الباب الثامن

الرسم الحر

Free Hand Drawing

تمهيد

الرسم الحر هو الرسم التخطيطي أو الرسم الكروكي، وهو أحد أنواع الرسم، ويعرف بأنه لغة سريعة ومختصرة لعمل الرسومات الهندسية.

يعتمد هذا الرسم على تقديرات العين ولا يستخدم فيه أدوات هندسية، ولا يتقيد فيه إلى حد ما بالأبعاد المضبوطة للجسم المرسوم، إلا أنه يرسم بمقاسات وأبعاد تقريبية، يتناسب بعضها مع بعض.

يتناول هذا الباب استعمالات ومواد الرسم الحر وقواعده، وطرق رسم الخطوط الأفقية والرأسية والمائلة، ورسم الدوائر والأقواس، وأيضًا رسم المنظور والمساقط.

ويتعرض إلى الأمثلة المحلولة ذات العلاقة، هذا بالإضافة إلى العديد من التمارين التي يجب على الطالب التدرب على رسمها.

الرسم الحر (الكروكي)

Free Hand Drawing

الرسم الحر يعني الرسم الكروكي أو الرسم التخطيطي (Sketch) وهو لغة سريعة ومختصرة لعمل الرسومات الهندسية التي تتم باليد الحرة بدون استعمال الأدوات الهندسية، وتكون وسيلة الرسام في هذه الحالة هو قلم رصاص وممحاة وورقة.

ويمكن تفسير أهمية هذه الطريقة في الرسم من خلال جاهزية (استعدادات) الرسام المستمرة وسرعته في ترجمة بعض التصميمات من أفكار إلى رسومات، بذلك يتجاوز الرسام قيود الزمان والمكان والأدوات، وهذا لا يعني أن تكون الرسومات خالية من الدقة، بل يجب الالتزام بقواعد الرسم من حيث الوضوح والدقة، كما يجب أن يكون الرسم مستوفيًا لجميع البيانات الخاصة بالأبعاد والتجاوزات المسموح بها..... إلخ. ثم يعاد رسمه أو تطويره في مكتب الرسم.

استعمالات الرسم الحر: Uses of free hand drawing

يستعمل الرسم الحر (الرسم الكروكي) عند توضيح فكرة أو عمل بيان لمساقط أو قطاعات لأجزاء ميكانيكية موضحًا عليها البيانات والأبعاد، لغرض إعادة رسمها رسمًا تنفيذيًا بمكتب الرسم تمهيداً لإعادة تصنيعها، ويستخدم في تبادل الأفكار بين المهندسين والفنيين، كما يستخدمه المصممون لتسجيل أفكارهم على الورق.

مواد الرسم الحر: Free Hand Drawing Materials

هي قلم الرصاص وممحاة وبعض الأوراق.. ويفضل وجود لوح مقوى من اللدائن يحتوي

على ماسك للأوراق وذلك لاسناد الورق عليه عند الرسم خارج نطاق المكاتب.. أي بالأماكن المختلفة.

لا توجد شروط أو مواصفات خاصة لأقلام الرصاص أو الورق المستخدم في الرسم الحر. ولسهولة وسرعة الرسم يفضل أن تكون الأدوات بالمواصفات التالية:

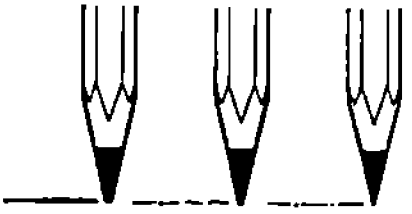
أقلام الرصاص: Pencils

لا توجد أقلام خاصة للرسم الحر، بل يفضل استعمال أقلام الرصاص الطرية بأنواع (F - HB - B) أو الأقلام القريبة منها، ولا يفضل استعمال الأقلام القاسية لصعوبة محوها واحتمال قصف أسنانها أو تمزيق الورقة المستخدمة في الرسم.

يبرى رأس القلم بشكل مخروطي كما هو موضح بشكل 8-1، ويختلف عرض الخطوط المرسومة اعتماداً على مدى إبرية سن القلم.

شكل 8-1

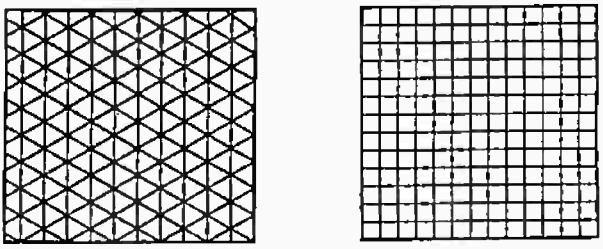
بري أقلام الرصاص



أوراق الرسم: Drawing Papers

لا توجد شروط أو مواصفات في الأوراق المستخدمة في الرسم الحر، بل يستعمل أي نوع وليكن الورق العادي المستخدم في الكتابة، ويفضل استخدام الأوراق المقسمة إلى مربعات أو الأيزومترية كما هو موضح بشكل 8-2 التي تؤدي إلى إنتاج رسومات أكثر دقة في أقل فترة

زمنية ممكنة، حيث إن وجود الخطوط المتعامدة والمتقاطعة تؤدي إلى سهولة الرسم بالنسب والمواصفات المطلوبة.



(ب) (أ)

شكل 8-2

أوراق الرسم

(أ) أوراق مربعات.

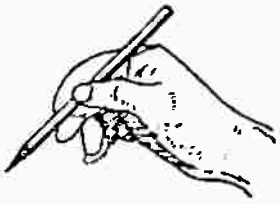
(ب) أوراق أيزومترية.

قواعد الرسم الحر: Bases of Free Hand Drawing

هناك شروط وقواعد للرسم الحر (الرسم الكروكي) التي تتطلب العناية التامة عند رسم الخطوط، بحيث تكون واضحة مع المحافظة بقدر المستطاع على النسب والأبعاد لمعرفة الأبعاد الحقيقية للأجسام.. وهناك بعض الارشادات التي يجب مراعاتها واتباعها عند الرسم، وهي كالآتي:

1- طريقة مسك القلم:

يمسك قلم الرصاص بشكل يحقق حرية الحركة في كل الاتجاهات، ويفضل أن يكون موضع مسك القلم بعيداً عن رأس السن كما هو موضح بشكل 8-3.



شكل 8-3

الطريقة الصحيحة لمسك القلم

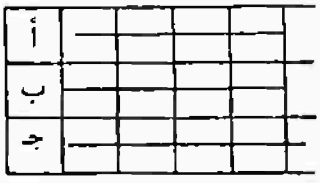
2- رسم الخطوط: Drawing of Lines

عند رسم الخطوط المستقيمة الموضحة بشكل 8-4 يتبع الآتي:

(أ) حدد اتجاه الخط برسم خط خفيف.

(ب) ارسم جزءًا من الخط بالسمك النهائي.

(جـ) أكمل رسم الخط عن طريق رسم أجزاء متصلة منه مع تصحيح الاتجاه دائمًا.

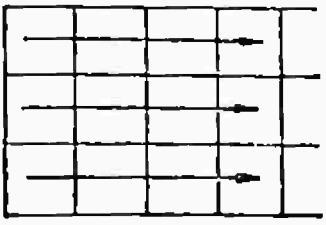


شكل 8-4

رسم الخطوط المستقيمة

3- رسم الخطوط الأفقية: Drawing of Horizontal Lines

ترسم الخطوط الأفقية عادة من اليسار إلى اليمين كما هو موضح بشكل 8-5، علمًا بأنه إذا حدث العكس ورسم الخط الأفقي من اليمين إلى اليسار فقد يتعثر سن القلم في الورقة، وقد يقصف.. هذا بالإضافة إلى عدم وضوح الخط من مكان إلى آخر.

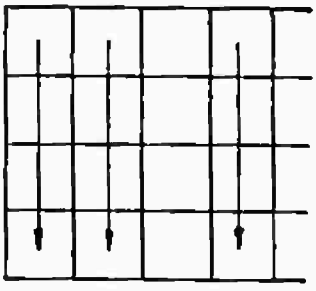


شكل 8-5

رسم الخطوط الأفقية

4- رسم الخطوط الرأسية: Drawing of Vertical Lines

ترسم الخطوط الرأسية عادة من أعلى إلى أسفل كما هو موضح بشكل 8-6.

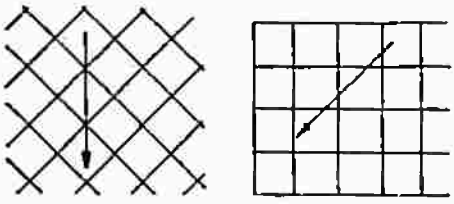


شكل 8-6

رسم الخطوط الرأسية

5- رسم الخطوط المائلة: Drawing of Oblique Lines

يعتبر رسم الخطوط المائلة الموضحة بشكل 8-7 (أ) من أصعب الخطوط، لذلك يفضل تحريك الورقة بوضع يمكن من رسم الخط من أعلى إلى أسفل، كما هو موضح بشكل 8-7 (ب).



شكل 8-7

رسم الخطوط المائلة

(أ) رسم الخطوط المائلة.

(ب) حركة الورقة بوضع يسمح برسم الخط من أعلى إلى أسفل.

6- رسم الدوائر: Circles Drawing

توجد عدة طرق لرسم الدوائر رسمًا حراً، وهي كالآتي:

الطريقة الأولى:

عند رسم الدوائر بهذه الطريقة تتبع الخطوات الموضحة بشكل 8-8 التالية:

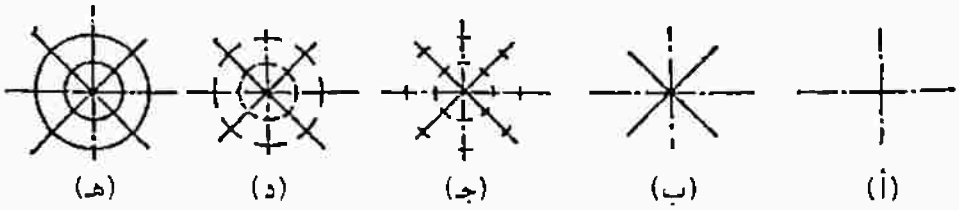
(أ) تحديد المركز ورسم خطوط المحاور الأفقية والرأسية.

(ب) رسم خطين آخرين يمران بالمركز ويصنعان من كل من المحور الأفقي والرأسي زاوية قدرها 45°.

(جـ) تحدد على المحاور والخطوط المرسومة النقط التي ستمر بها الدائرة، بحيث يكون طول كل منها مساويًا لنصف قطر الدائرة المطلوبة.

(د) ارسم أقواسًا بخطوط صغيرة على النقط السابقة التي رسمت.

(هـ) صل الأقواس بعضها ببعض، للحصول على رسم الدائرة المطلوبة.



شكل 8-8

الطريقة الأولى لرسم الدوائر

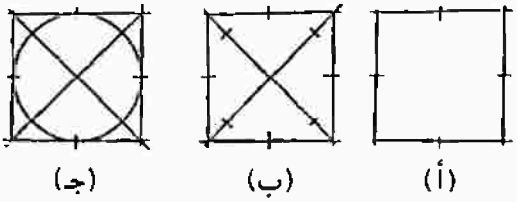
الطريقة الثانية:

عند رسم الدوائر بهذه الطريقة تتبع الخطوات الموضحة بشكل 8-9 التالية:

(أ) ارسم مربعًا طول ضلعه يساوي قطر الدائرة، ثم نصف أضلاعه في أربع نقط.

(ب) ارسم قطري المربع وحدد عليهما أربع نقط تبعد كل منها عن المركز بمسافة تساوي نصف قطر الدائرة المطلوب رسمها.

(جـ) صل جميع النقط المرسومة السابقة بخط منحنٍ للحصول على الدائرة المطلوبة.



شكل 8-9

الطريقة الثانية لرسم الدوائر

الطريقة الثالثة:

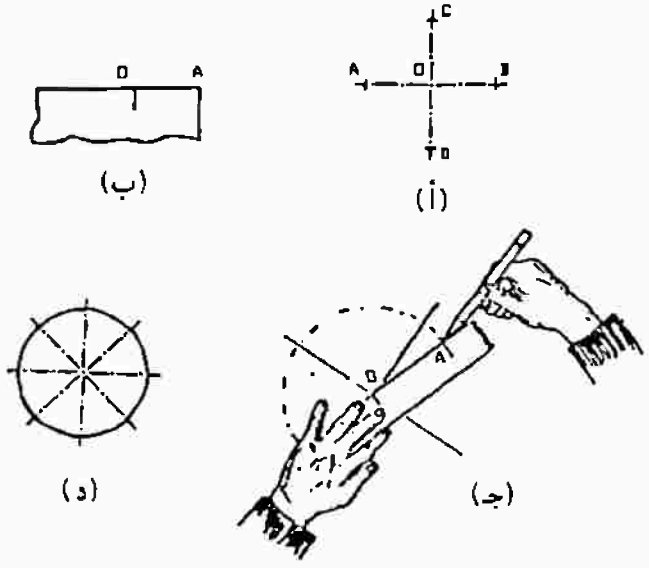
يستخدم عند رسم الدوائر الكبيرة بهذه الطريقة قطعة من الورق المقوى كما هو موضح بشكل 8-10 باتباع الخطوات التالية:

(أ) ارسم محوري الدائرة.

(ب) حدد على طرف قطعة من الورق المقوى بعداً يساوي نصف قطر الدائرة.

(جـ) استعمل البعد المحدد على قطعة الورق المقوى لتعيين أكبر عدد من النقط على محيط الدائرة.

(د) صل النقط المرسومة السابقة بعضها مع البعض الآخر بخط منحنٍ خفيف، ثم أعد عليها بخط ثقيل واضح، للحصول على الدائرة المطلوبة.



شكل 8-10

الطريقة الثالثة لرسم الدوائر

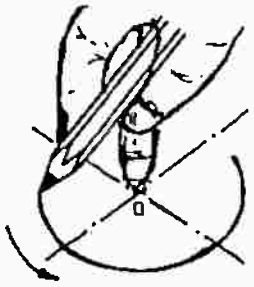
الطريقة الرابعة:

عند رسم الدوائر بهذه الطريقة تتبع الخطوات الموضحة بشكل 8-11 التالية:

1- حدد نقطة المركز وارسم المحورين (الرأسي والأفقي).

2- ثبت الإصبع الوسطى أو الصغرى على مركز الدائرة ممسكًا القلم بالإبهام والسبابة، بحيث يكون رأس القلم عند نهاية نصف قطر الدائرة.

3- أدر الورقة بيدك اليسرى محافظًا على أن يكون وضع أصابع اليد اليمنى ثابتًا حتى يتم رسم الدائرة المطلوبة.



شكل 8-11

الطريقة الرابعة لرسم الدائرة

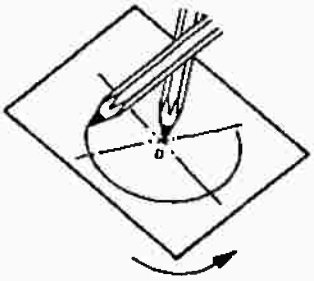
الطريقة الخامسة:

عند رسم الدائرة بهذه الطريقة تتبع الخطوات الموضحة بشكل 8-12 التالية:

1- حدد نقطة المركز وارسم المحورين الرأسي والأفقي.

2- امسك قلمين بحيث يكون وضعهما كساقي فرجار، والمسافة بين رأسيهما تساوي نصف قطر الدائرة.

3- ركِّز رأس أحد القلمين في المركز وأدر الورقة بيدك اليسرى برفق محافظًا على أن يكون وضع القلمين ثابتًا للحصول على الدائرة المطلوبة.



شكل 8-12

الطريقة الخامسة لرسم الدائرة

ملحوظة:

1- تعتبر الطرق (الأولى والثانية والثالثة) هي أكثر الطرق استخدامًا عند رسم الدائرة رسمًا حرًا.

2- القوس هو جزء من الدائرة.. لذلك فإنه يتبع نفس الطرق السابقة عند رسم الأقواس رسمًا حرًا.

7- رسم القطع الناقص: Drawing of Ellipse

يرسم القطع الناقص بعدة طرق مختلفة.. فيما يلي عرض لهذه الطرق، كل منها على حدة.

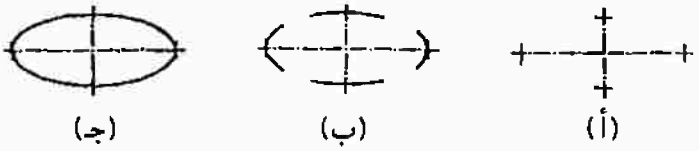
الطريقة الأولى:

يمكن رسم القطع الناقص بطريقة رسم محورين متعامدين كما هو موضح بشكل 8-13 باتباع الخطوات التالية:

(أ) حدد المركز وارسم المحورين الرأسي والأفقي.

(ب) حدد على المحورين نقطًا لتحديد القطع الناقص، بحيث يكون طول المحور الكبير مساويًا للقطر الأكبر، وطول المحور الصغير مساويًا القطر الأصغر.

(جـ) صل النقط المرسومة بخط منحنٍ للحصول على القطع الناقص.



شكل 8-13

رسم القطع الناقص بطريقة المحورين المتعامدين

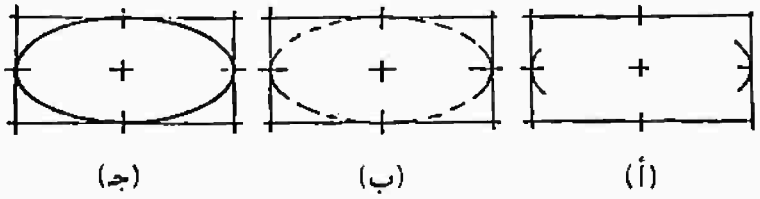
الطريقة الثانية:

يمكن رسم القطع الناقص بطريقة رسم مستطيل كما هو موضح بشكل 8-14 باتباع الخطوات التالية:

(أ) ارسم مستطيلا بحيث يكون طوله مساويًا القطر الأكبر للقطع، وعرضه يساوي القطر الأصغر. ثم حدد نقط المركز، ثم ارسم أقواسًا على الجوانب الداخلية للمستطيل.

(ب) ارسم أقواسًا أخرى بالقرب من الأقواس السابقة.

(جـ) صل الأقواس المرسومة السابقة بعضها مع بعض للحصول على القطع الناقص المطلوب.



شكل 8-14

رسم القطع الناقص بطريقة المستطيل

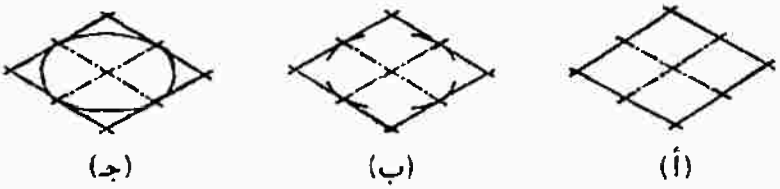
الطريقة الثالثة:

يمكن رسم القطع الناقص بطريقة رسم معين، كما هو موضح بشكل 8-15، باتباع الخطوات التالية:

(أ) ارسم معينًا بحيث يكون بعدا محوريه الأكبر والأصغر مساويين لقطري القطع الناقص، وحدد نقطة المركز، ثم ارسم مسقطين يمران بنقطة المركز ويوازيان أضلاع المعين. ارسم أقواسًا على الخطوط المرسومة السابقة.

(ب) ارسم أقواسًا أخرى بالقرب من الأقواس السابقة.

(جـ) صل الأقواس المرسومة السابقة بعضها مع بعض للحصول على القطع الناقص المطلوب.



شكل 8-15

رسم القطع الناقص بطريقة المعين

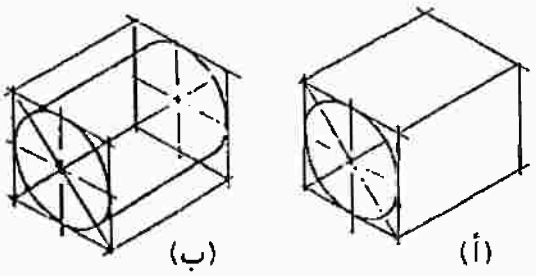
8- رسم المنظور الهندسي 30° لاسطوانة قاعدتها توازي المستوى الجانبي:

عند رسم المنظور الهندسي 30° لاسطوانة قاعدتها توازي المستوى الجانبي تتبع الخطوات الموضحة بشكل 8-16 التالية:

(أ) ارسم المنظور الهندسي لمنشور رباعي طول ضلع قاعدته يساوي قطر الاسطوانة. نصّف أضلاع القاعدة، ثم صل نقط التنصيف وارسم قطري القاعدة.

(ب) ارسم منظور الدائرة على أربع خطوات مستعينًا بنقط التقسيم السابقة.

(جـ) كرر الخطوتين السابقتين لرسم القاعدة الخلفية للاسطوانة للحصول على المنظور الهندسي المطلوب.



شكل 8-16

رسم المنظور الهندسي 30° لاسطوانة قاعدتها توازي المستوى الجانبي رسمًا حرًا

ملحوظة:

تتبع نفس الخطوات عند توازي قاعدة الاسطوانة للمستوى الرأسي أو المستوى الجانبي.

9- رسم المنظور الهندسي 30° للأجسام المختلفة:

يمكن رسم أي مجسم رسمًا كروكيًا باليد الحرة كما هو موضح بشكل 8-17 باتباع الخطوات التالية:

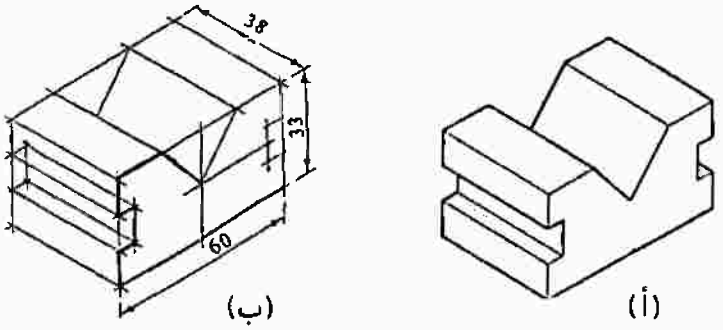
(أ) تخيل صورة الشكل المطلوب رسمه وليكن (V. block) قاعدة على شكل حرف V كما هو موضح بشكل 8-17 (أ) قبل البدء بالرسم.

(ب) ارسم المحاور المتماثلة الأيزومترية، ثم ارسم متوازي مستطيلات متماثلا لأبعاد الجسم المراد رسمه كما هو موضح بشكل 8-17 (ب).

(جـ) انقل رسم الوجوه الثلاثة بخطوط خفيفة على متوازي المستطيلات مع تحديد مواضع مراكز الدوائر وخطوط المحاور والفتحات المختلفة الأشكال الداخلية أو الخارجية.

(د) ارسم الوجوه الثلاثة بخطوط ثقيلة.

(هـ) انقل جميع الأبعاد والملاحظات على الرسم.



شكل 8-17

رسم المنظور °30 لقاعدة على شكل حرف V

(أ) قاعدة على شكل حرف V (V. block).

(ب) الرسم الحر للجسم.

10- رسم المساقط الثلاثة: Three Views Drawing

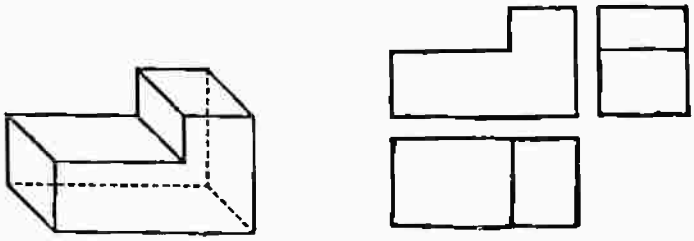
يمكن رسم المساقط الثلاثة لأي جسم هندسي رسمًا حرًا كما هو موضح بشكل 8-18 باتباع الخطوات التالية:

(أ) تخيل شكل الوجوه الثلاثة للجسم.

(ب) ارسم الوجوه الثلاثة بخطوط خفيفة مع تحديد خطوط المحاور ومواضع الدوائر والفتحات المختلفة الأشكال الخارجية والداخلية.

(جـ) ارسم الوجوه الثلاثة بخطوط ثقيلة.

(د) انقل الأبعاد الموجودة بالجسم إلى المساقط الثلاثة.

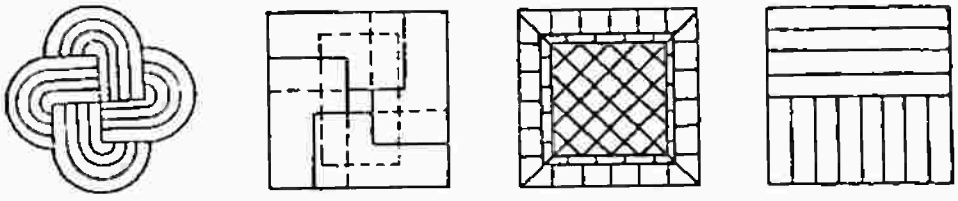


شكل 8-18

رسم المساقط الثلاثة

تمارين:

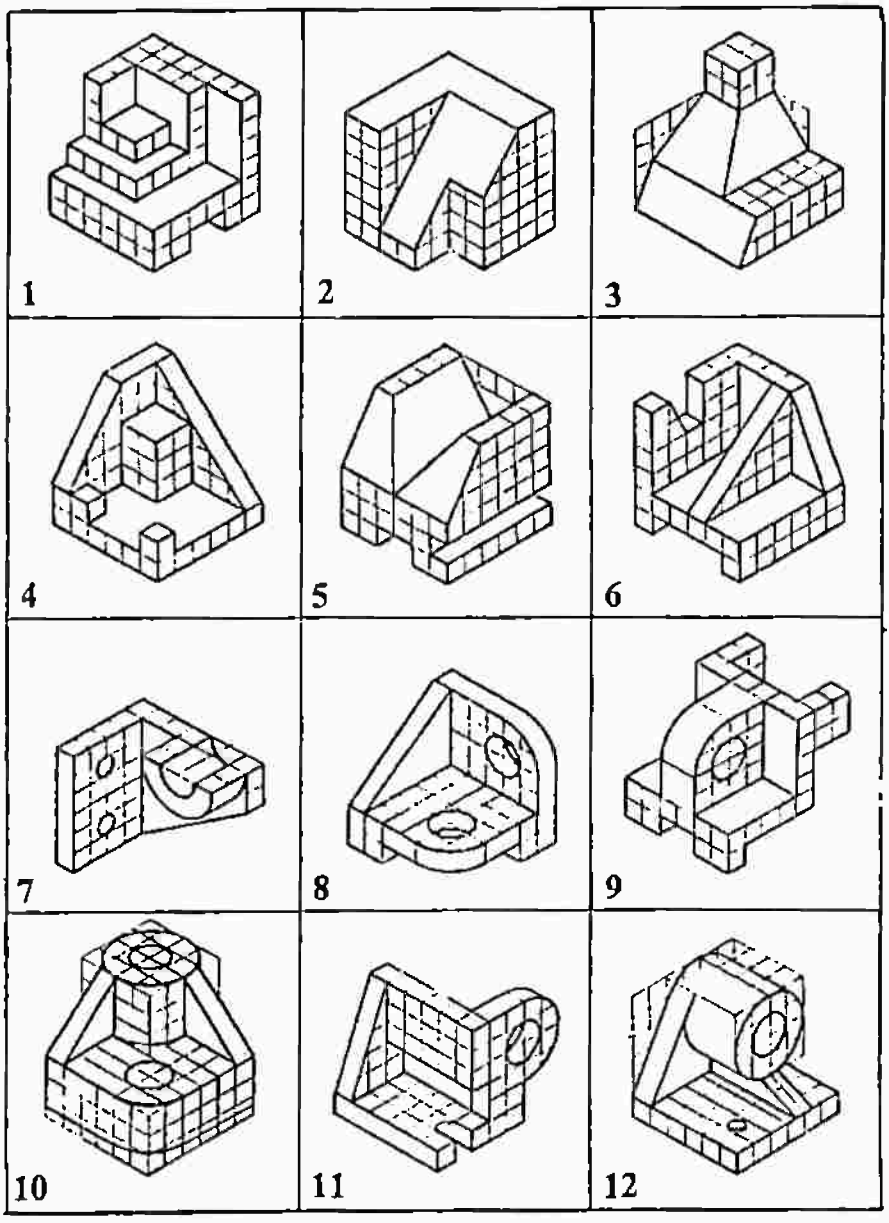
1- ارسم باليد الحرة الخطوط والزخارف الموضحة بشكل 8-19 رسمًا حرًا.



شكل 8-19

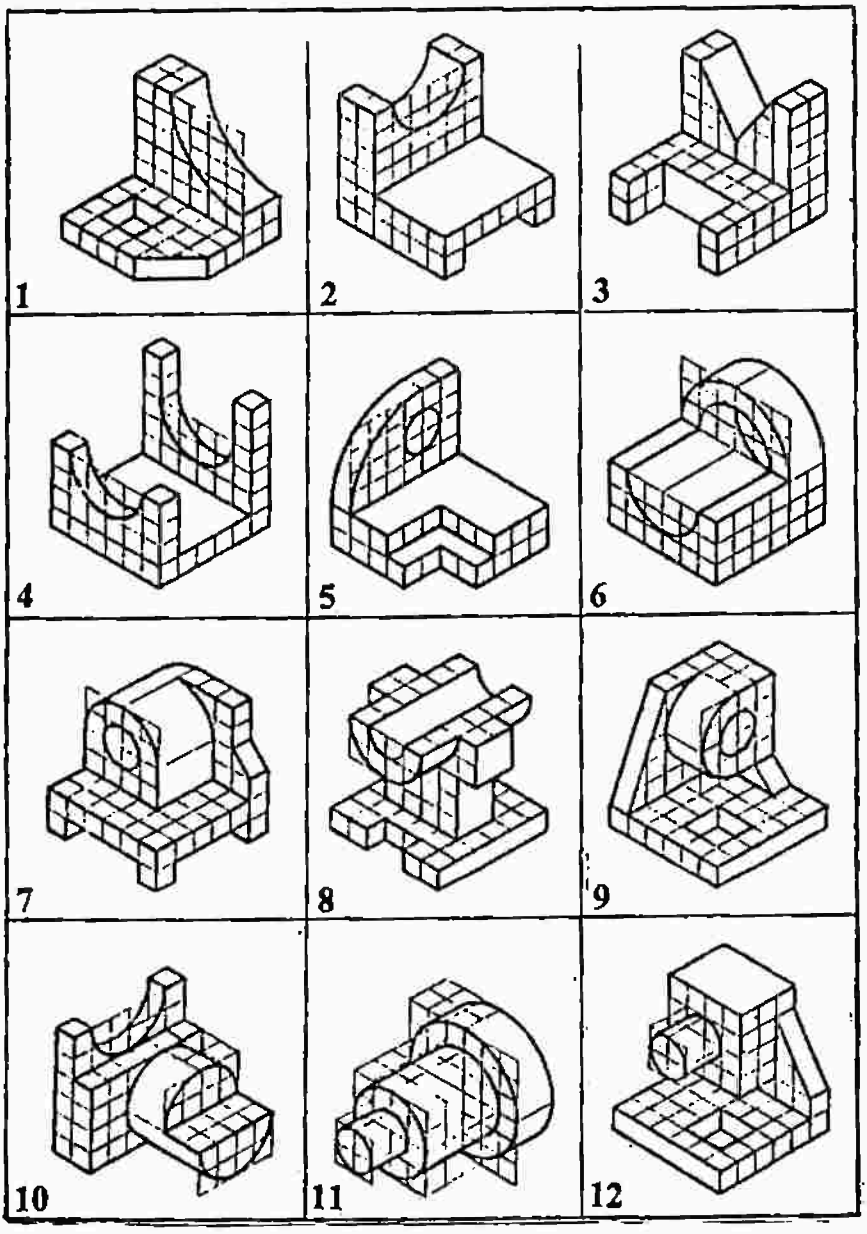
ارسم الخطوط والزخارف رسمًا حرًا

2- ارسم المساقط الثلاثة للأجسام الموضحة بشكل 8-20، 8-21 رسمًا حرًا.. أي رسمًا كروكيًا باليد الحرة بدون استخدام أدوات هندسية، بفرض أن الوحدة تساوي 10mm مع كتابة الأبعاد وتوزيعها على المساقط توزيعًا حسنًا.



شكل 8-20

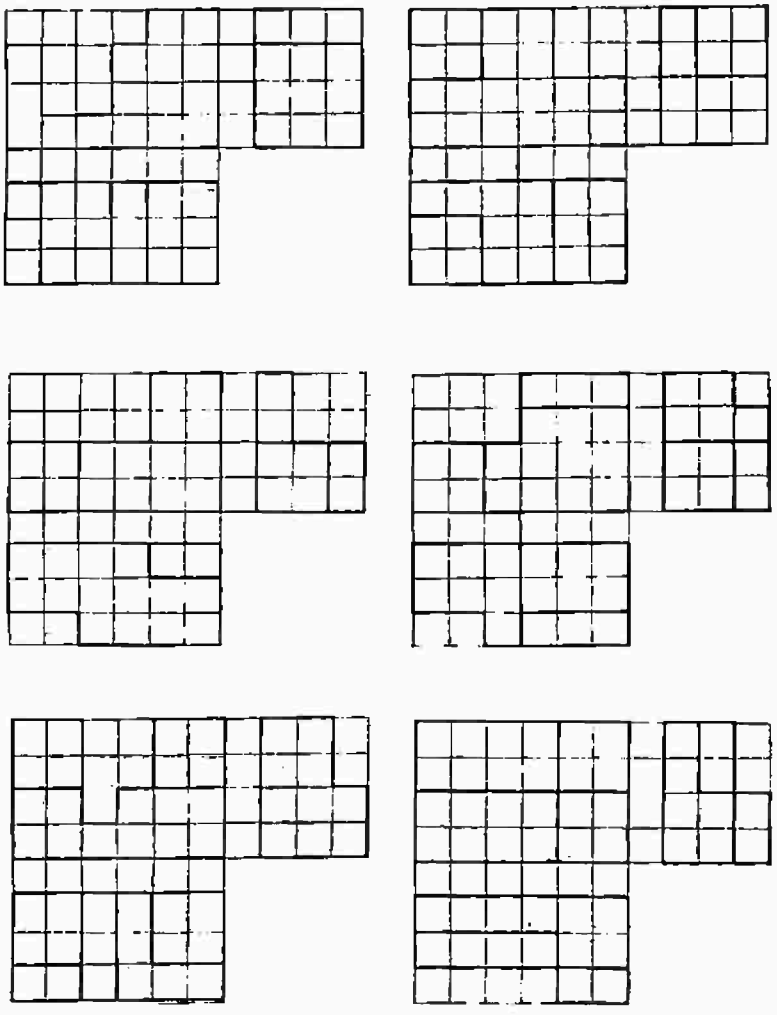
ارسم المساقط الثلاثة رسماً حراً



شكل 8-21

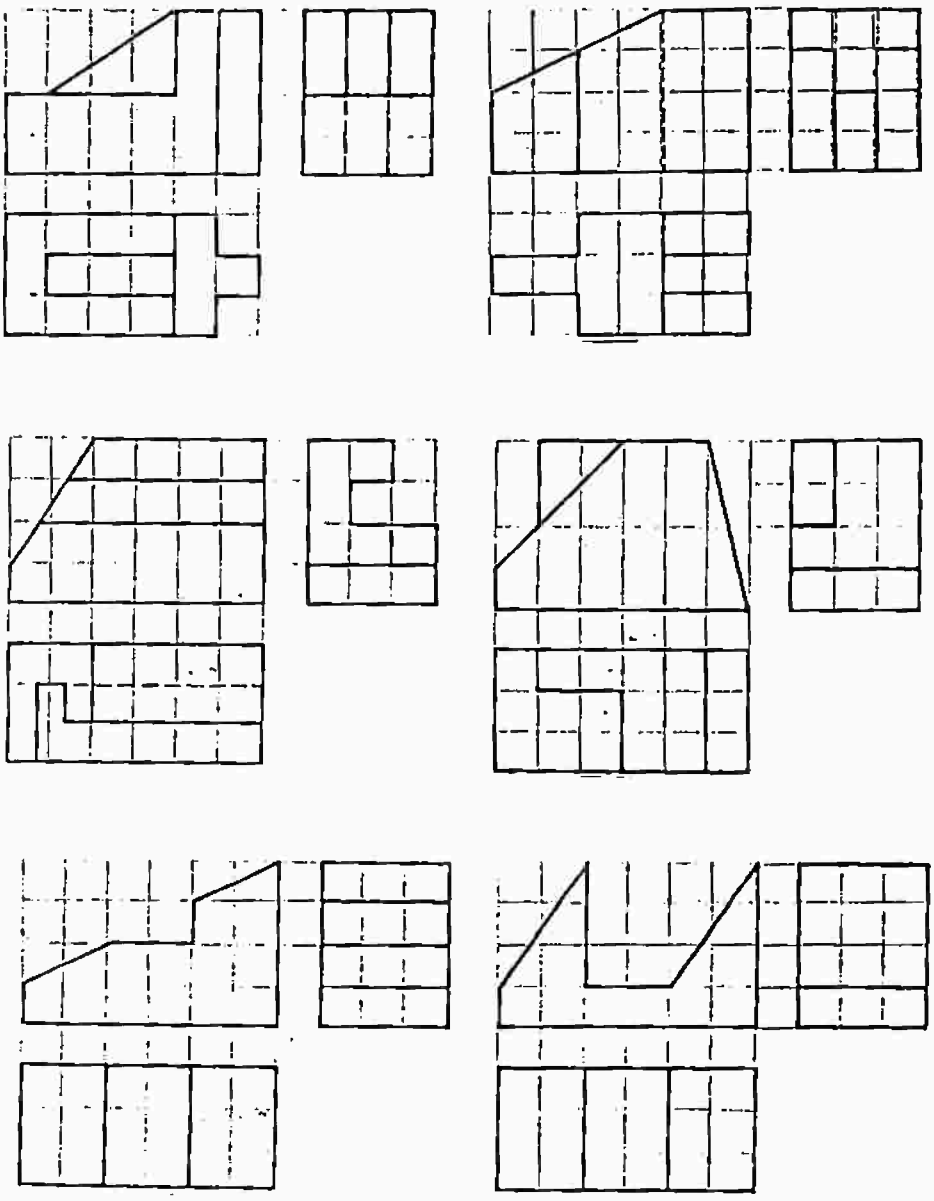
ارسم المساقط الثلاثة رسماً حراً

3- ارسم المساقط الثلاثة الموضحة بالأشكال من 8-22 إلى 8-24 رسمًا حراً.. أي رسمًا كروكيًا باليد الحرة بدون استخدام أدوات رسم، ثم ارسم المنظور الأيزومتري بفرض أن الوحدة تساوي 10mm مع كتابة الأبعاد وتوزعها على المنظور والمساقط توزيعًا حسنًا.



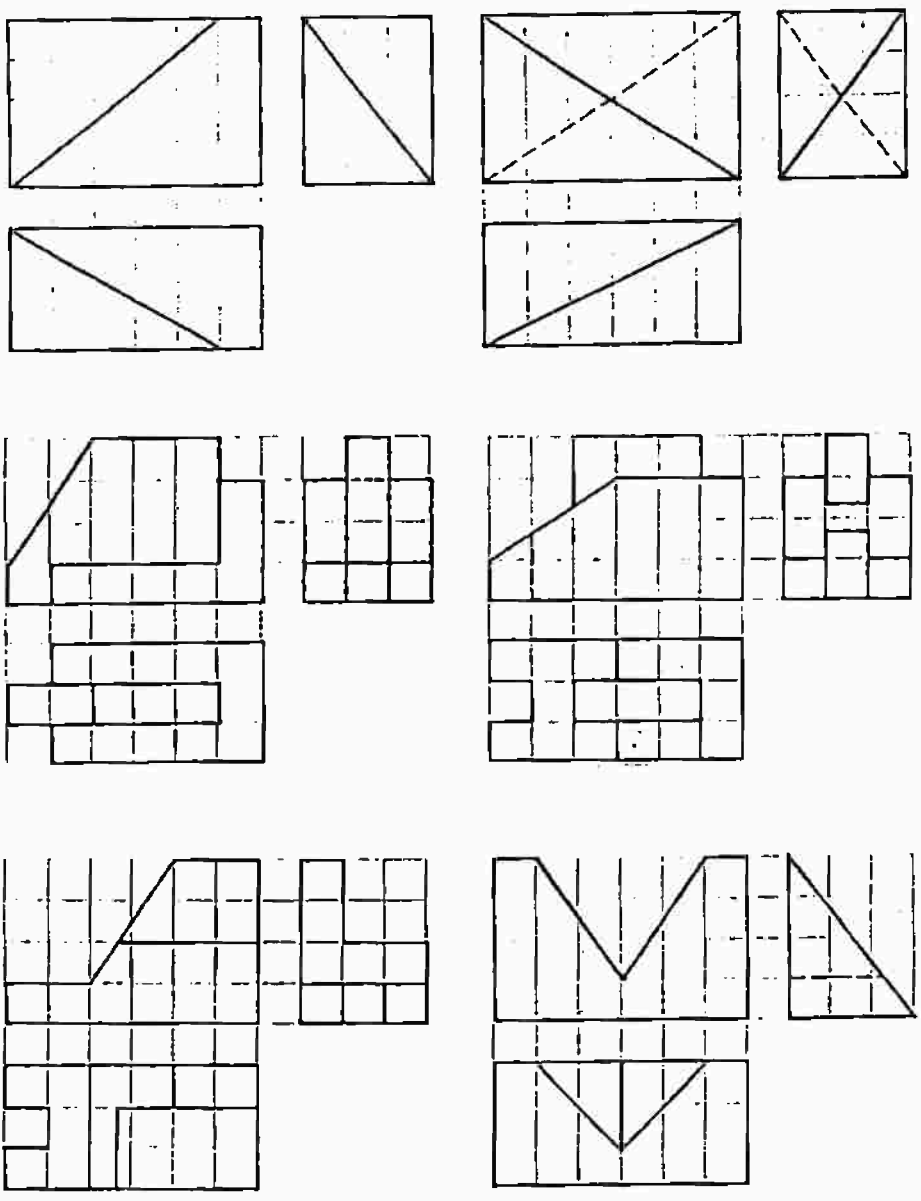
شكل 8-22

ارسم المساقط الثلاثة والمنظور الهندسي الأيزومتري رسمًا حراً



شكل 8-23

ارسم المساقط الثلاثة والمنظور الهندسي الأيزومتري رسمًا حرًا



شكل 8-24

ارسم المساقط الثلاثة والمنظور الهندسي الأيزومتري رسماً حراً