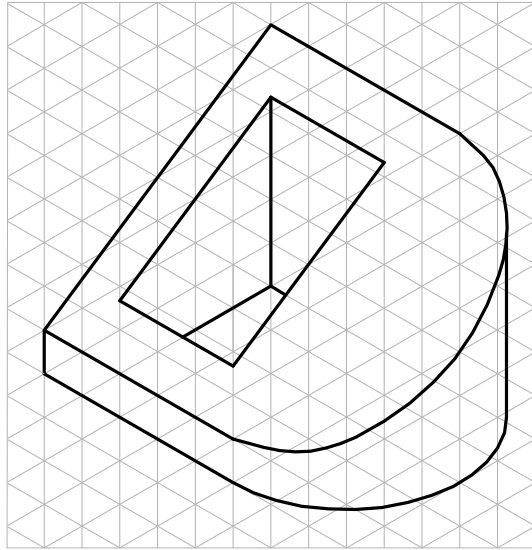
شكل 28.13

**الباب الثالث عشر**

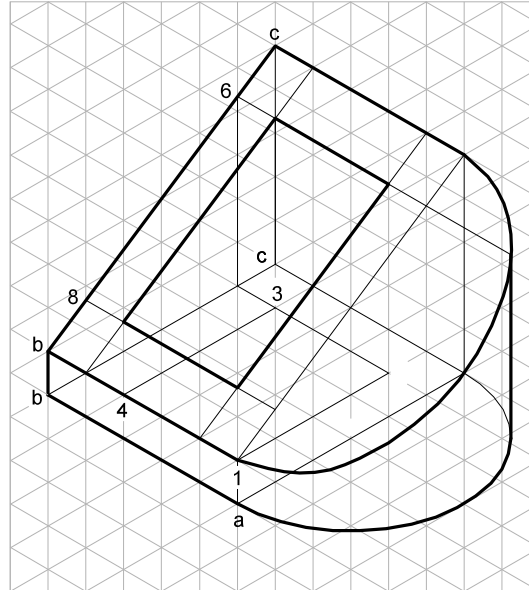
**شكل 31.13:** الرسم بخطوط مرئية وإنشائية  
نعلم على الأجزاء الأساسية في الأيزومتر كخطوط مرئية، المنحنى على اليمين نرسمه بالأمر الأوتوكادي Spline لربط نقاط الـ x التي تظهر متسلسلة. نسقط قاعدة الفتحة الرأسية 1-2-3-4 على السطح المائل. الرسم يتم بخطوط إنشائية.

**شكل 32.13:** الرسم بخطوط مرئية وإنشائية  
نعلم على مسقط الفتحة الرأسية 1-2-3-4 على السطح المائل. الرسم يتم بخطوط مرئية، طبقة 1.

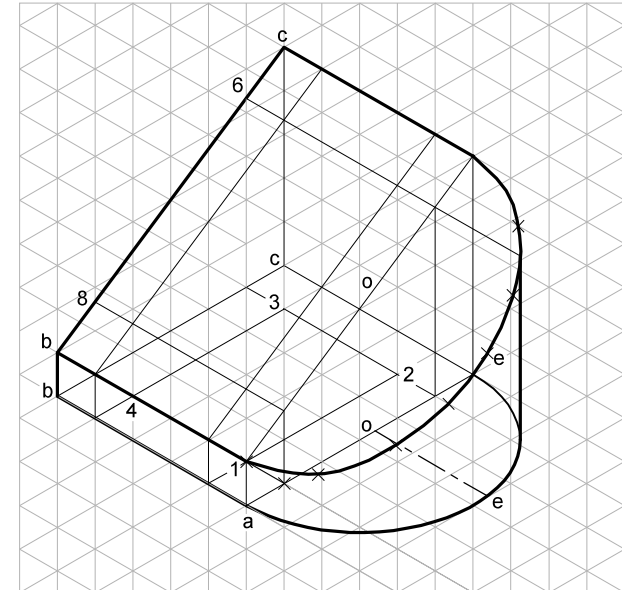
**شكل 33.13:**  
نعلم على تجويف الفتحة الرأسية 1-2-3-4 داخل الأيزومتر ك. الرسم يتم بخطوط مرئية، طبقة 1. ننظف الرسم من شوائب الخطوط الإنشائية. يمكن عمل ذلك بإطفاء طبقة الخطوط الإنشائية أو محوها إن كان لا حاجة لها. نعدل في حجم الشبكة الأيزومترية باستخدام الأمر مط Stretch لزواياها.



شكل 33.13



شكل 32.13

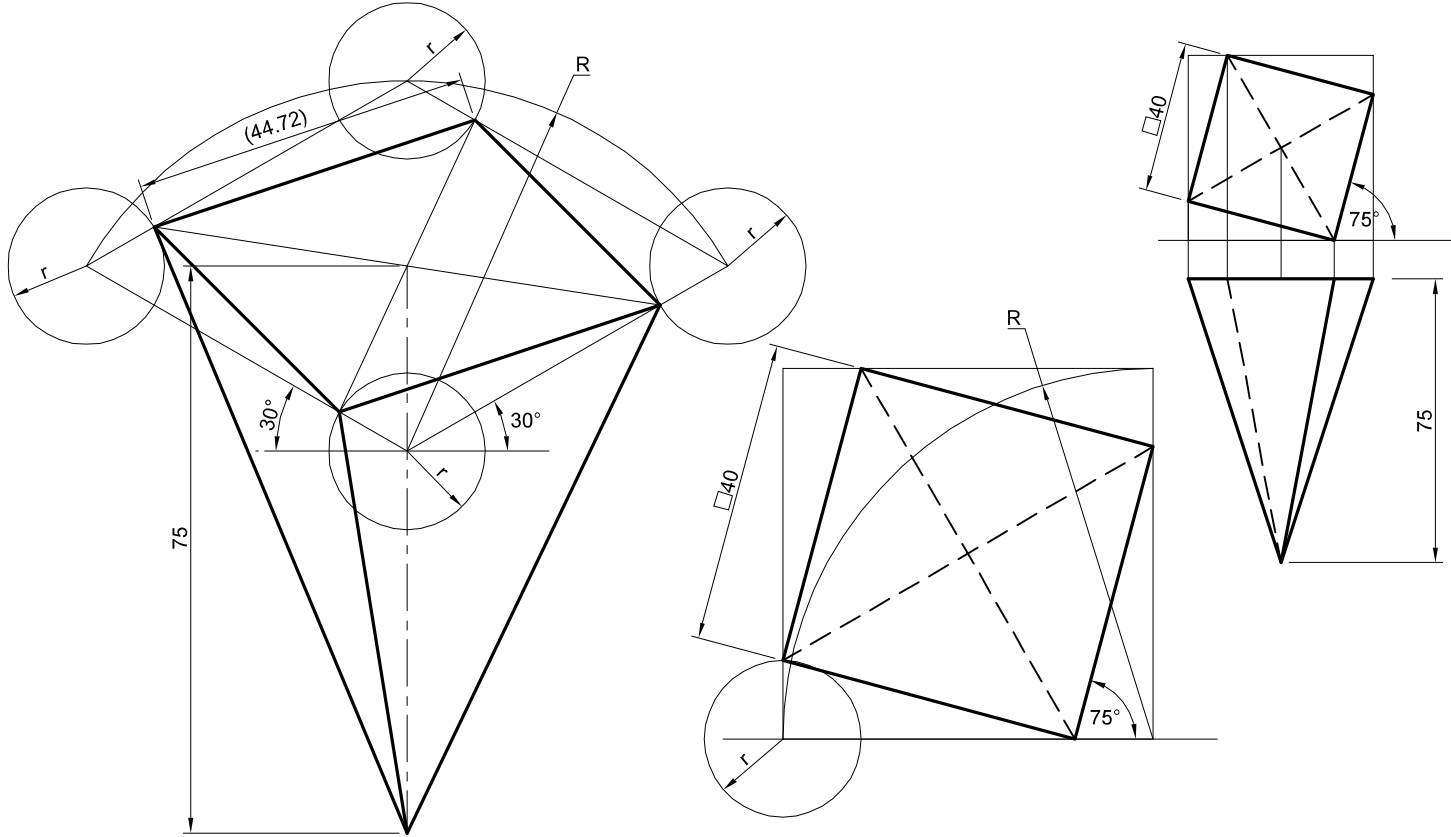


شكل 31.13



تمرين محلول 6.13، شكل 34.13:

أرسم الهرم المنتظم أيزومترياً. الهرم مفتول بزواوية  $15^\circ$  مع عقارب الساعة ومقلوب. قاعدته مربعة، ضلعها 40 ملم وارتفاعه 75 ملم.



شكل 34.13: هرم منتظم، مفتول ومقلوب

## تمرين محلول 7.13

أرسم مجسم نصف الكرة أيزومترياً، شكل 35.13.  
سنرسم مجسم نصف الكرة أيزومترياً بطريقتين اثنتين:

## الأولى، شكل 35.13.

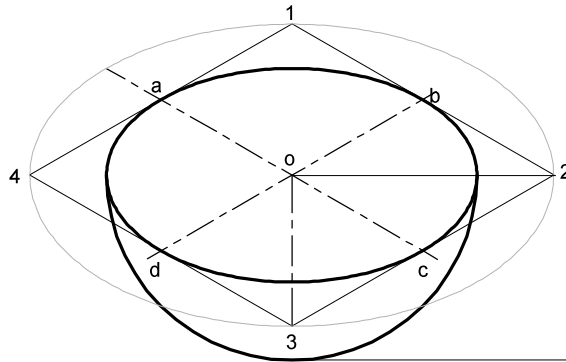
تطبيق مباشر لرسم القطع الناقص بطريقة المراكز الأربعة، والتي هي 1، 3، 7 و 8. أنظر في هذا الصدد شكل 15.12.

## الثانية، شكل 36.13.

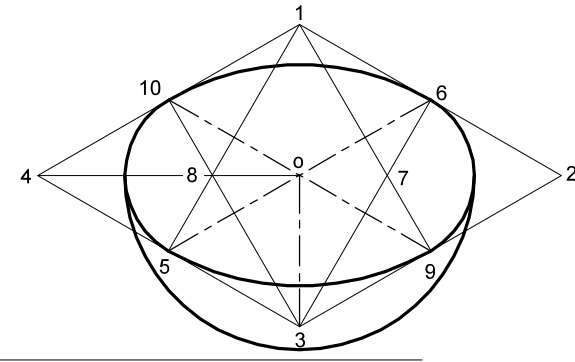
رسم القطع الناقص مباشرة كأمر أوتوكادي Ellipse. نرسم أولاً القطع الناقص بالخط الباهت ليمر في النقاط 1، 2، 3 و 4 حيث أن الخط 2 - 4 يشكل محوراً رئيسياً والخط 1 - 3 يشكل محوراً ثانوياً.

نصغر القطع الناقص إلى الحجم الأصغر حول المركز o ضمن المعين 1-2-3-4 إلى الحدود a-b-c-d.

تالياً وللحالتين الواردتين أعلاه، نضيف نصف دائرة سفلية، مركزها o بينما يكون قطرها مكافئاً للمحور الرئيسي للقطع الناقص الذي تم رسمه.



شكل 36.13: رسم أيزومتري نصف الكرة. البيضاوي وفقاً لأوتوكاد

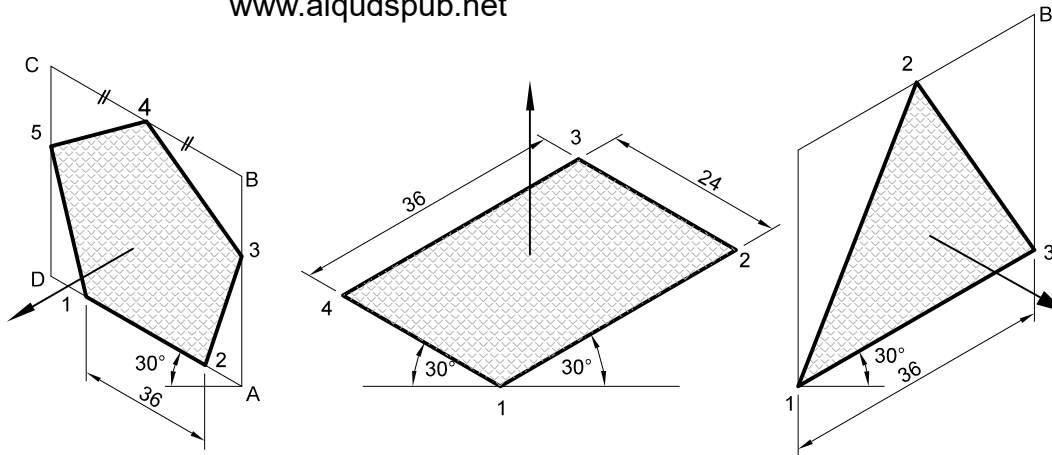


شكل 35.13: رسم أيزومتري نصف الكرة. البيضاوي وفقاً للطريقة التقريبية

تمرين 1.13

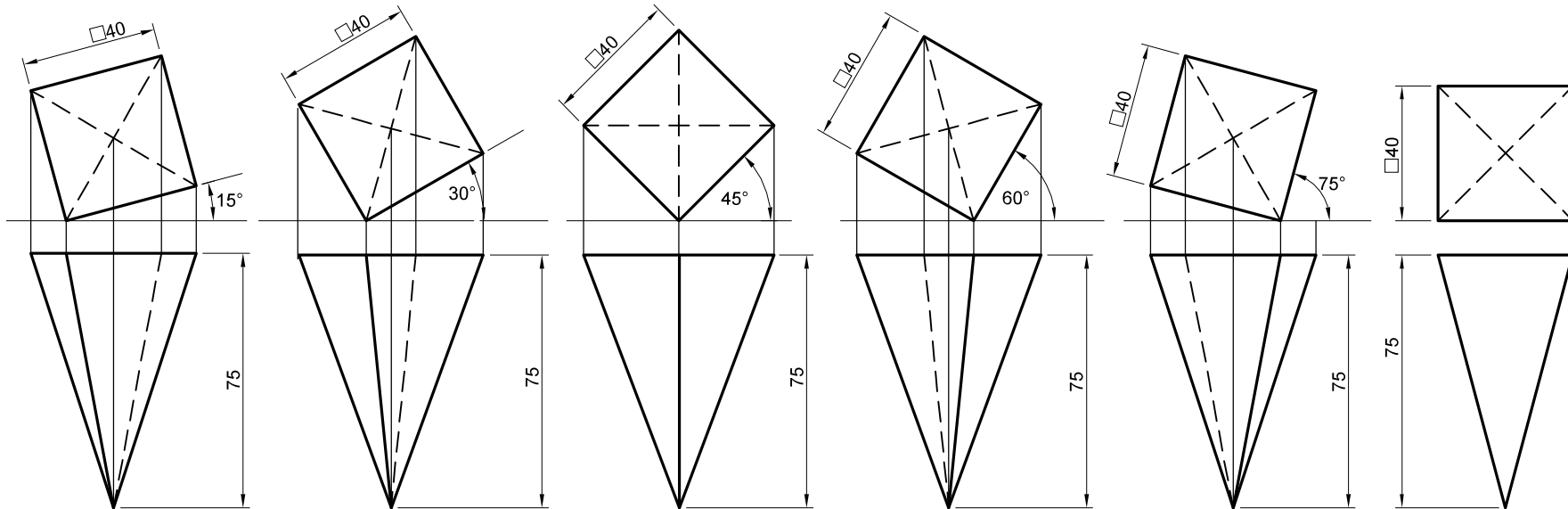
يقوم رسم الأيزومتريك للموشور على تخيل عملية رسم أو بثق (ترتبط كلمة بثق بالمجسمات ثلاثية الأبعاد 3D) سطح القاعدة رأسياً عليه. هذا يعني رسم سطح القاعدة مرة أخرى نسخاً باتجاه السهم للارتفاع المحدد ثم رسم الحواف البارزة في الأمام والأعلى والجانب.

ارسم الموشور الناتج وفقاً لاتجاه السهم للأشكال الثلاثة التالية. اعتبر الارتفاع 36 ملم.



تمرين 1.13: رسم الموشور المنتظم الذي قاعدته أحد هذه الأشكال الهندسية، المثلث والمخمس مضلعات منتظمة

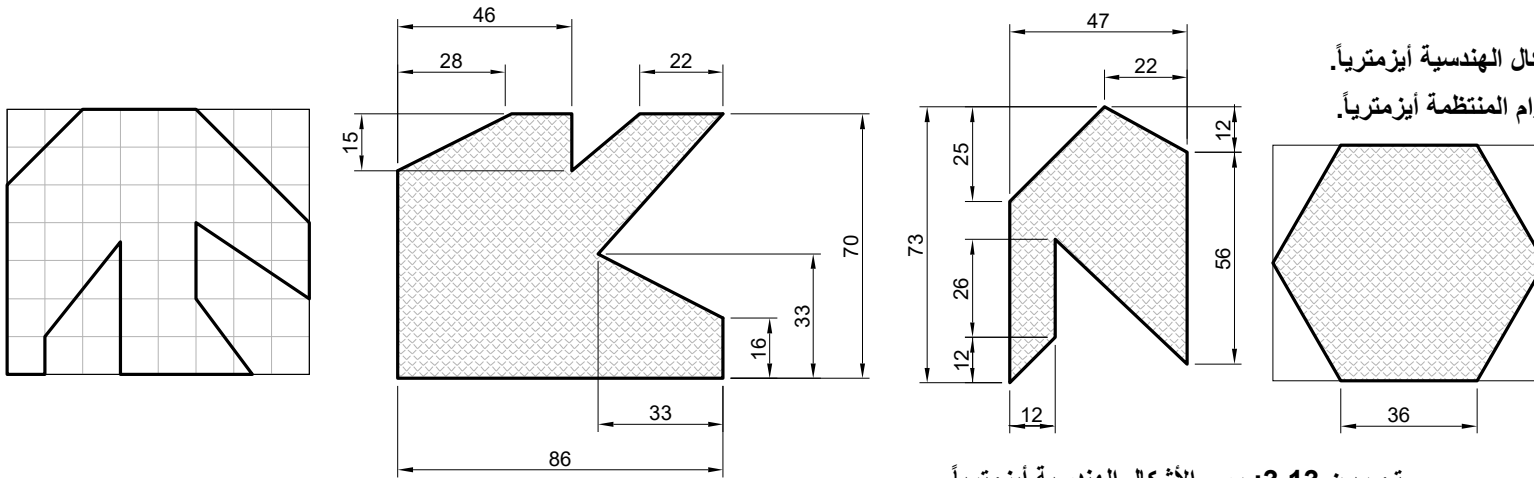
تمرين 2.13: أرسم الهرم المنتظم أيزومترياً



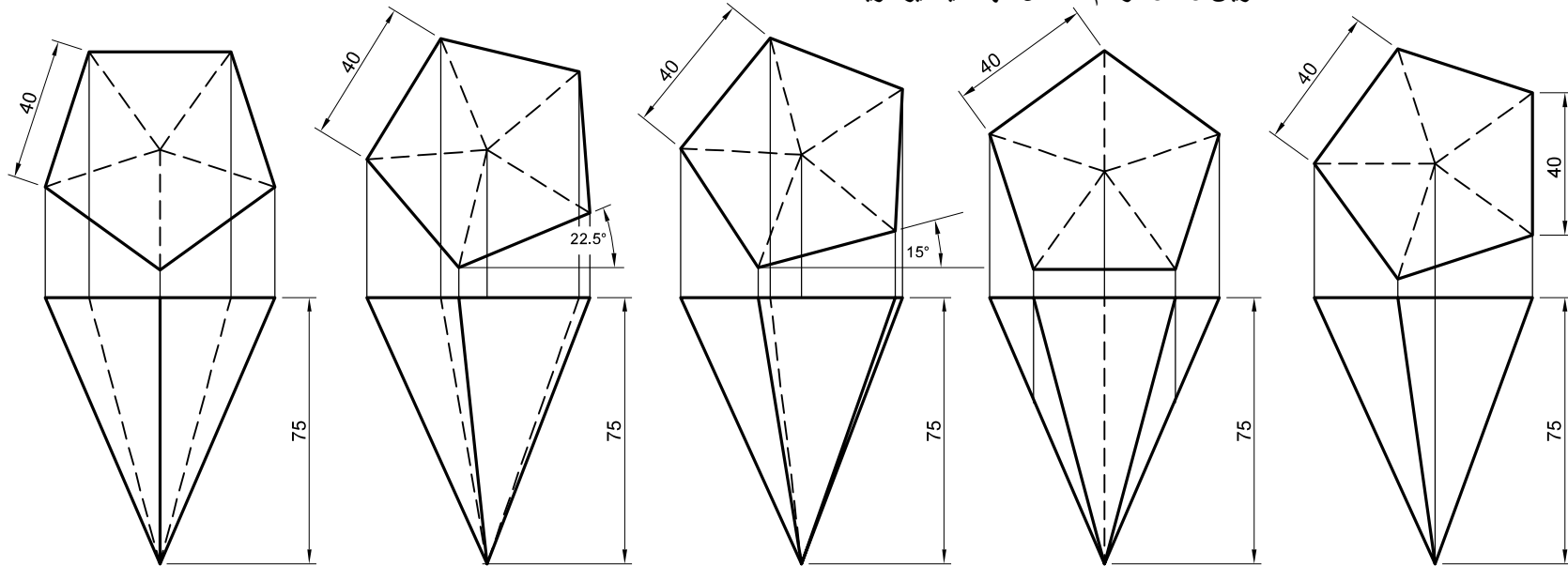
تمرين 2.13: الهرم منتظم، رباعي القاعدة، مفتول ومقلوب

تمرين 3.13: أرسم الأشكال الهندسية أيزمترياً.

تمرين 4.13: أرسم الأهرام المنتظمة أيزمترياً.

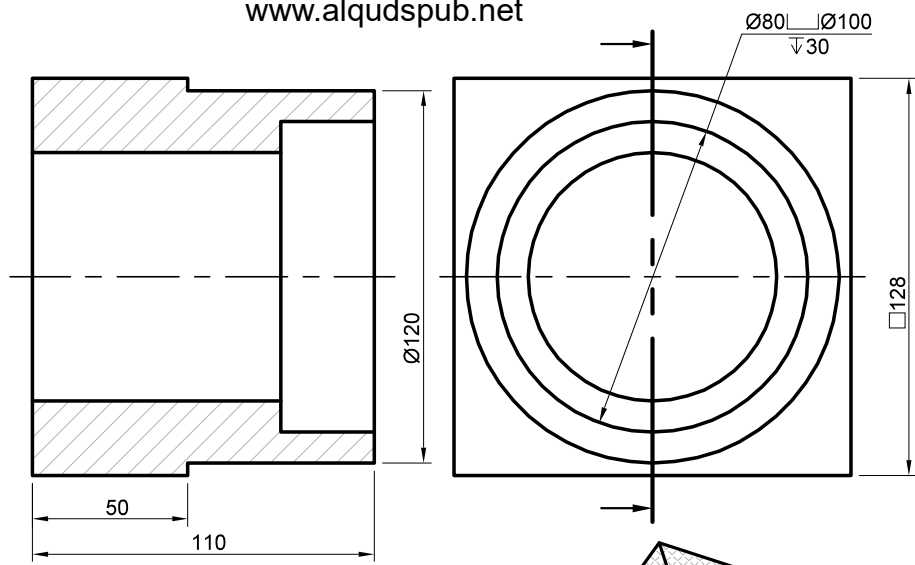


تمرين 3.13: رسم الأشكال الهندسية أيزمترياً.

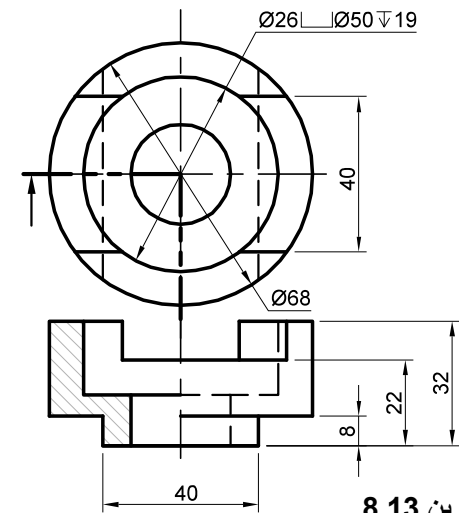


تمرين 4.13: هرم منتظم خماسي القاعدة، مفتول ومقلوب

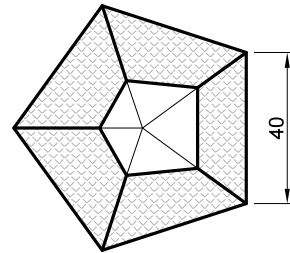
الرسم الأيزومتري في أوتوكاد



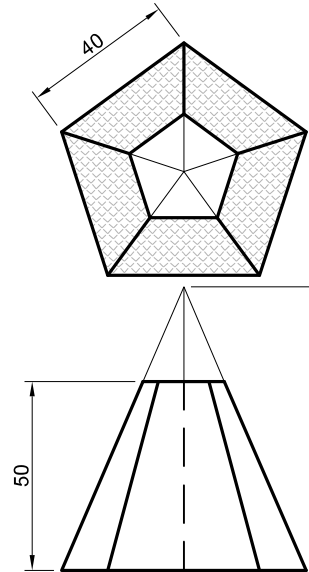
تمرين 7.13



تمرين 8.13



تمرين 6.13



تمرين 5.13

تمرين 5.13 ارسم الهرم المنتظم والمقطع الرأس بشكل مواز للقاعدة أيزومترياً.

تمرين 6.13 ارسم الهرم المنتظم والمقطع الرأس بشكل مائل أيزومترياً.

تمرين 7.13 ارسم القطاع الأيزومتري الكامل.

تمرين 8.13: ارسم القطاع الأيزومتري النصفى.

تمرين 9.13 ارسم القطاع الأيزومتري الأمامي للأشكال 1، 2 و 5 في التمرين 2.8.

تمرين 10.13

ارسم القطاع الأيزومتري الأمامي للشكل 7 في التمرين 2.8.

تمرين 11.13

ارسم القطاع الأيزومتري الأمامي A-A للتمرين 7.8.

تمرين 12.13

ارسم القطاع الأيزومتري المتنقل A-A للتمرين 9.8.

تمرين 13.13

ارسم القطاع الأيزومتري العادي A-A للتمرين 11.8.

تمرين 14.13

ارسم القطاع الأيزومتري المتنقل A-A.

ارسم القطاع الأيزومتري B-B.

