الباب الخامس

obeikandl.com

obeikandl.com

تمهيد

تستخدم القطاعات لبيان التفاصيل الداخلية للأجسام التي يصعب توضيحها من خلال المساقط، ويتم ذلك بتخيل قطع الأجسام بمستويات قطع مختلفة، ثم رسمها بطريقة الإسقاط العمودي بعد تخيل نزع الجزء المقطوع منها.

يعتبر المستوى القاطع كأنه منشار قطع المجسم عند محور محدد، وترك آثار النشر على أسطح أجزائه المقطوعة، هذه الآثار اتفق دوليًا على تمثيلها في الرسم بخطوط متوازية تميل على المستوى الأفقي من جهة اليمين أو اليسار بزاوية قدرها 45°.

يتناول هذا الباب مستويات القطع المختلفة وأنواع القطاعات والقواعد الأساسية المتبعة عند رسم خطوط التهشير، مع عرض الأمثلة ذات العلاقة على هيئة تمارين محلولة، هذا بالإضافة إلى العديد من التمارين التي يجب على الطالب التدرب على رسمها.

obeikandi.com

obeikandl.com

القطاعات الوهمية

Fanciful Sections

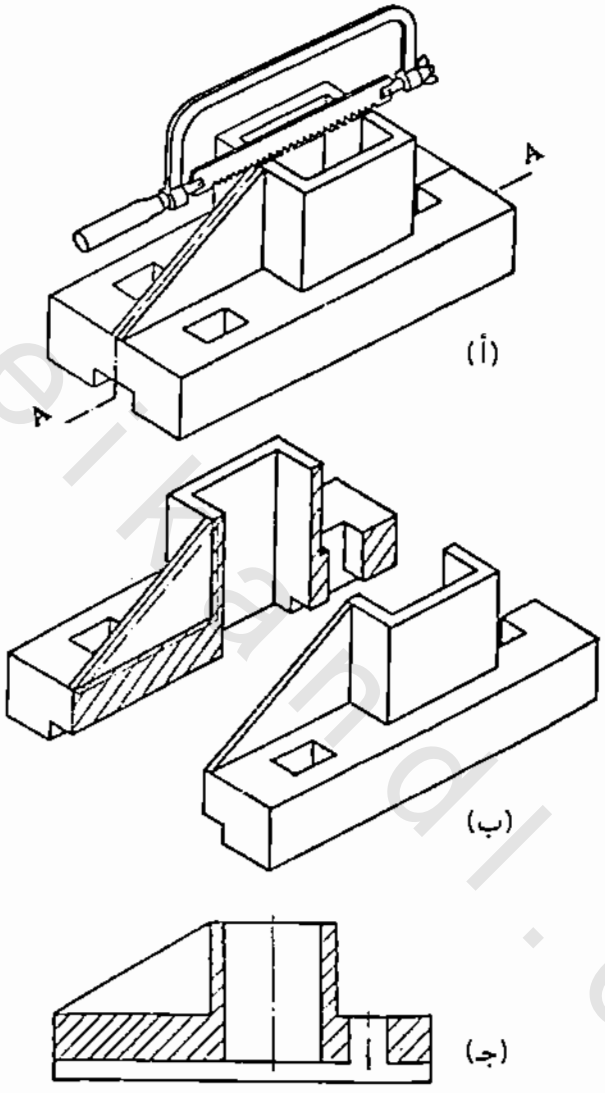
القطاعات هي جمع كلمة قطع، وقطع الأجسام في الهندسة الميكانيكية بقصد إظهار محتوياتها الداخلية المختفية خلفها.. يعني قطعها بمستويات قطع وهمية، وسميت وهمية لأنها لا تقطع بالفعل، بل لتخيل محتوياتها الداخلية، وتسمى الأسطح الناتجة عن عمليات القطع الوهمية بقطاعات (Sections)، ولتميز هذه القطاعات عن بقية الأسطح الأخرى، فإنها ترسم بخطوط رفيعة مائلة بزاوية قدرها 45°، وتسمى هذه الخطوط بخطوط التهشير.

تحتوي الأجزاء الداخلية للأجسام الهندسية على ثقوب وتجاويف وأعصاب وانحناءات... وغير ذلك، وهي كثيراً ما تكون بها. وعند رسم هذه الأجسام كمجسمات أو مساقط وخاصة المعقدة منها، قد تتداخل الخطوط المتقطعة (الخطوط المختفية)، وبالتالي يصعب تميزها وفهمها. في هذه الحالة يفضل إحداث قطاعات في مثل هذه الأجسام.

يوضح شكل 5-1 (أ) تخيل عملية قطع وهمية باستخدام منشار يدوي لجسم هندسي، حيث يتحرك سلاح المنشار في أثناء عملية القطع على الجسم بمستوى القطع A-A.

ويوضح شكل 5-1 (ب) ظهور الأجزاء والمحتويات الداخلية للجسم الهندسي بعد تخيل إتمام عملية القطع الوهمية.

وشكل 5-1 (جـ) يوضح رسم قطاع رأسي كامل للجسم حيث تظهر المساحات المقطوعة التي تدل عليها خطوط التهشير.



شكل 5-1

قطع جسم هندسي

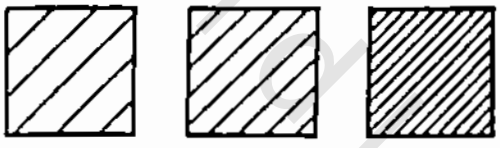
(أ) تخيل عملية قطع وهمية لجسم باستخدام منشار.
(ب) ظهور المحتويات الداخلية للجسم بعد عملية القطع.
(جـ) الرسم الهندسي لقطاع رأسي كامل للجسم.

المستوى القاطع: Cutting Plane

يعتبر المستوى القاطع بمثابة منشار يمر بالجسم المراد معرفة تفاصيله الداخلية عند محور محدد عليه، حيث يترك المنشار آثاراً على أسطح أجزائه المقطوعة، هذه الآثار اتفق على تمثيلها في الرسم الهندسي بخطوط متوازية تميل على المستوى الأفقي بزاوية قدرها 45° (على اليمين أو على اليسار) وتسمى بخطوط التهشير.

ترسم خطوط التهشير بخطوط رفيعة بحيث تكون المسافات الموجودة بين خطوطها متساوية، ويتوقف مقدار هذه المسافات على المساحات المقطوعة، فكلما زادت المساحات المقطوعة.. زادت المسافات بين خطوط التهشير.. والعكس صحيح.

شكل 5-2 يوضح نماذج لاختلاف البعد بين خطوط التهشير باختلاف مساحات الأجزاء المقطوعة.

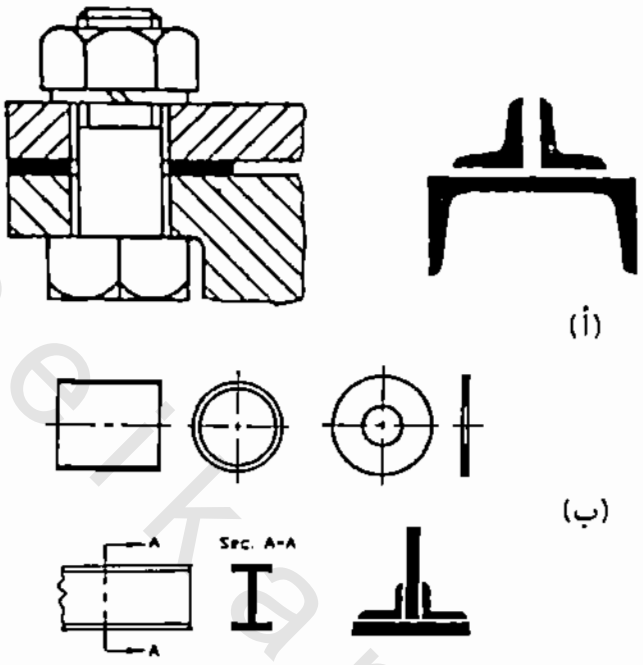


شكل 5-2

اختلاف البعد بين خطوط التهشير باختلاف مساحات الأجزاء المقطوعة

وفي حالة قطع جزأين مجمعين في مسقط واحد، ترسم خطوط التهشير لكل منهما عكس الآخر كما هو موضح بشكل 5-3 (أ).

أما في حالة قطع الأجسام الرقيقة (المقاطع الضيقة) فلا تهشر، بل تظلل.. أي يتم تسويد المساحات كلها بحيث يترك شق ضيق رفيع عند مواضع تلاقي هذه المساحات لكي يفصل بعضها عن بعض، كما هو موضح بشكل 5-3 (ب).



شكل 5-3

توضيح مستويات القطع بالتهشير أو التظليل

(أ) خطوط التهشير عند قطع جزأين مجمعين في مسقط واحد.
(ب) تظليل الأجسام الرقيقة المقطوعة.

أنواع مستويات القطع: Types of Cutting Planes

تختلف مستويات القطع للأجسام والمساقط بعضها عن البعض الآخر باختلاف أماكن الأجزاء المراد ظهور المحتويات الداخلية لها.. وهي كالآتي:

1- مستوى رأسي.
2- مستوى أفقي.
3- مستوى جانبي.
4- مستوى مائل.
5- مستوى متنقل.

أنواع القطاعات: Types of Sections

عندما تحتوي الأجسام الهندسية على أجزاء هامة في داخلها، يجب توضيحها من خلال إحداث قطاعات، وفي هذه الحالة يمكن تخيل المحتويات الداخلية لهذه الأجسام بعد نزع الأجزاء المقطوعة منها، ثم ترسم كما لو كانت هذه الأجزاء قد أزيلت.

توجد أنواع مختلفة للقطاعات، يميز بعضها عن البعض من خلال مرور مسار مستوي القطع كالآتي:

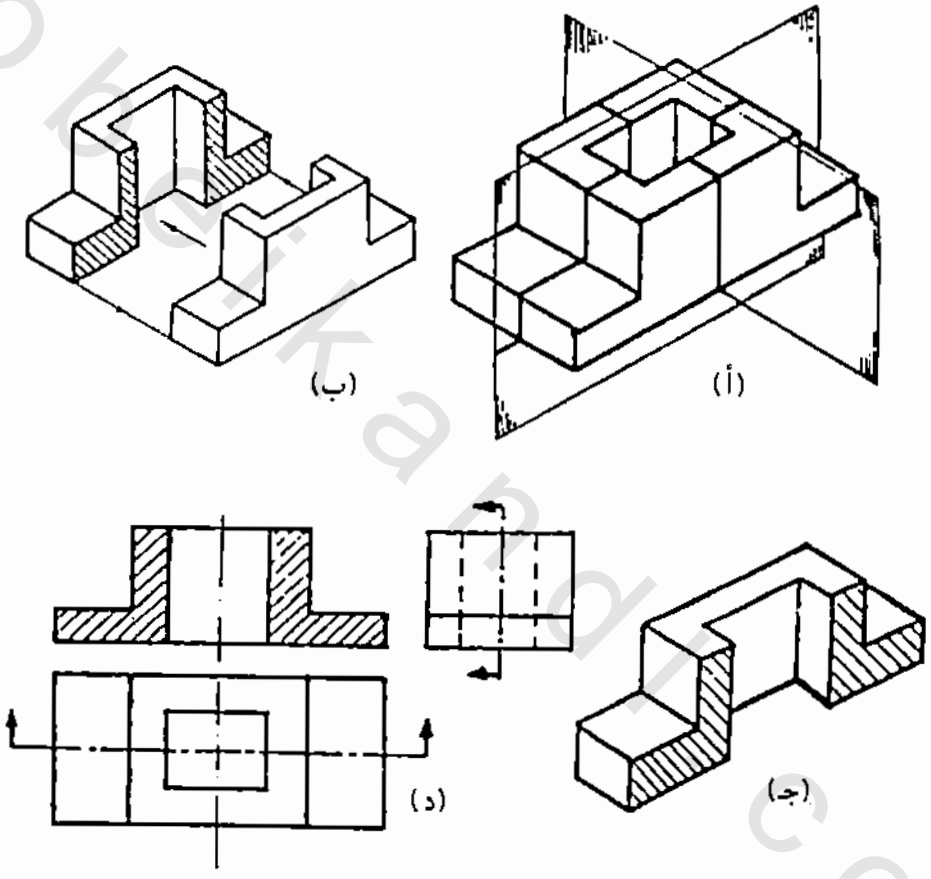
أولا: القطاع الكامل Full Section

يحدث القطاع الكامل عند مرور مسار مستوي القطع بمحور تماثل الجسم، ويمكن توضيح ذلك في أبسط صورة.. أي عند تقاطع مستوى القطع مع الجسم في اتجاه المنتصف الطولي، أو في اتجاه المنتصف العمودي.. أي تقسم القطاعات الكاملة إلى الآتي:

1- القطاع الرأسي الكامل: *Full Front Section*

الجسم الموضح بشكل 5-4 (أ) يحدث القطع الرأسي الكامل له عندما يمر مستوى القطع موازيًا لمستوى الإسقاط الأمامي كما هو موضح بشكل 5-4 (ب) وينتج عن ذلك نصفان متماثلان. وعند تخيل رفع الجزء الأمامي المقطوع، ليتبقى الجزء الموضح بشكل 5-4 (جـ) وهو الجزء الخلفي، وعند توجيه النظر إليه في اتجاه السهم، وكأنه يراد إيجاد المسقط الرأسي للجزء الخلفي، حيث يرسم الجزء المقطوع بكل ما فيه من خطوط، وتضاف خطوط التهشير في السطح الذي مر عليه مستوى القطع. وعادة تكون الأسطح غير المهشرة هي التجاويف بمختلف أشكالها وأنواعها سواء كانت على هيئة ثقوب أو مجاري مضلعة أو مجاري منحنية.... أو غير ذلك. وشكل 5-4 (د) يوضح رسم المساقط الثلاثة للجسم المقطوع، ويلاحظ أن المسقط الرأسي قطاع كامل.

الخطوط التي تحدد شكل التجاويف ترسم في القطاع كخطوط أساسية، لأننا نراها عند النظر إلى الجزء الخلفي في اتجاه السهم.. وكانت من قبل عملية القطع خطوطًا متقطعة (خطوطًا مختفية) نظراً إلى عدم ظهورها.



شكل 5-4

قطاع رأسي كامل

(أ) الجسم كامل قبل القطع، ويلاحظ عليه مستويات القطع في اتجاه المنتصف الطولي والمنتصف العرضي.

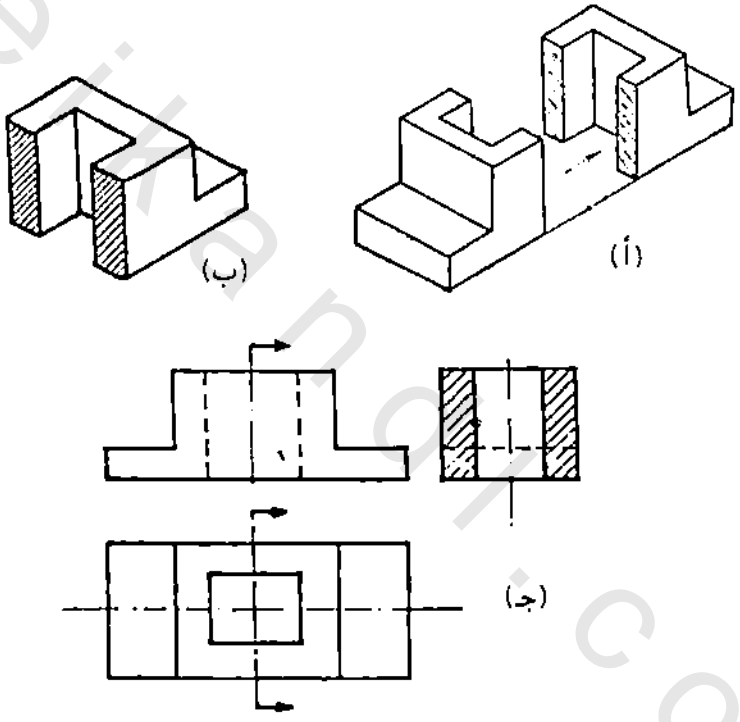
(ب) جزئي الجسم بعد عملية القطع.

(جـ) الجسم (المنظور) بعد القطع.

(د) المساقط الثلاثة للجسم المقطوع، حيث يظهر قطاع كامل للمسقط الرأسي.

2- القطاع الجانبي الكامل: *Full Side Section*

يحدث القطاع الجانبي الكامل للجسم الموضح بالشكل السابق 5-4 (أ) عندما يمر مستوى القطع موازيًا لمستوى الإسقاط الجانبي كما هو موضح بشكل 5-5، وينتج عن ذلك نصفان متماثلان، حيث تخيل رفع الجزء الأمامي المقطوع، ليتبقى الجزء الآخر الموضح بشكل 5-5 (ب) وبذلك يكون رسم المساقط الثلاثة كما هو موضح بشكل 5-5 (جـ) ويلاحظ أن المسقط الجانبي قطاع كامل.



شكل 5-5

قطاع جانبي كامل

(أ) جزآ الجسم بعد عملية القطع.

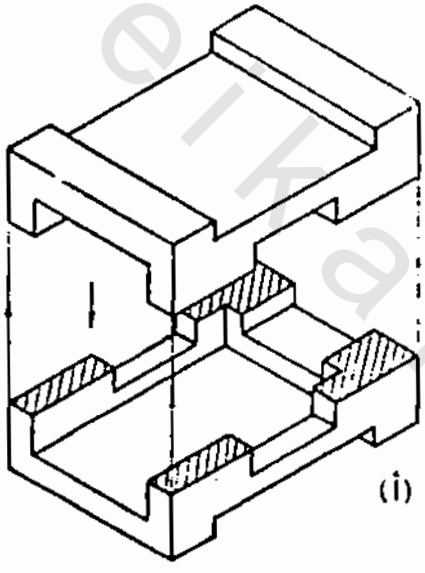
(ب) الجسم (المنظور) بعد القطع.

(جـ) المساقط الثلاثة للجسم المقطوع، حيث يظهر قطاع كامل للمسقط الجانبي.

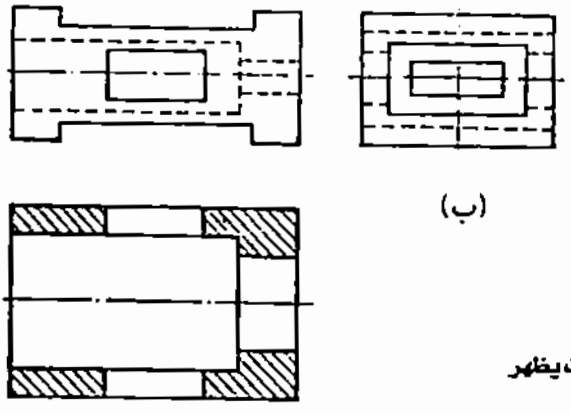
3- القطاع الأفقي الكامل: *Full Plan Section*

يحدث القطاع الأفقي الكامل للجسم عندما يمر مستوى القطع موازيًا لمستوى الإسقاط الأفقي كما هو موضح بشكل 5-6 (أ) وينتج عن ذلك نصفان متماثلان، حيث يُتخيّل رفع الجزء العلوي، ليتبقى الجزء السفلي.

بذلك يكون رسم المساقط الثلاثة للجسم المقطوع كما هو موضح بشكل 5-6 (ب) ويلاحظ أن المسقط الأفقي قطاع كامل.



(أ)



(ب)

شكل 5-6

قطاع أفقي كامل

(أ) جزآ الجسم بعد عملية القطع.

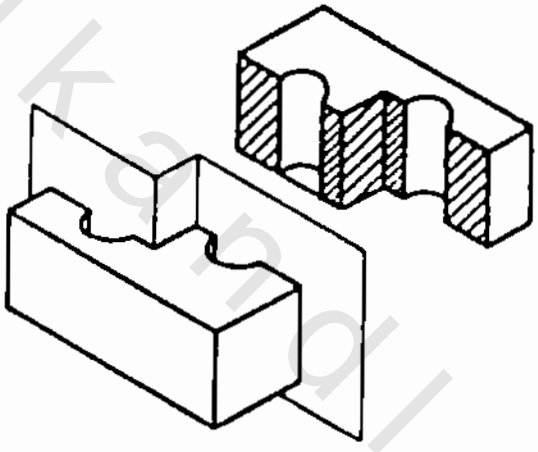
(ب) المساقط الثلاثة للجسم المقطوع، حيث يظهر قطاع كامل للمسقط الأفقي.

obeikandl.com

4- القطاع الكامل المتنقل: *Removed Full Section*

يحدث القطاع الكامل المتنقل للجسم عندما يمر مستوى القطع بعدة مستويات وينتج عن ذلك نصفان متماثلان كما هو موضح بشكل 5-7.

تخيل رفع الجزء الأمامي المقطوع ليتبقى الجزء الخلفي، بذلك يمكن رسم المساقط الثلاثة للجسم المقطوع كما هو متبع عند رسم أحد القطاعات الكاملة (الرأسية ـ الجانبية ـ الأفقية).

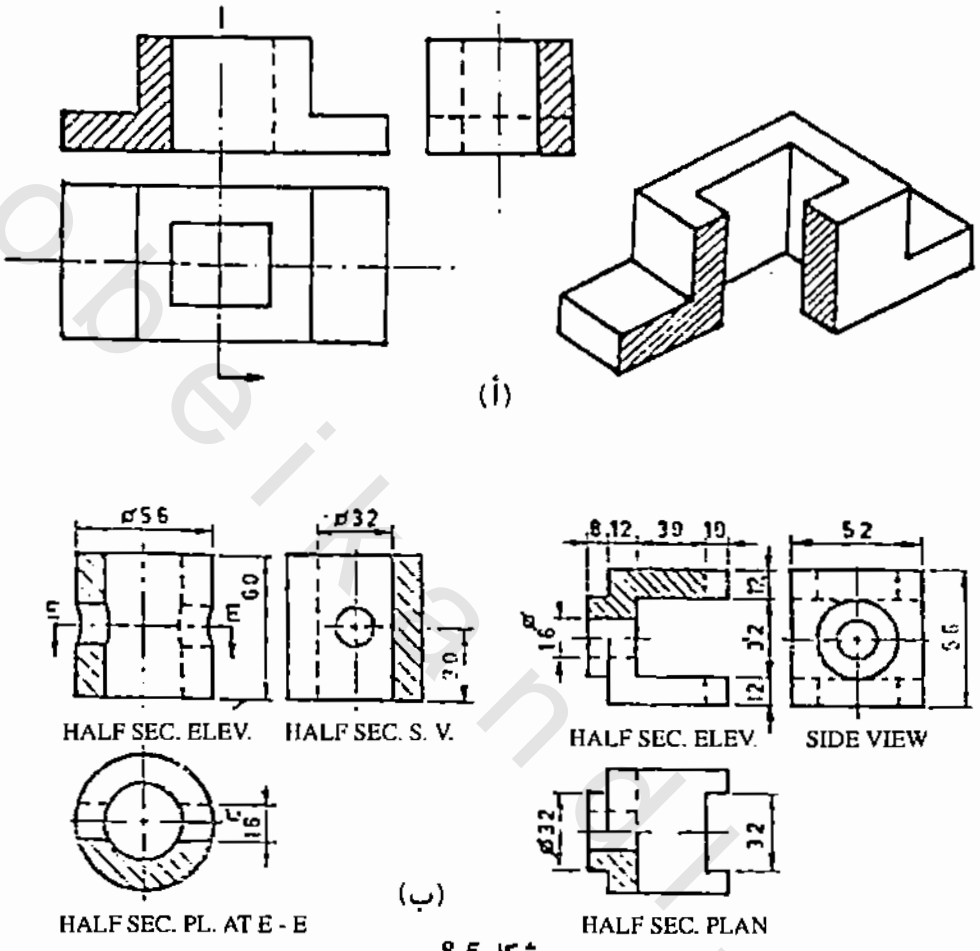


شكل 5-7

القطاع الكامل المتنقل

ثانيا: أنصاف القطاعات Half Sections

تستدعي الضرورة أحيانًا قطع ربع الجسم فقط عندما يراد إظهار الأجزاء الخارجية والداخلية معًا، وخاصة في الأجسام ذات الأجزاء المتماثلة كما هو موضح بشكل 5-8. ويسمى القطاع في هذه الحالة بقطاع نصفي.



شكل 5-8

نماذج لأنصاف القطاعات

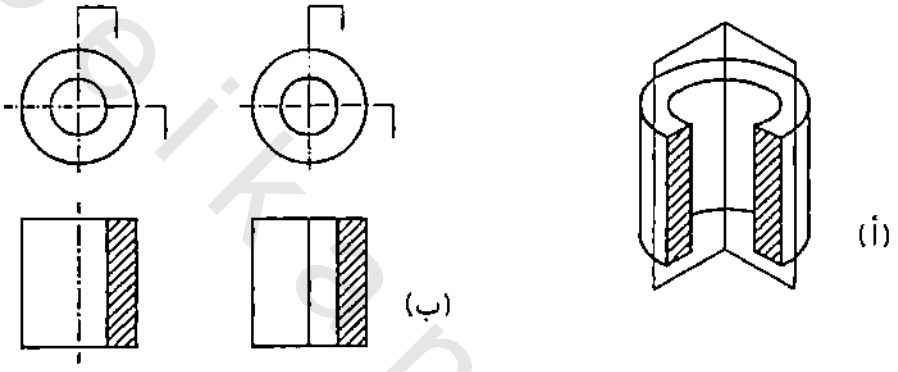
(أ) المنظور الهندسي بعد القطع، والمساقط الثلاثة للجسم المقطوع حيث تظهر أنصاف القطاعات للمسقطين الرأسي والجانبي، كما يظهر المسقط الأفقي كاملا.

(ب) نماذج مختلفة لأنصاف قطاعات بالمساقط الثلاثة.

تمثيل أنصاف القطاعات: ***Representation of Half Sections***

عند تمثيل أنصاف القطاعات يراعى الآتي:

- يفضل أن يكون نصف القطاع في المسقط الرأسي في النصف العلوي، أو في النصف الأيسر.
- يفضل أن يكون نصف القطاع في المسقط الأفقي في النصف الأسفل.
- يفضل أن يكون نصف القطاع في المسقط الجانبي في النصف الأيمن.
- يمكن الفصل بين نصفي المسقط الواحد (نصف المسقط المقطوع ونصف المسقط الكامل) بخط محور، أو بخط مستمر كما هو موضح بشكل 5-9.



شكل 5-9

خطوط فصل نصفي المسقط

(أ) الجسم (المنظور) بعد القطع.

(ب) خطوط الفصل بين نصفي المسقط الرأسي.

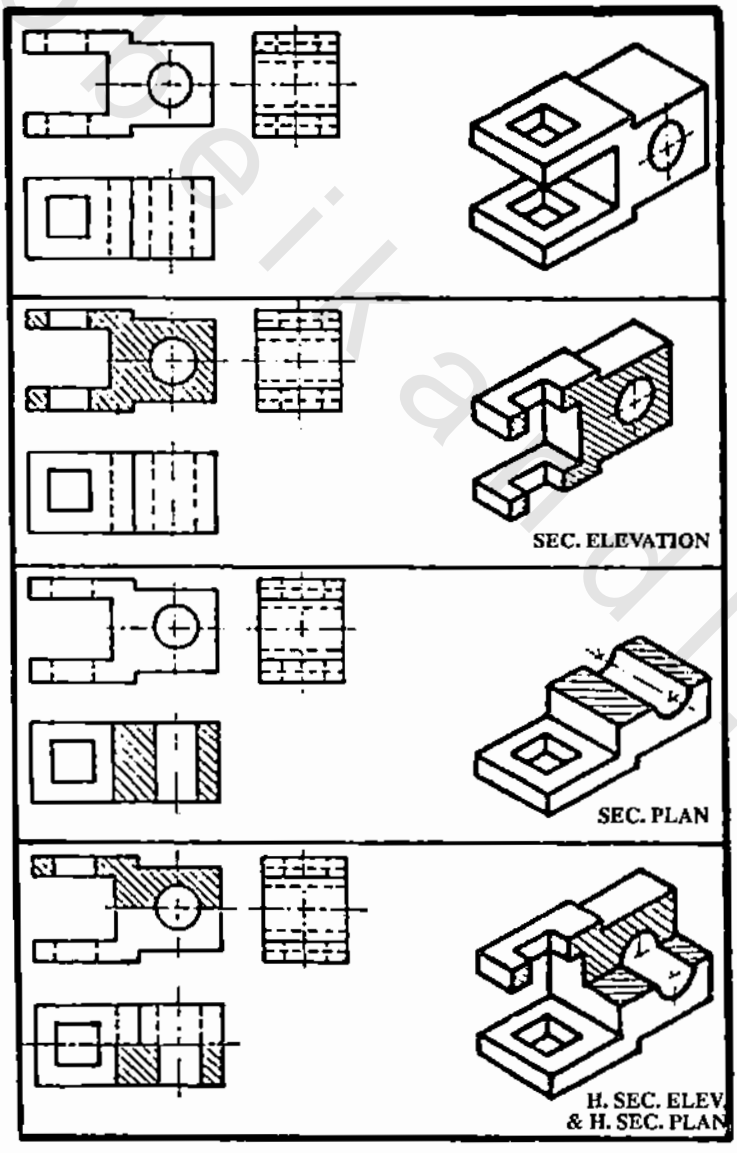
أمثلة:

الشكلان 5-10، 5-11 يوضحان نماذج للمنظور الهندسي °30 لأجسام هندسية كاملة ومساقطها الثلاثة، وعند تخيل قطع هذه الأجسام بمستويات قطع مختلفة، ورسم قطاع كامل في الاتجاه العمودي، وقطاع كامل في اتجاه خط المنتصف الطولي، وقطاع نصفي (بعد قطع المنظور الكامل بمستويين متعامدين). يكون رسم المساقط الثلاثة حسب شكل المنظور بعد القطع.

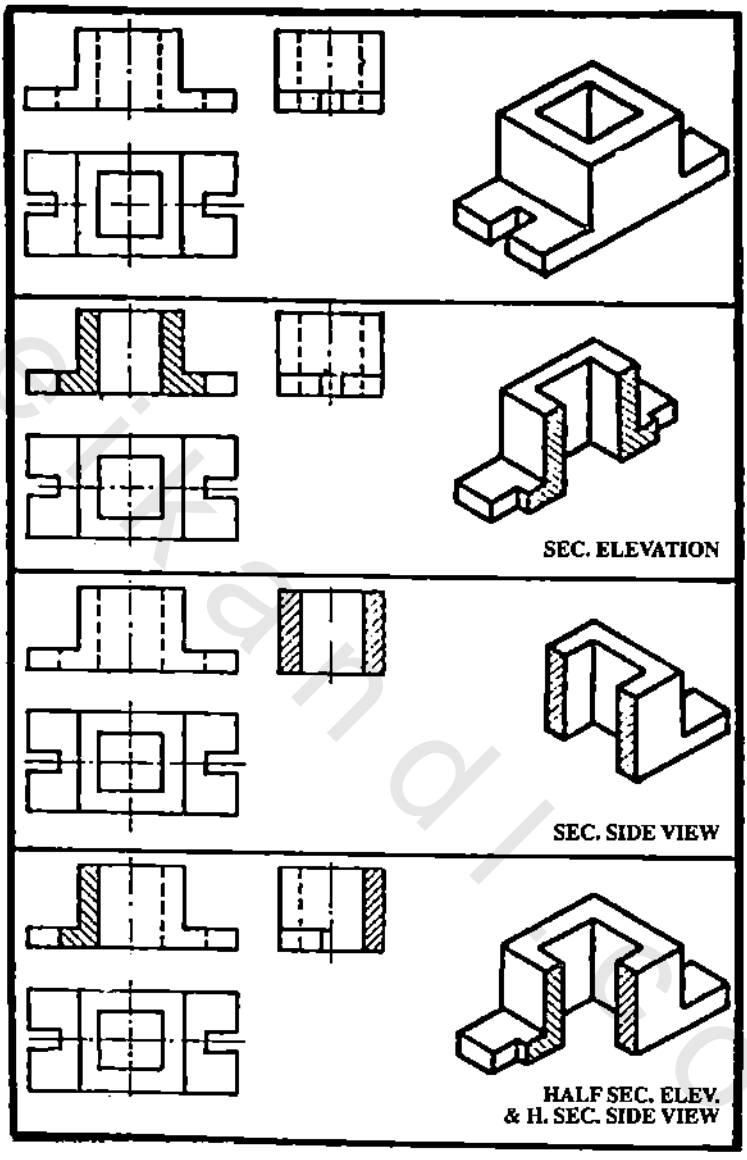
obeikandl.com

ملاحظة:

تخيل هذه النماذج وادرسها وتفهمها جيداً، لإمكان رسم القطاعات المختلفة الأخرى سواء كانت مجسمات أو مساقط.



شكل 5-10
نماذج للمنظور الهندسي الكامل، والمنظور ومساقطه الثلاثة بعد قطعه بمستويات قطع مختلفة



شكل 5-11

نماذج للمنظور الهندسي الكامل، والمنظور ومساقطه الثلاثة

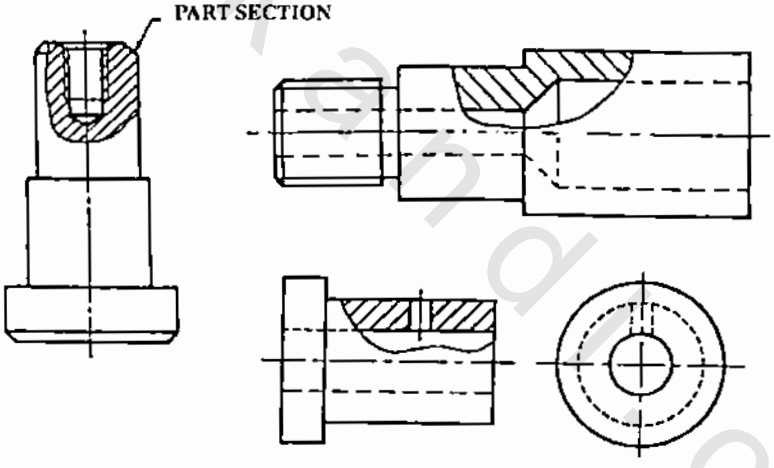
بعد قطعه بمستويات قطع مختلفة

بعض أنواع أخرى للقطاعات:

أحيانًا تستدعي الضرورة توضيح بعض التفاصيل التي لا يمكن رسمها وإيضاحها بالطرق السابقة.. لذلك تستخدم الطرق التالية:

1- القطاع الجزئي: *Broken Section*

يقطع بالجسم جزء فقط عندما يراد إظهار تفاصيل محددة بمنطقة القطع كما هو موضح بشكل 5-12، وتحدد منطقة القطع الجزئي بخط يدوي رفيع يسمى بخط الكسر.

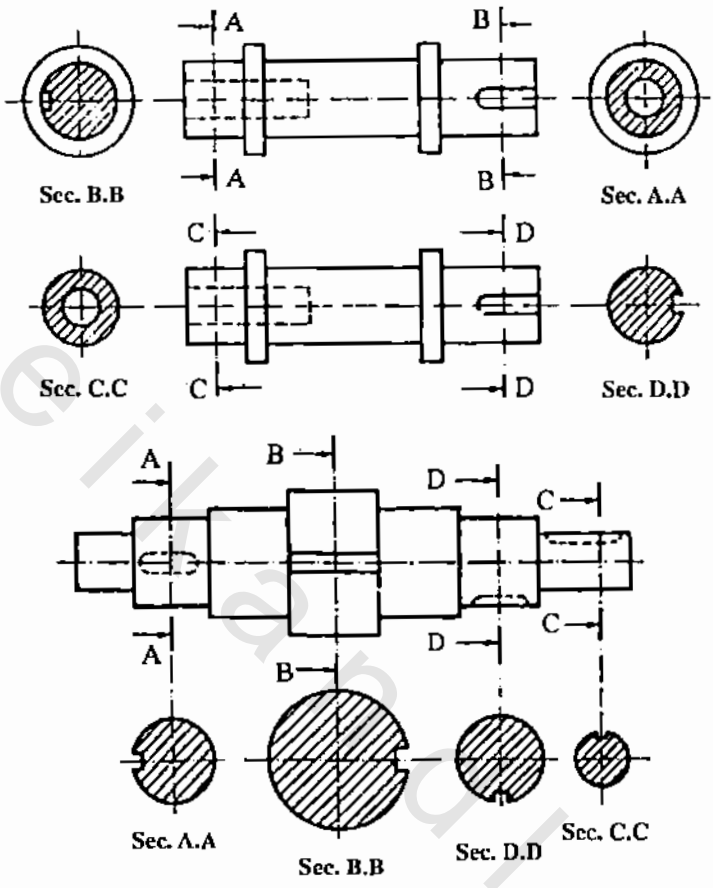


شكل 5-12

نماذج للقطاعات الجزئية

2- القطاع الموضعي: *Place Section*

يستخدم عند إظهار تفاصيل لجزء عند مستوى القطع فقط، دون بقية الأجزاء كما هو موضح بشكل 5-13.

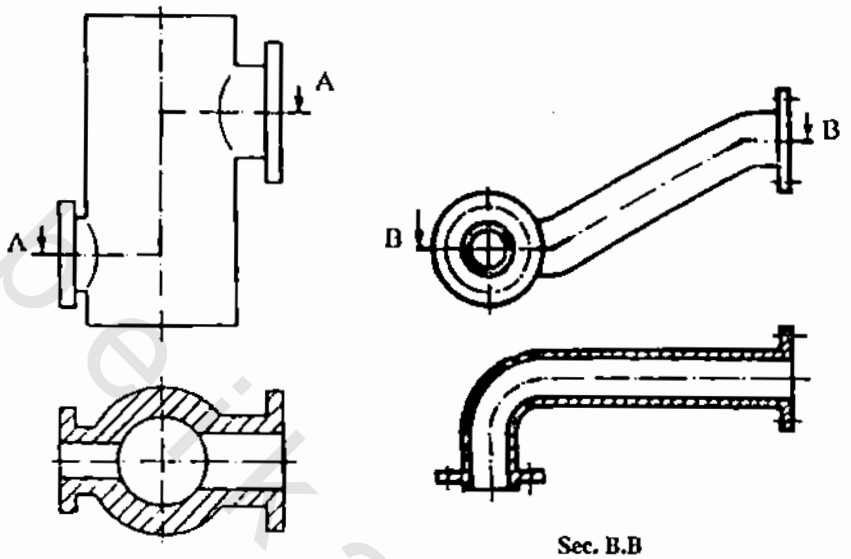


شكل 5-13

نماذج للقطاعات الموضعية

3- القطاع المتنقل: *Removed Section*

يستخدم عند إظهار تفاصيل جسم عند مستويات قطع مختلفة، وترسم مستويات القطع المتنقلة وكأنها في مستوى واحد كما هو موضح بشكل 5-14، كما ترسم الأجسام المائلة لتكون على امتداد الجزء الموازي لأحد المستويات.



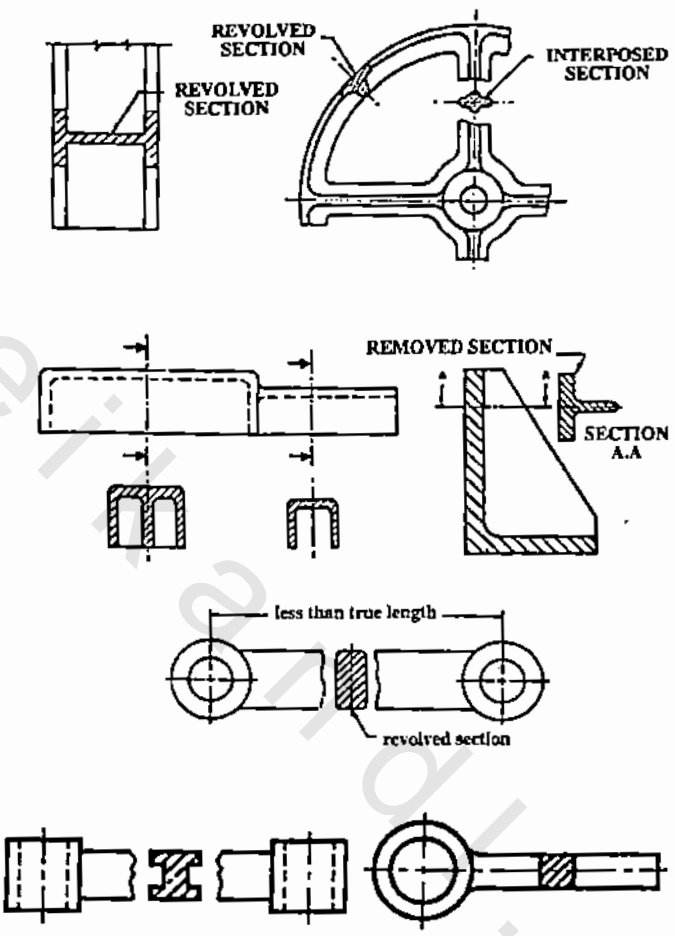
شكل 5-14

نماذج للقطاعات المتنقلة

4- القطاع المدور: *Revolved Section*

هناك عناصر هندسية مثل الأعمدة الطويلة وأذرع التوصيل وما شابهها، يمكن رسم قطاعات لإظهار المقاطع العرضية لمثل هذه العناصر، من خلال تخيل قطعها وبدورانها بزاوية قدرها 90° كما هو موضح بشكل 5-15 حيث يظهر الجزء المقطوع على نفس خطوط مستوى المسقط، أو في الجزء الفارغ الموجود في وسط الجزء المقطوع بالمسقط بعد تحديد منطقة القطع بخطوط يدوية رفيعة تسمى بخطوط الكسر.

يسمى القطاع المدور بهذا الإسم لكون الجزء المقطوع يستدار بزاوية قدرها 90° لإظهار تفاصيله.

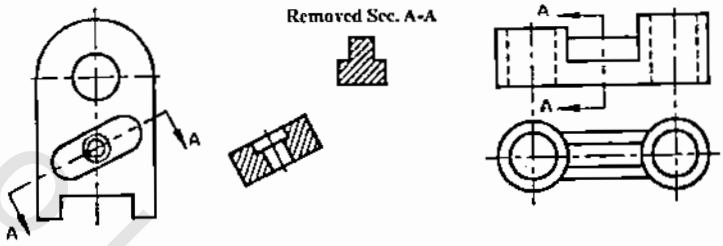


شكل 5-15

نماذج للقطاعات المدورة

5- القطاع المدور المنقول: *Removed Revolved Section*

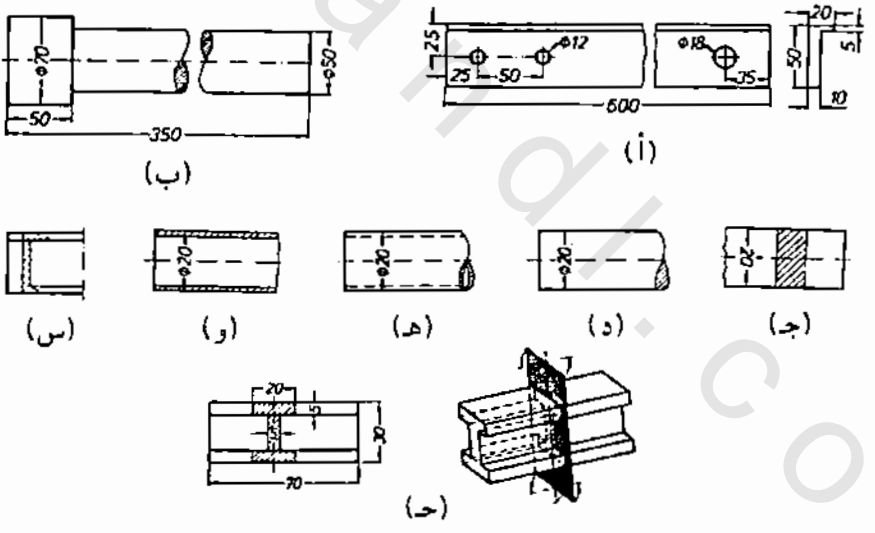
هو نفس القطاع المدور، ولكنه يرسم بعيداً عن الجسم وعلى نفس مستوى القطع كما هو موضح بشكل 5-16. علمًا بأنه يمكن رسم القطاع المدور المنقول داخل دائرة أو بدونها.



شكل 5-16
نماذج للقطاعات
المدورة المنقولة

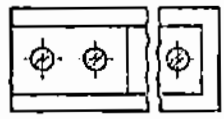
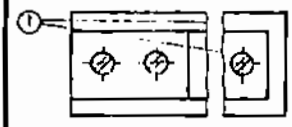
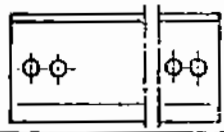
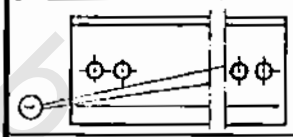
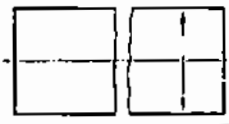
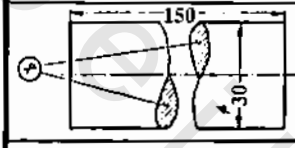
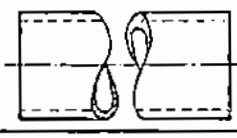
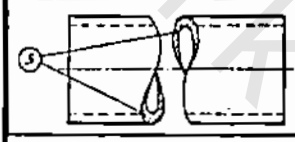
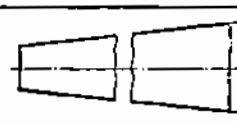
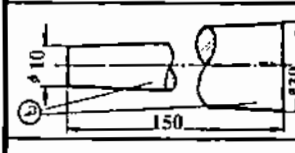
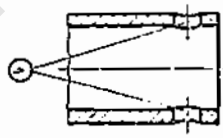
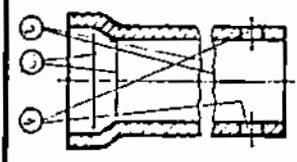
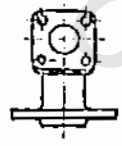
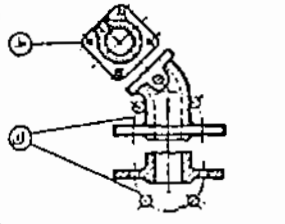
خطوط الكسر (القطع): Breaking Lines

يمكن تمثيل الأجسام الطويلة بخطوط كسر (في بعض الأحيان) لتوفير مساحة الرسم. ترسم خطوط الكسر يدوية حرة رفيعة كما هو موضح بشكل 5-17، أما في المنشآت المعدنية فتكون خطوط الكسر على شكل خط عبارة عن شرط ونقط. وجدول 5-1 يوضح خطوط التقصير (القطع) بالطريقة الصحيحة والخاطئة.



شكل 5-17
تقصير رسم المشغولات
باستخدام خطوط الكسر

(أ) تقصير رسم المشغولات باستخدام خطوط الكسر للأشكال المسطحة والمقاطع الوجهية.
(ب) تقصير المشغولات الاسطوانية على الرسم بالكسر.
(جـ) تقصير لشكل مسطح.
(د) تقصير جسم أسطواني.
(هـ) تقصير ماسورة.
(و) قطاع في ماسورة.
(س) تقصير بالمنشآت المعدنية.
(ح) مستوى القطع.

خطأ	قواعد	صواب
	أ - يرسم خط التقصير في القطع المبطنة رفيعًا باليد المجردة.	
	ب - يمكن رسم خط التقصير في تشغيل صاج الصلب على هيئة خط محور.	
	جـ - فالأجسام الاسطوانية يرسم شكل تقصير الاسطوانة مرة من أعلى ومرة من أسفل.	
	د - في الأجسام الاسطوانية المفرغة (كالمواسير) مثلا يرسم شكل تقصير الاسطوانة مزدوجًا.	
	هـ - الأجسام المخروطية المرسومة في وضع التقصير ترسم وكأن جزءًا من وسطها قد قطع فعلا أي أن الخطوط الخارجية للسلبة لا تكون على امتداد واحد.	
ليس خطأ وإنما جائز 	و - تقصير الاسطوانات المفرغة المقطوعة يرسم خطًا رفيعًا باليد. ز - خطوط إسقاط الحواف والزوايا الملتوفة يمكن رسمها بخطوط رفيعة بحيث تنتهي قبل زاوية الجسم عندما يكون هذا الجزء في القطاع مرئيًا. حـ - عندما يمر القطع بثقب على محيط اسطوانه مفرغة فإن مسقط الثقب يكون على هيئة أقواس متوازية مركزها خارج الاسطوانة، كما يمكن رسمها بخطوط مستقيمة مع امتداد خط جسم الاسطوانة نفسها	
	ط - عندما لا يمكن رسم الشكل الحقيقي بالإسقاط العادي نرسم له على امتداد المحور مسقطًا مساعدًا ليبين هذا الشكل. ك - يمكن أن تظهر دوائر الثقوب على دائرة مراكز مساعدة على الرسم - طالما كان ذلك ممكنًا.	

جدول 5-I

خط التقصير (القطع)

قواعد خطوط التهشير: Hatching Lines Bases

التهشير Hatching هو عملية تمييز للأسطح الناتجة عن القطع (الأسطح التي مرت بها مستويات القطع). ويميز التهشير برسم خطوط مستقيمة متصلة مائلة بزاوية قدرها 45° على السطح المقطع.

توجد قواعد تجب مراعاتها عند رسم خطوط التهشير وهي كالآتي:

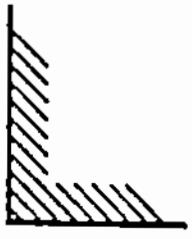
1- الرسم بخطوط رفيعة مستقيمة ومتصلة بحيث لا يتجاوز عرضها ثلث عرض الخطوط الظاهرة للجسم.

2- ترسم الخطوط مائلة على المستوى الأفقي بزاوية قدرها 45°.

3- لا تتعامد ولا تتوازى مع خطوط المسقط.

4- تتساوى الأبعاد بين بعضها البعض في المقطع الواحد، ويتم اختيار البعد بين خطوط التهشير اعتماداً على مساحات الأسطح المقطوعة. فكلما زادت مساحة السطح المقطوع، زادت قيمة البعد بين الخطوط.. والعكس صحيح.

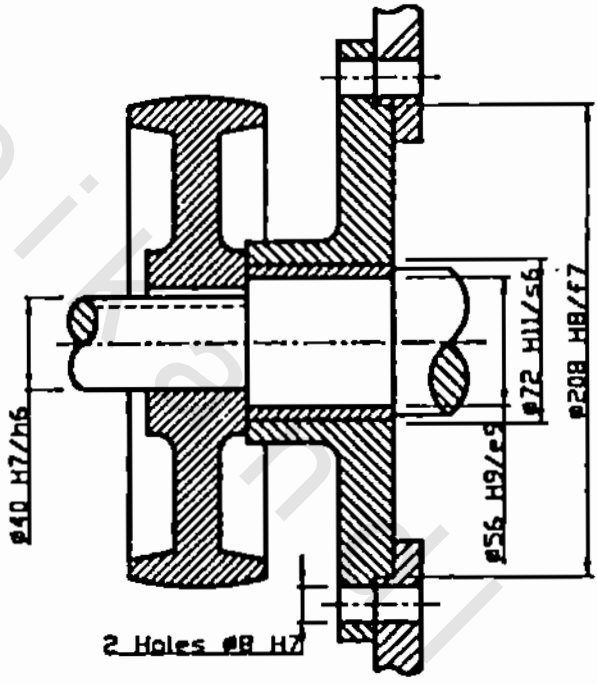
5- في حالة زيادة السطح المقطوع، فلا يهشر بالكامل، ويكتفي برسم خطوط التهشير على جوانبه فقط كما هو موضح بشكل 5-18. ويسمى التهشير بهذه الطريقة بالتهشير الطرفي.



شكل 5-18

خطوط تهشير المساحات الكبيرة

6- في حالة قطع مجموعة أجزاء مجمعة في مسقط واحد، يجب أن تكون خطوط التهشير متعاكسة مع بعضها البعض، بحيث يظهر كل جزء مستقل عن الجزء الآخر كما هو موضح بشكل 5-19.

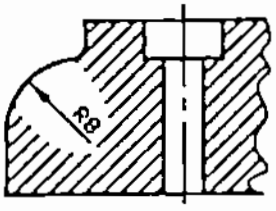


شكل 5-19

عكس خطوط التهشير عند قطع مجموعة أجزاء في مسقط واحد

7- في حالة الأجسام الرقيقة المقطوعة مثل القضبان المختلفة والورد وما شابهها فلا تهشر، بل تظلل (بتسويد مقطعها).

8- عدم كتابة الأبعاد أو الرموز على خطوط التهشير، وعند الضرورة فإنه يمكن كتابتها بعد إزالة جزء صغير من خطوط التهشير كما هو موضح بشكل 5-20.



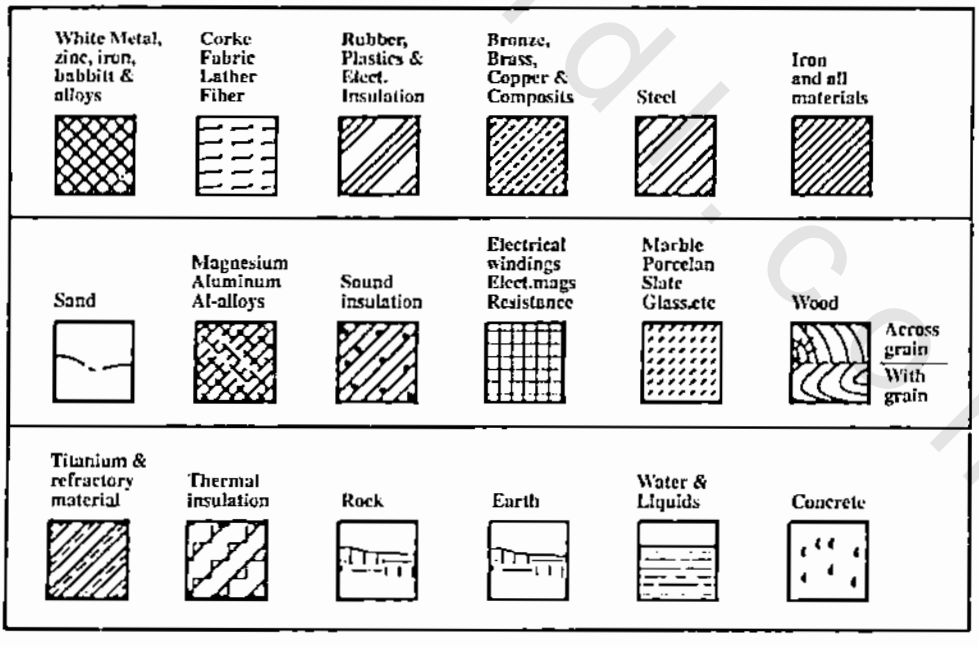
شكل 5-20

كتابة الأبعاد أو الرموز بعد إزالة خطوط التهشير

9- تستخدم خطوط التهشير السابقة في رسم جميع قطاعات المعادن المختلفة. ويمكن تمييز المواد المقطوعة برموزها الخاصة كما هو موضح بجدول 5-2.

جدول 5-2

خطوط تهشير بعض المواد

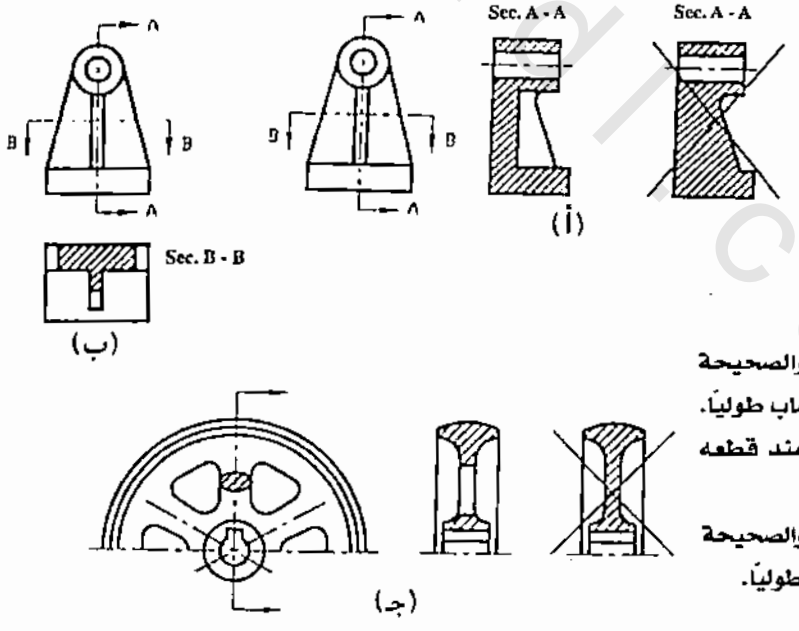


عناصر لا تقطع: Elements that should not be sectioned

هناك بعض العناصر الهندسية التي لها أشكال خاصة ولا تخفي بداخلها أجزاء غير مفهومة، في هذه الحالة لا تقطع ولا تهشر إذا كان مستوى القطع موازيًا لمحورها، وتقطع وتهشر إذا كان المستوى القاطع عموديًا على محورها كما يلي:

1- الأعصاب والأذرع: *Ribs and Webs*

الأعصاب والأذرع الموضحة بشكل 5-21 هي عناصر رقيقة تقوم بسند ودعم أجزاء أخرى، هذه العناصر لا تقطع ولا تهشر إذا كان مستوى القطع موازيًا لمحورها.. أي إذا مر مستوى القطع خلالها طوليًا، حيث إن قطعها وتهشيرها قد يوهم قارئ الرسم بكبر سمكها. أما في حالة قطعها عموديًا على محورها.. أي عند قطعها عرضيًا فإنه يجب تهشيرها لظهور شكل وأبعاد مقطعها العرضي.



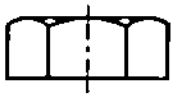
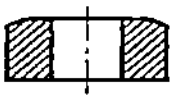
شكل 5-21
نماذج لقطع وتهشير الأعصاب والأذرع بالطرق الخاطئة والصحيحة

(أ) الطرق الخاطئة والصحيحة عند قطع الأعصاب طوليًا.
(ب) تهشير العصب عند قطعه عرضيًا.
(جـ) الطرق الخاطئة والصحيحة عند قطع الأذرع طوليًا.

بالإضافة إلى الأعصاب والأذرع، هناك عناصر ميكانيكية أخرى مثل المسامير ـ الصواميل ـ المحاور الصغيرة ـ المقابض ـ اللوالب ـ الموضحة بجدول 5-3 وهي عناصر لا تقطع ولا تهشر إذا مر بها مستوى القطع طوليًا، ومن ثم فإنها تقطع إذا مر بها مستوى القطع عموديًا على محورها.. أي عند قطعها عرضيًا. ويوضح جدول 5-4 بعض القطاعات المرسومة بالطريقة الصحيحة والخاطئة.

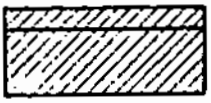
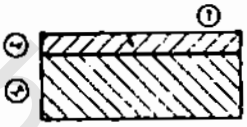
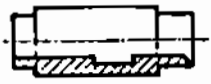
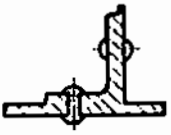
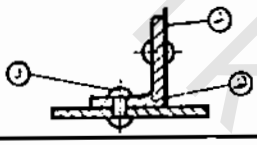
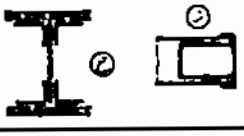
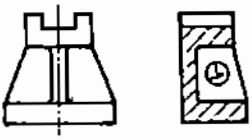
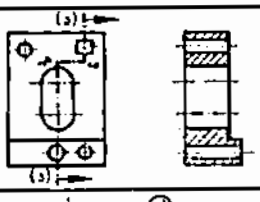
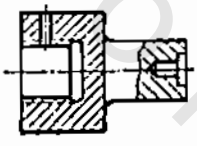
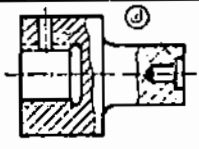
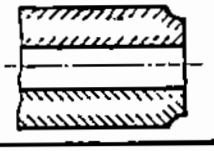
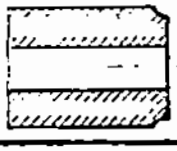
جدول 5-3

نماذج لقطع بعض العناصر الميكانيكية بالطرق الخاطئة والصحيحة

اسم العنصر	صواب	خطأ
مسمار ملولب SCREW		
صامولة NUT		
محور صغير PIN		
مقبض HANDLE		
مسنن دودي WORM GEAR		

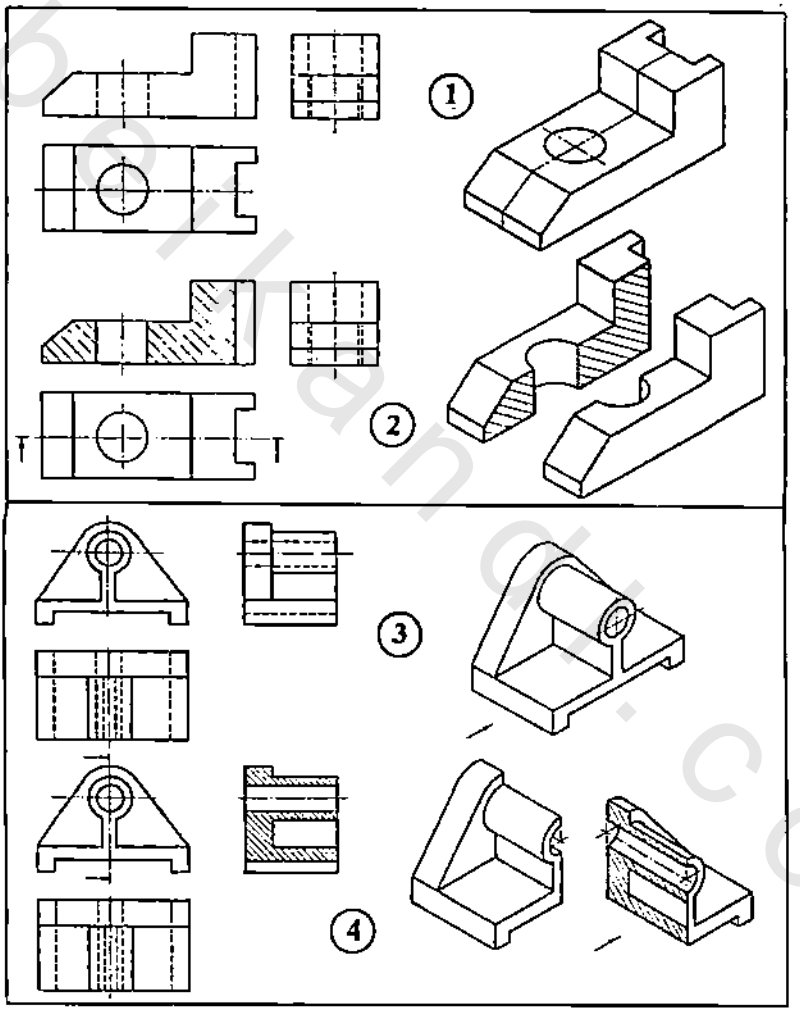
جدول 4-5

القطاعات بالطريقة الصحيحة والخاطئة

خطأ	قواعد	صواب
	أ - التهشير يكون بزاوية 45° بالنسبة للجسم، في الأزواج تهشر كل قطعة عكس الأخرى. ب - في الأجزاء المتداخلة يهشر في الجسم المقطوع جزء واحد فقط وليس جزأين معاً. جـ - إذا كان السطح المهشر واسعاً يجب زيادة المسافة بين خطوط التهشير.	
	د - جميع الخطوط التي تظهر في الجسم بعد القطع يجب أن ترسم.	
	هـ - عندما يلتقي تهشير قطعتين مزدوجتين يجب أن يرسم ذلك وكأنها زوايا. و - لا تهشر القطع الصغيرة مثل: مسامير البرشام ومسامير اللولب والصواميل والبنوز وأذرع المرافق والأعمدة والتيل والبكرات والأعصاب.	
	ز - مقطع الصاج لا يهشر وإنما يكتفى بتسويده فقط. ح - كذلك الأجسام ذات المقطع الضيق.	
	ط - لا يهشر العصب إذا ظهر سطحه الجانبي ولكنه يهشر إذا ظهر مقطعه.	
	خط المحور القاطع يدل على حدود القطع، كما أن اتجاه الأسهم يوضح الجزء المطلوب إظهار القطع فيه. وإذا كان في الجسم أكثر من قطاع فإن كتابة الحروف على رأس كل زاوية لخط المحور سيوضح بسهولة أماكن القطع المطلوبة.	
	ك - عند كشف جزء (كالقطاع) لمعرفة ما بداخله يتحدد الجزء المكشوف بخط يدوي رفيع.	
	عند اتساع سطح التهشير، تهشر فقط منطقة جانب حد الجزء المقطوع بخطوط تهشير قصيرة.	

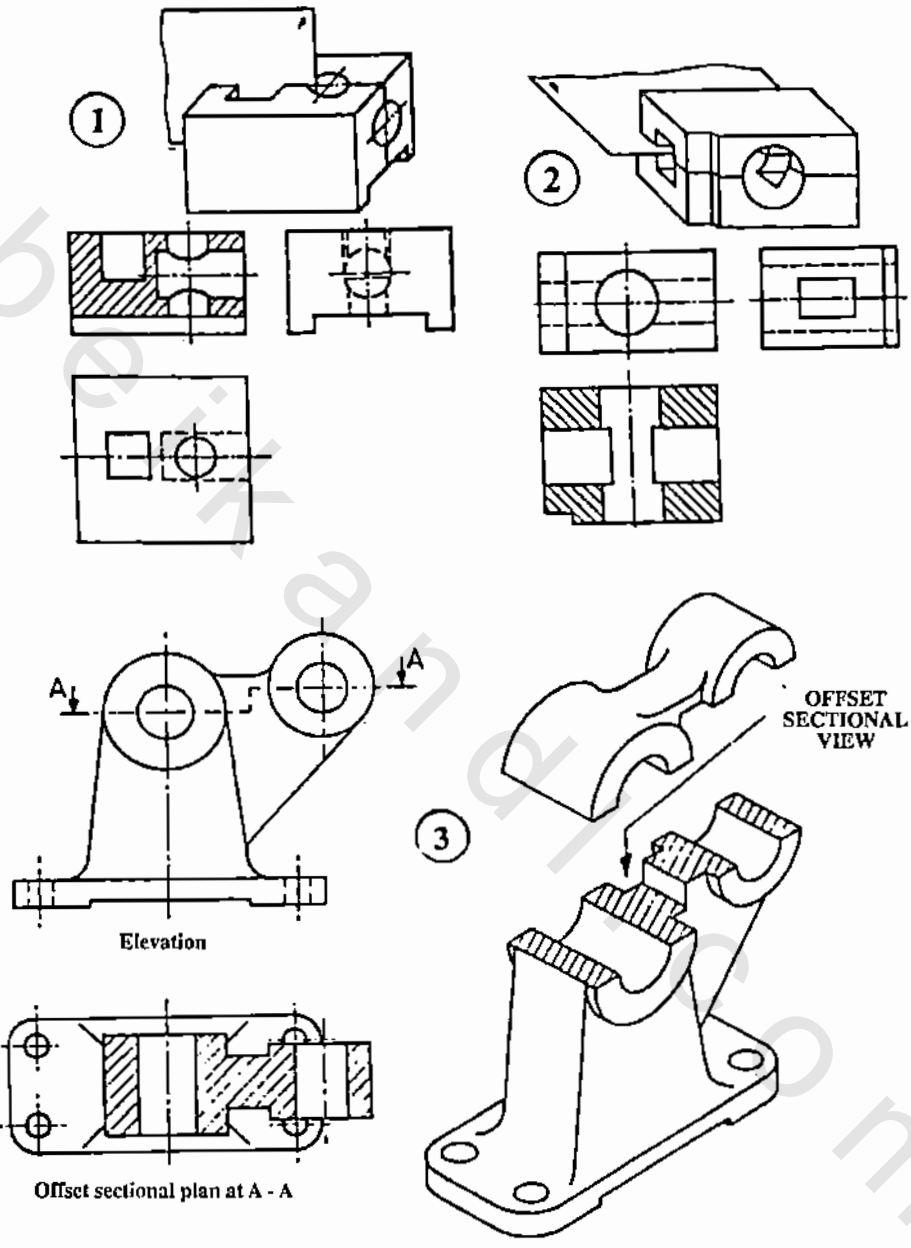
أمثلة:

الأشكال 5-22 إلى 5-24 توضح أمثلة للمنظور الهندسي الكامل ومساقطه الثلاثة وقطاعات مختلفة للمنظور والمساقط الموضحة للقطاعات.



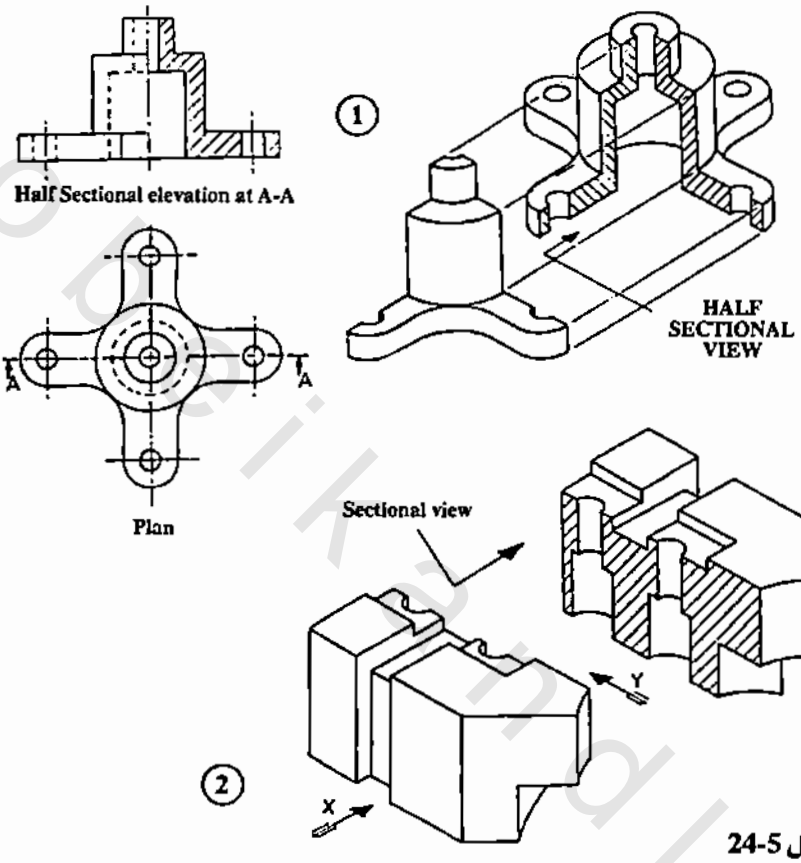
شكل 5-22

المنظور الهندسي ومساقطه الثلاثة



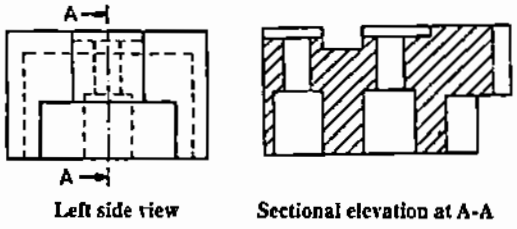
شكل 5-23

المنظور الهندسي والمساقط الموضحة للقطاعات



شكل 5-24

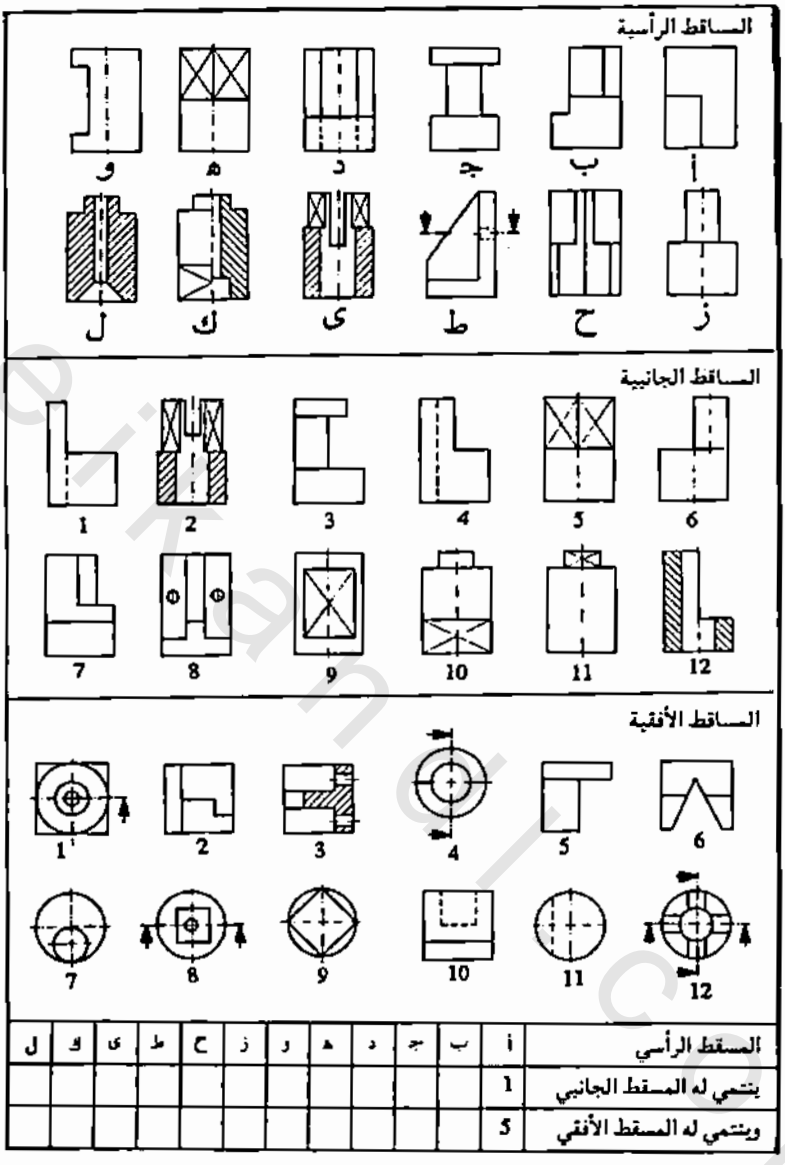
المنظور الهندسي والمساقط الموضحة للقطاعات



تمارين:

1- ركز النظر جيداً بالمساقط الموضحة بشكل 5-25، وحاول ترتيب المساقط المنتمية لبعضها البعض، واكتب أرقام المساقط المناسبة للمساقط الرأسية بالجدول.

ويمكن توضيح ذلك، فإنه بالنسبة للمسقط الرأسي (أ) نجد أن المسقطين الجانبي والأفقي المنتميين له هما رقما 1، 5 على التوالي.



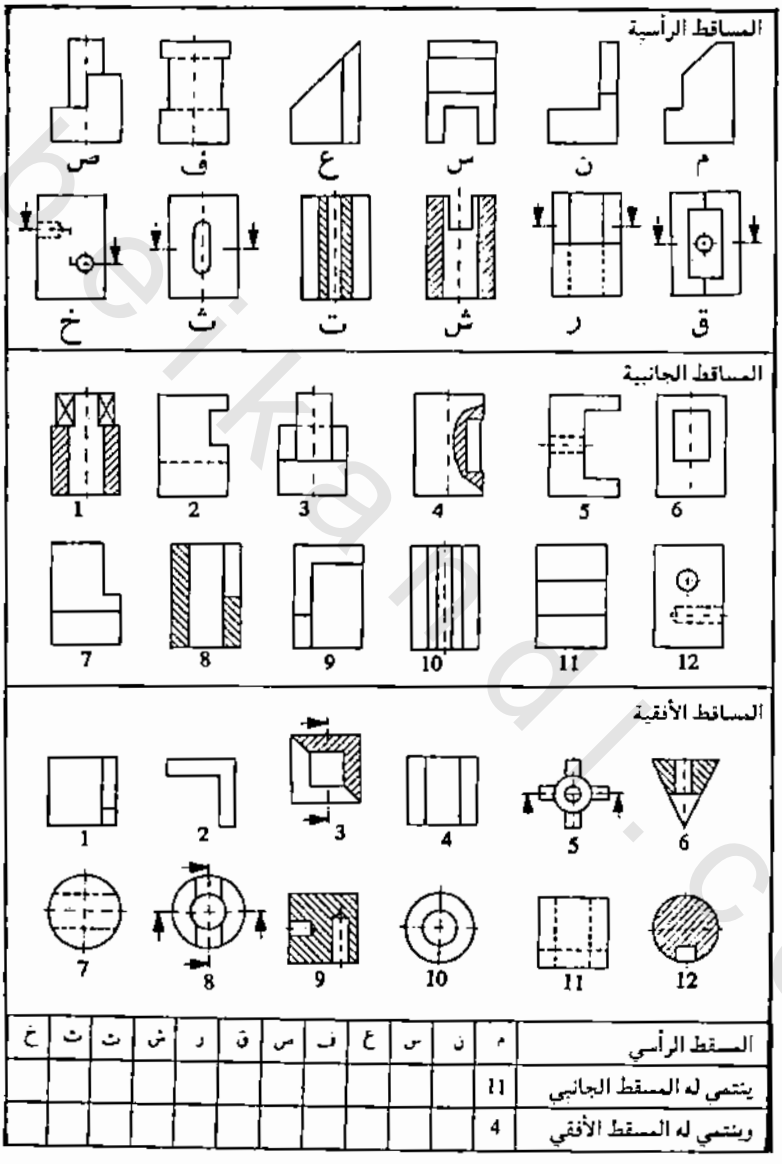
المسقط الرأسي	أ	ب	جـ	د	هـ	و	ز	ح	ط	ى	ك	ل
ينتمي له المسقط الجانبي	1											
وينتمي له المسقط الأفقي	5											

شكل 5-25

ترتيب المساقط المنتمية لبعضها البعض واكتب الإجابة بالجدول

2- ركز النظر جيداً في المساقط الموضحة بشكل 5-26، وحاول ترتيب المساقط المنتمية لبعضها البعض، واكتب الإجابة بالجدول كالمبين بجدول شكل 5-25.

ويمكن توضيح ذلك، فإنه بالنسبة للمسقط الرأسي (م) نجد أن المسقطين الجانبي والأفقي المنتميين له هما رقما 11، 4 على التوالي.



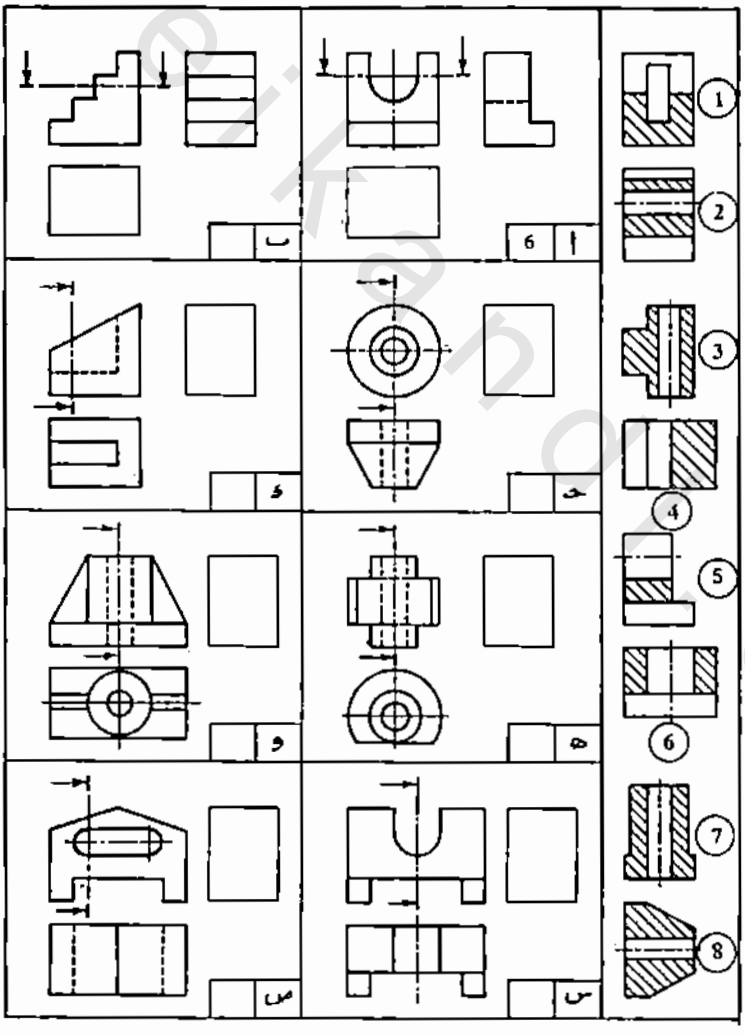
المسقط الرأسي	م	ن	س	ع	ف	ص	ق	ر	ش	ت	ث	خ
ينتمي له المسقط الجانبي	11											
وينتمي له المسقط الأفقي	4											

شكل 5-26

رتب المساقط المنتمية لبعضها البعض واكتب الإجابة بالجدول

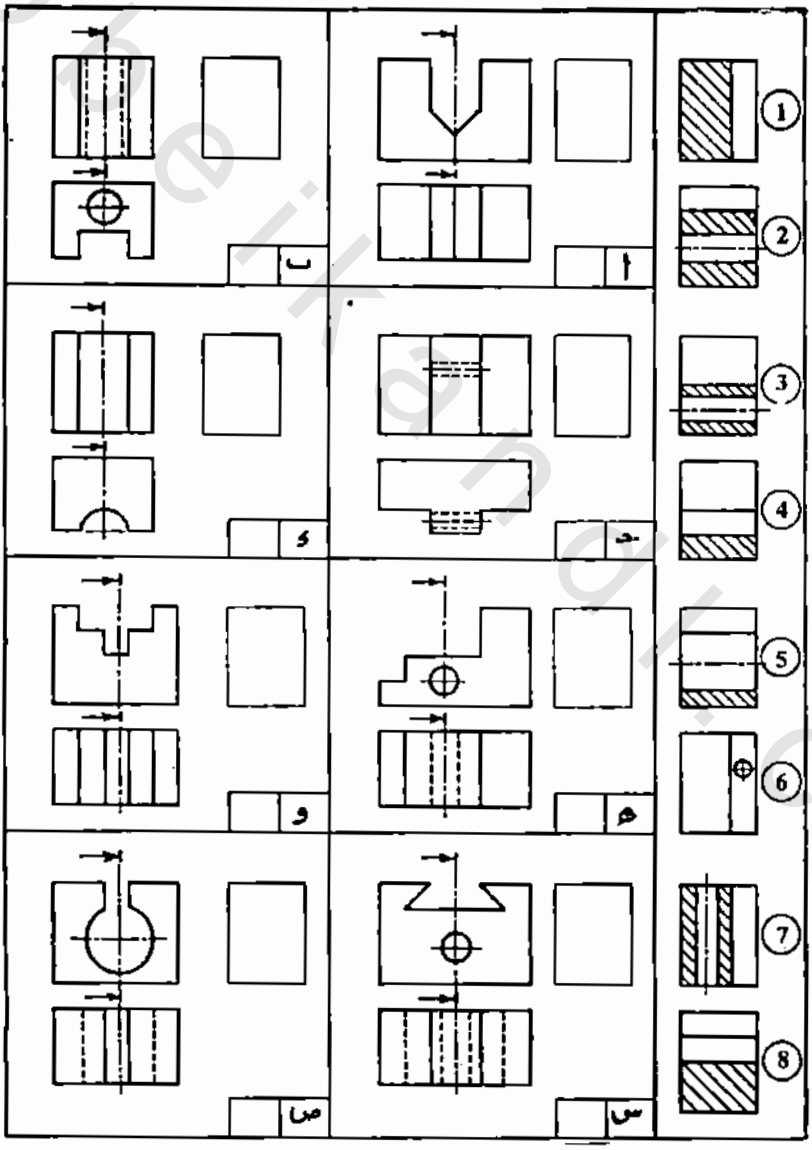
3- ركز النظر في القطاعات الموضحة بشكل 5-27 من الجهة اليمنى، واكتب رقم القطاع المناسب في المربع المخصص لذلك، ثم ارسمه في موضعه بالمستطيل بجوار المسقطين المنتميين له ولو رسمًا كروكيًا.

ويمكن توضيح ذلك، فإنه بالنسبة للمسقطين الرأسي والجانبي الموضحين بحرف (أ) نجد أن المسقط الأفقي المنتمي لهما هو رقم 6.



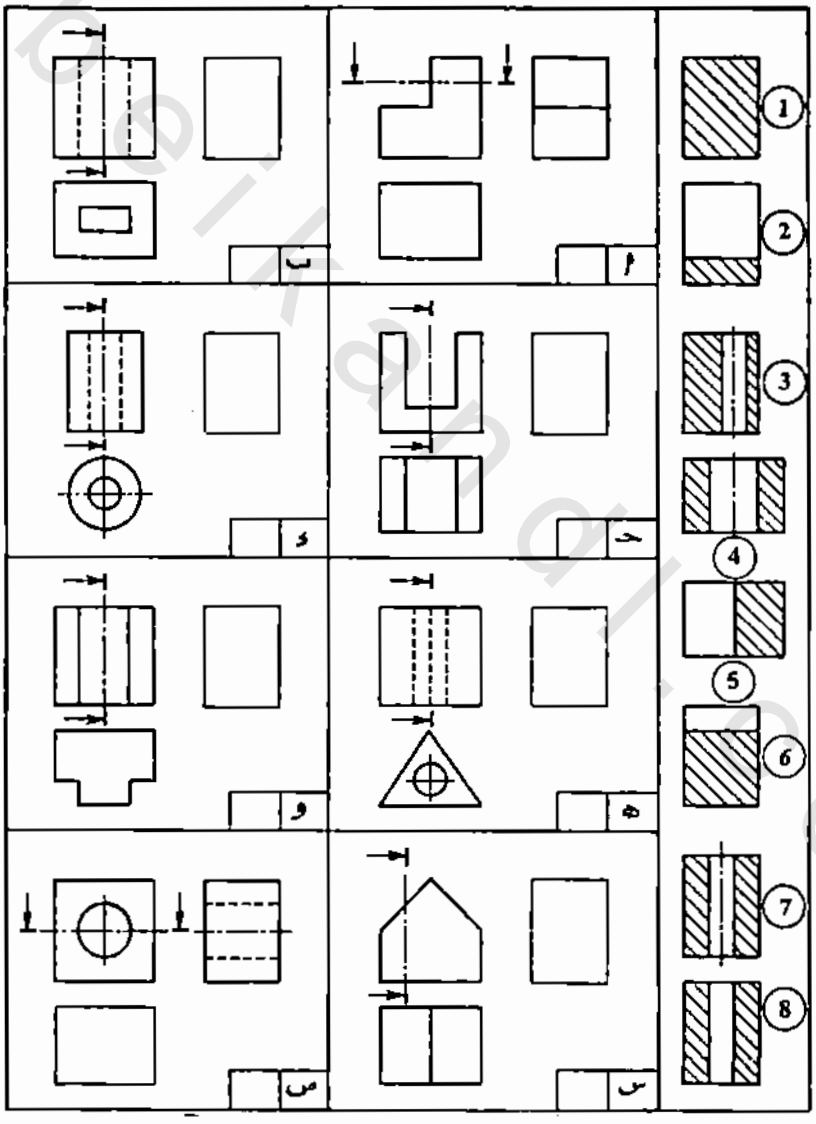
شكل 5-27 اكتب أرقام القطاعات الموجودة بالجهة اليمنى بجوار المسقطين الآخرين المنتميين لكل منها.

4- ركز النظر في القطاعات الموضحة بشكل 5-28 من الجهة اليمنى، واكتب رقم القطاع المناسب في المربع المخصص لذلك، ثم ارسمه في موضعه بالمستطيل بجوار المسقطين المنتميين له ولو رسمًا كروكيًا.



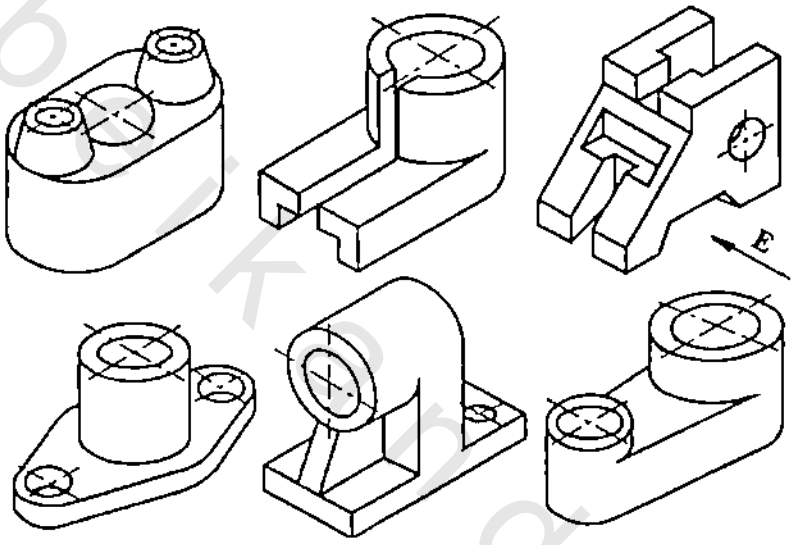
شكل 5-28 اكتب أرقام القطاعات الموجودة بالجهة اليمنى بجوار المسقطين الأخرين المنتميين لكل منها

5- ركز النظر في القطاعات الموضحة بشكل 5-29 من الجهة اليمنى واكتب رقم القطاع المناسب في المربع المخصص لذلك، ثم ارسمه في موضعه بالمستطيل بجوار المسقطين المنتميين له ولو رسمًا كروكيًا.



شكل 5-29 اكتب أرقام القطاعات الموجودة بالجهة اليمنى بجوار المسقطين الآخرين المنتميين لكل منها

6- ارسم قطاعًا رأسيًا أماميًا كاملا، ثم ارسم المسقطين الآخرين للمجسمات الهندسية الموضحة بشكل 5-30.



شكل 5-30

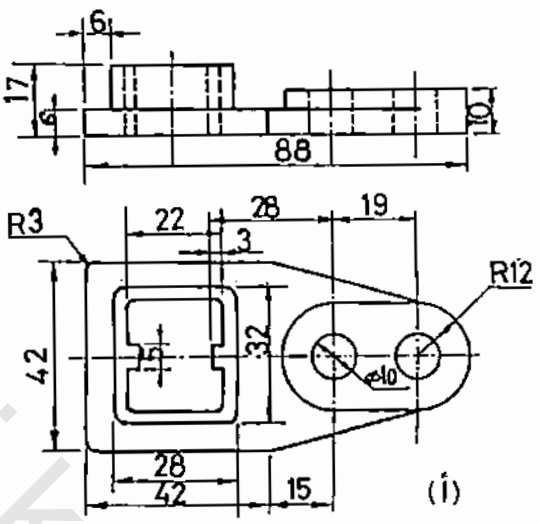
ارسم قطاعًا رأسيًا كاملا وارسم المسقطين الآخرين

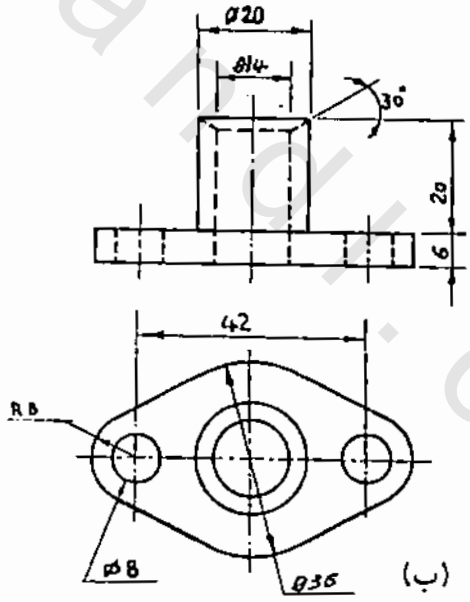
7- يوضح شكل 5-31 المسقطين الرأسي والأفقي، والمطلوب رسم الآتي:

(أ) قطاع أمامي (رأسي)... Sectional Elevation

(ب) مسقط جانبي... Side View

(جـ) مسقط أفقي... Plan





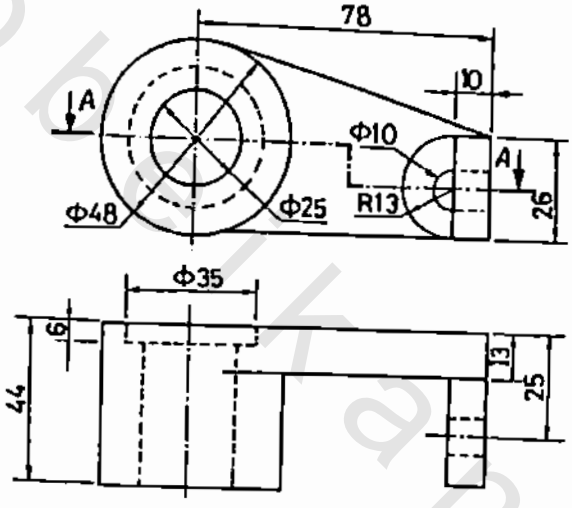
شكل 5-31

ارسم قطاعاً رأسياً والمسقطين الآخرين

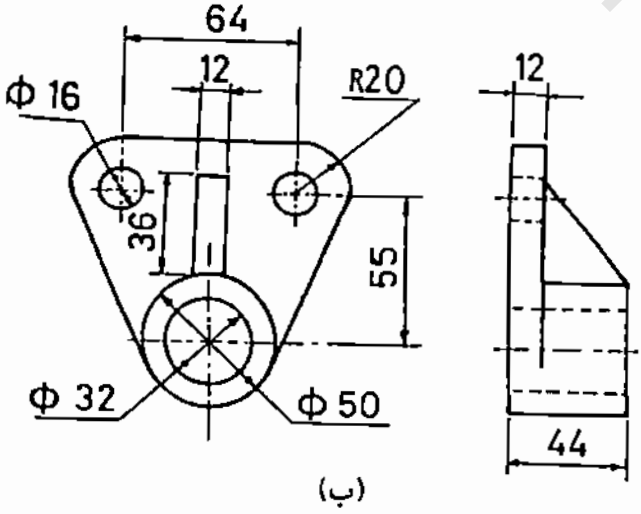
8- انظر إلى كل من المسقطين الموضحين بشكل 5-32 (أ)، (ب)، وارسم الآتي:

(أ) مسقط رأسي - مسقط جانبي - قطاع أفقي عند A-A.

(ب) مسقط رأسي - قطاع جانبي كامل - مسقط أفقي.



(أ)



(ب)

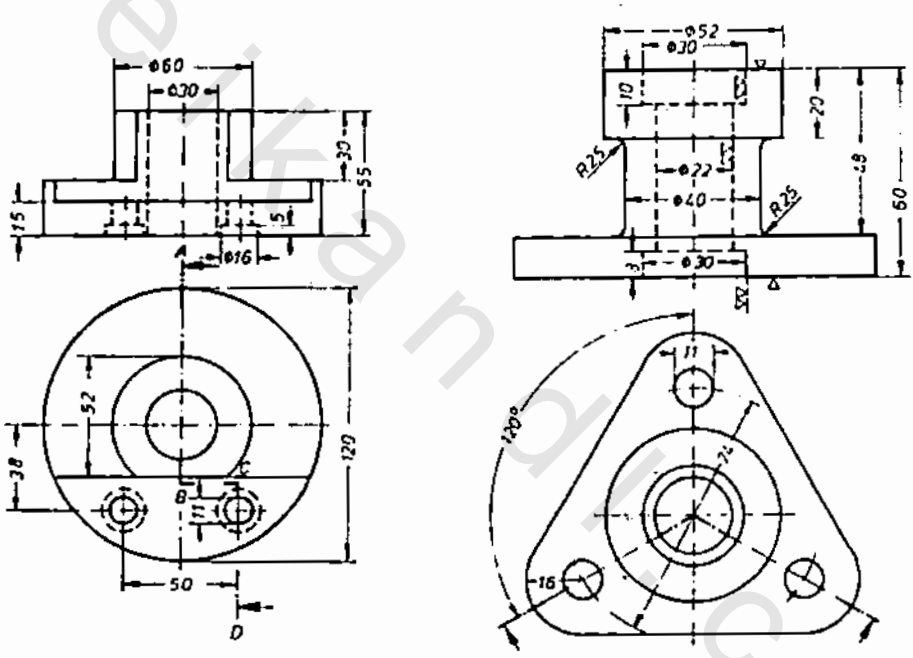
شكل 5-32

ارسم المساقط والقطاعات المطلوبة

9- انظر إلى كل من المسقطين الموضحين بشكل 5-33 (أ)، (ب) وارسم الآتي:

(أ) المطلوب رسم قطاع رأسي طبقًا لمستوى القطع الموضح بالرسم، ثم ارسم المسقطين الأفقي والجانبي. الرسم بمقياس 1:1 مع كتابة الأبعاد على الرسم.

(ب) المطلوب رسم قطاع رأسي طبقًا لمستوى القطع A-D الموضح بالرسم، ثم ارسم المسقطين الأفقي والجانبي. الرسم بمقياس 1:1 مع كتابة الأبعاد على الرسم.



(أ) (ب)

شكل 5-33

ارسم قطاعاً رأسياً والمسقطين الأفقي والجانبي

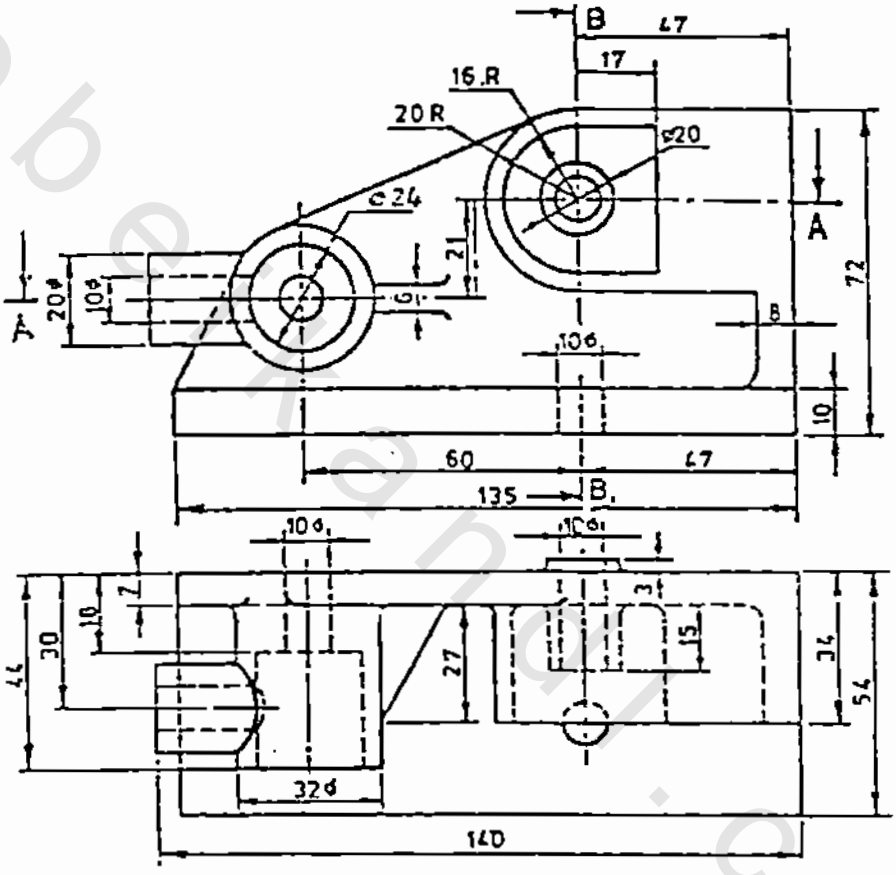
10- انظر إلى المسقطين الموضحين بشكل 5-34 وارسم الآتي:

(أ) مسقط رأسي.

(ب) مسقط أفقي.

(جـ) قطاع جانبي عند B-B

الرسم بمقياس 1:1 مع كتابة الأبعاد على الرسم.



شكل 5-34

ارسم مسقطًا رأسيًا ومسقطًا أفقيًا وقطاعًا جانبيًا عند B-B

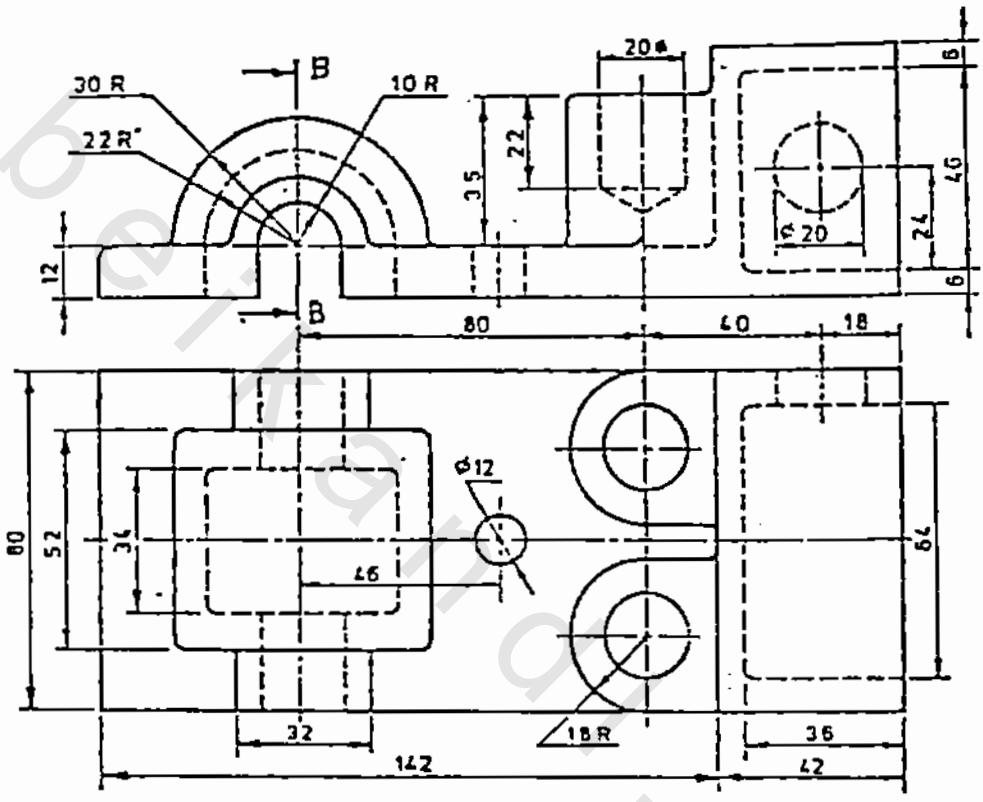
11- انظر إلى المسقطين الموضحين بشكل 5-35 وارسم الآتي:

(أ) مسقط رأسي.

(ب) مسقط أفقي.

(جـ) قطاع جانبي عند B-B.

الرسم بمقياس 1:1 مع كتابة الأبعاد على الرسم.



شكل 5-35

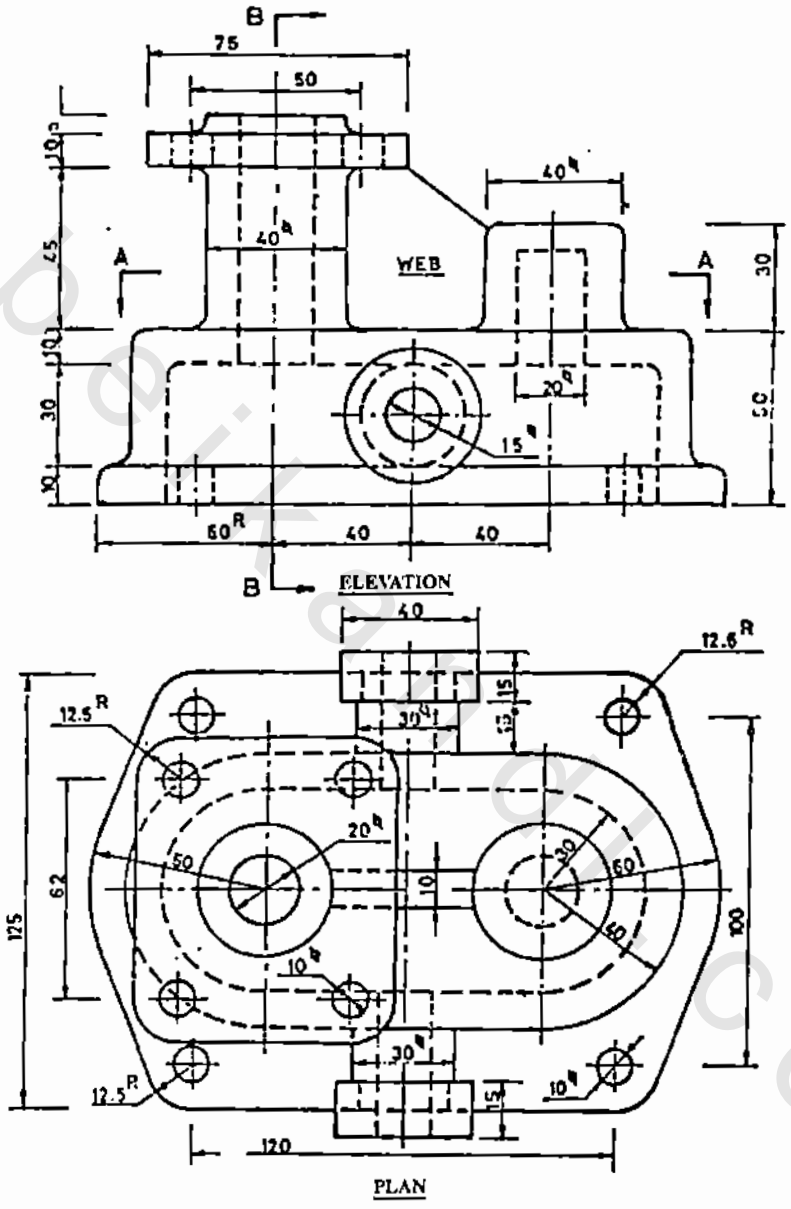
ارسم مسقطًا رأسيًا ومسقطًا أفقيًا وقطاعًا جانبيًا عندB-B

12- انظر إلى المسقطين الموضحين بشكل 5-36 وارسم بمقياس 1:1 الآتي:

(أ) مسقط رأسي.

(ب) مسقط أفقي عند A-A.

(جـ) قطاع جانبي عند B-B.



شكل 5-36

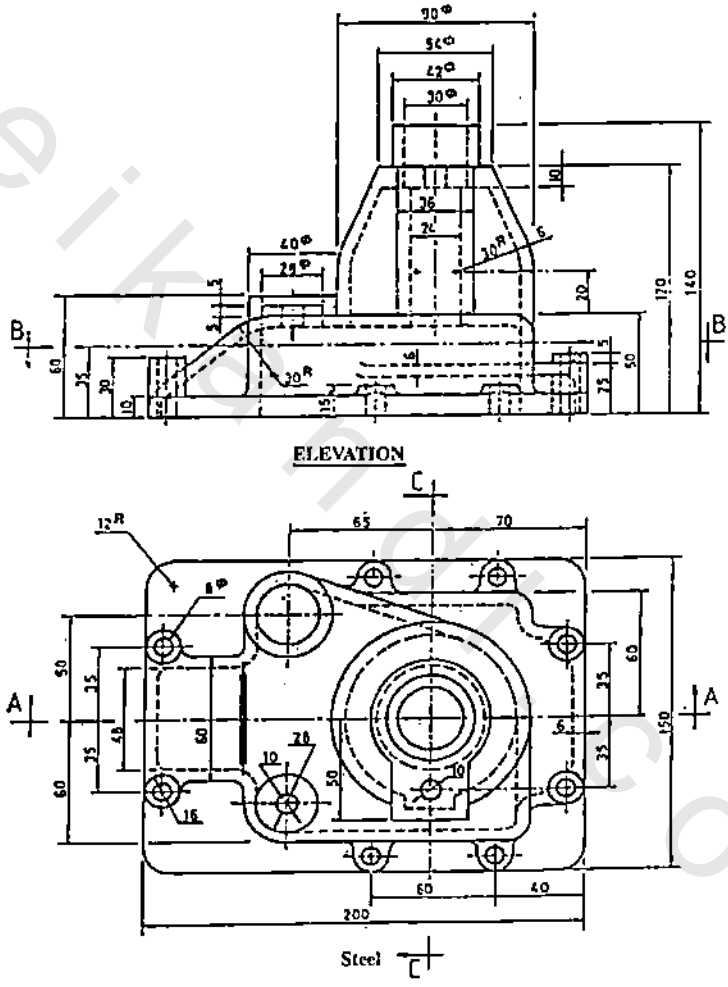
ارسم المساقط والقطاعات طبقًا لمستويات القطع الموضحة على الرسم

13- انظر إلى المسقطين الموضحين بشكل 5-37 وارسم بمقياس 1:1 الآتي:

(أ) قطاع رأسي عند A-A.

(ب) قطاع أفقي عند B-B.

(جـ) قطاع جانبي عند C-C.

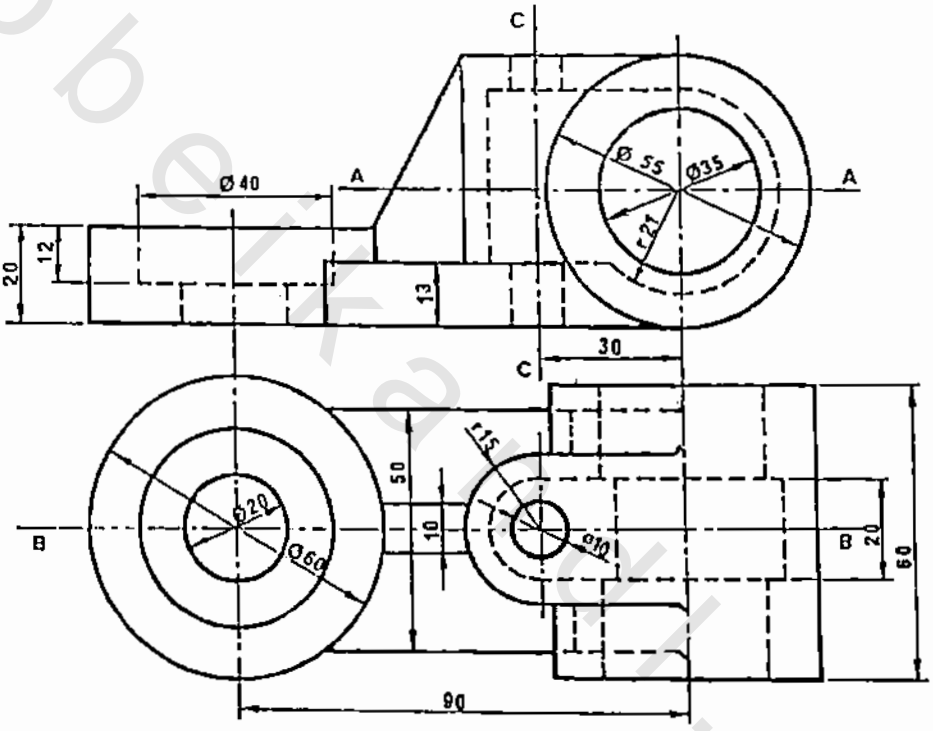


شكل 5-37

ارسم المساقط والقطاعات طبقاً لمستويات القطع الموضحة على الرسم

14- انظر إلى المسقطين الموضحين بشكل 5-38 وارسم المساقط الثلاثة بالقطاعات المطلوبة طبقاً لمستويات القطع الموضحة على الرسم.

الرسم بمقياس 1:1 مع كتابة الأبعاد على الرسم.



شكل 5-38

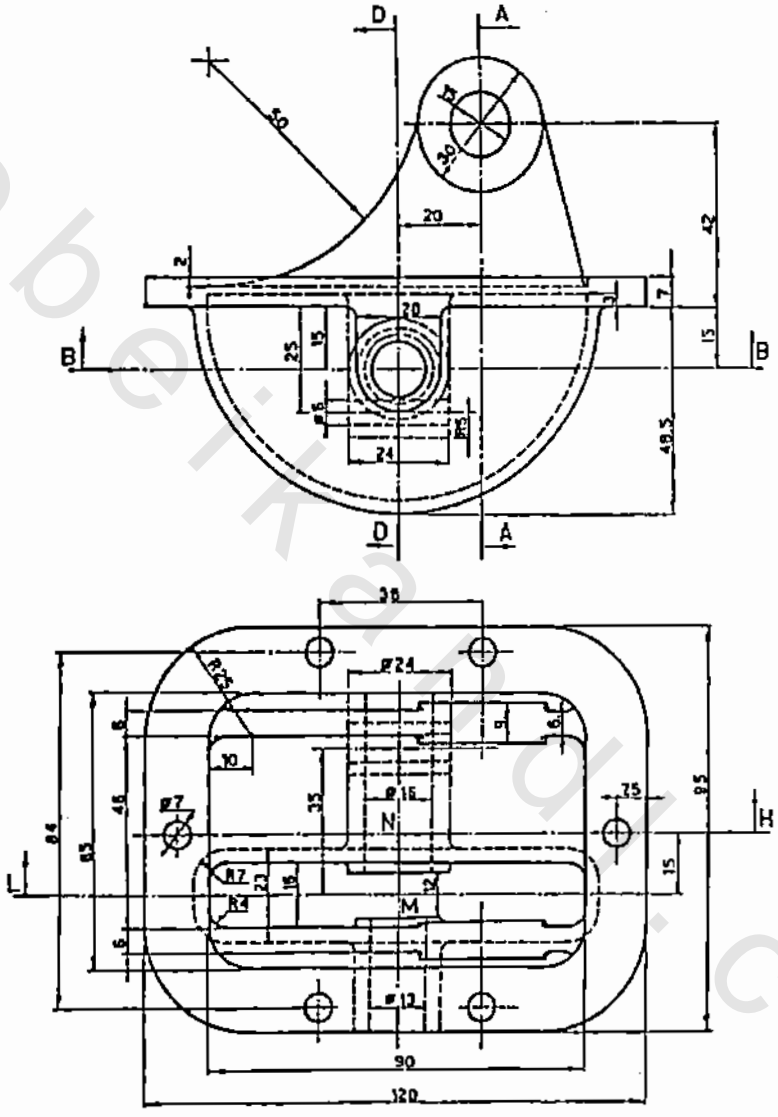
ارسم المساقط بالقطاعات طبقًا لمستويات القطع الموضحة على الرسم

15- انظر إلى المسقطين الموضحين بشكل 5-39 وارسم الآتي:

(أ) قطاع رأسي عند B-B.

(ب) قطاع جانبي عند A-A.

(جـ) مسقط أفقي كامل.



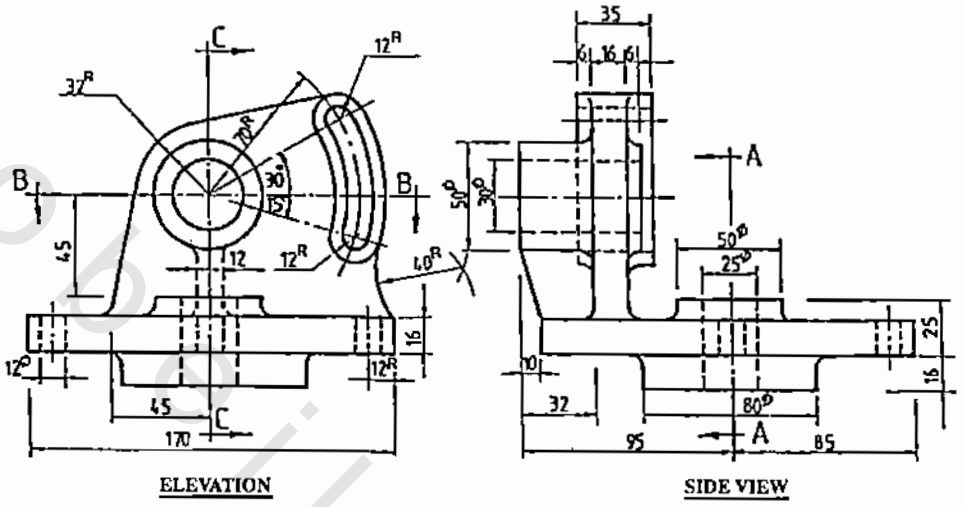
شكل 5-39 ارسم المساقط بالقطاعات طبقًا لمستويات القطع الموضحة على الرسم

16- انظر إلى المسقطين الموضحين بشكل 5-40 وارسم الآتي:

(أ) قطاع رأسي عند A-A.

(ب) قطاع أفقي عند B-B.

(جـ) قطاع جانبي عند C-C.



شكل 5-40

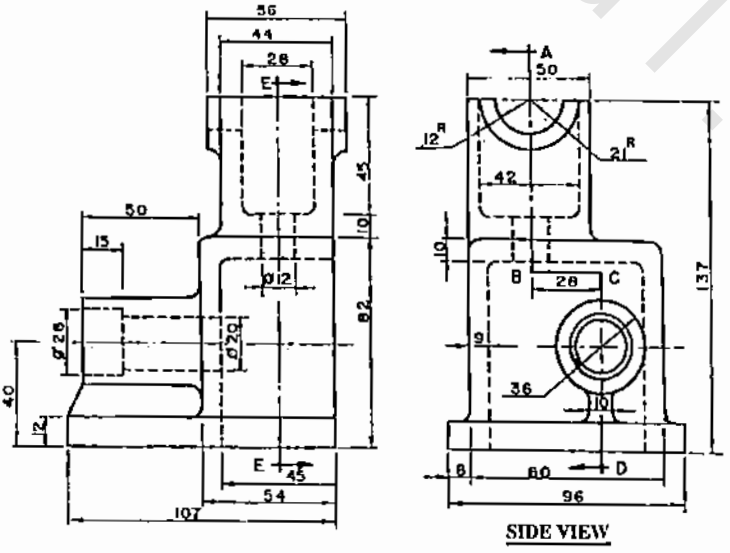
ارسم المساقط بالقطاعات طبقاً لمستويات القطع الموضحة على الرسم

17- انظر إلى المسقطين الموضحين بشكل 5-41 وارسم الآتي:

(أ) قطاع رأسي عند A-B-C-D.

(ب) قطاع جانبي عند E-E.

(جـ) مسقط أفقي كامل.



شكل 5-41

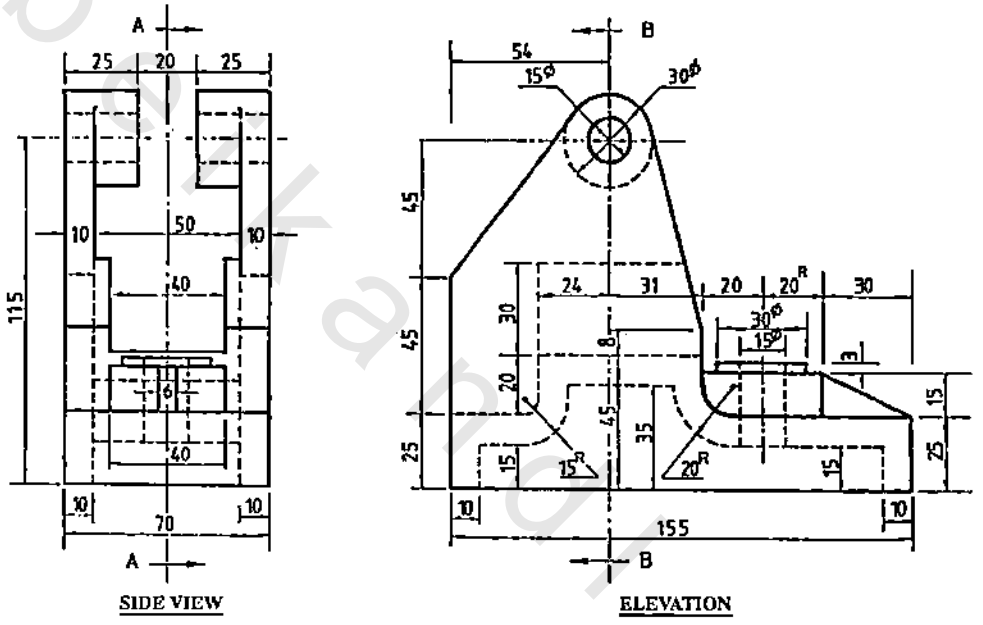
ارسم مسقطاً أفقياً كاملاً وقطاعاً رأسياً وجانبياً طبقاً لمستويات القطع الموضحة على الرسم

18- انظر إلى المسقطين الموضحين بشكل 5-42 وارسم الآتي:

(أ) قطاع رأسي عند A-A.

(ب) قطاع جانبي عند B-B.

(جـ) مسقط أفقي كامل.



شكل 5-42

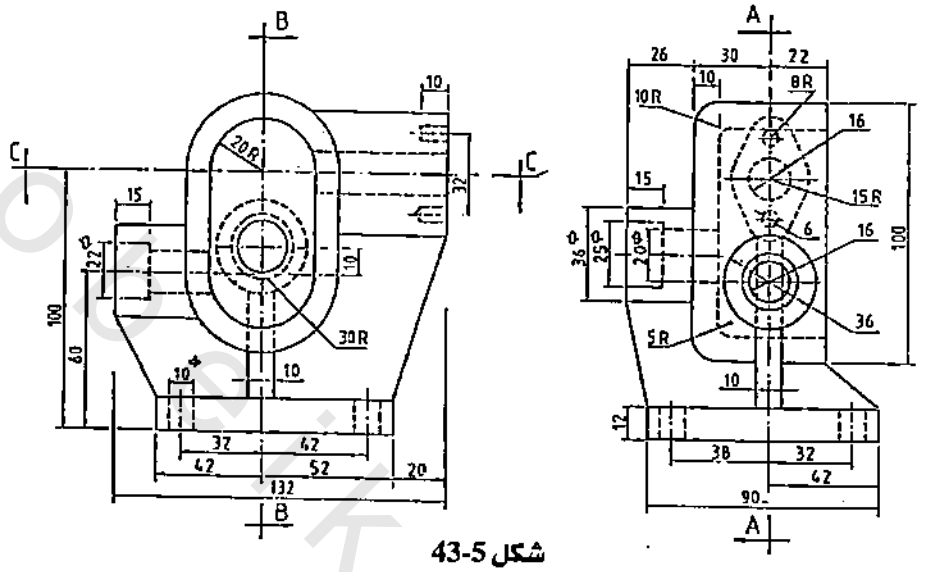
ارسم القطاعات طبقاً لمستويات القطع الموضحة على الرسم

19- انظر إلى المسقطين الموضحين بشكل 5-43 وارسم الآتي:

(أ) قطاع رأسي عند A-A.

(ب) قطاع جانبي عند B-B.

(جـ) قطاع أفقي عند C-C.

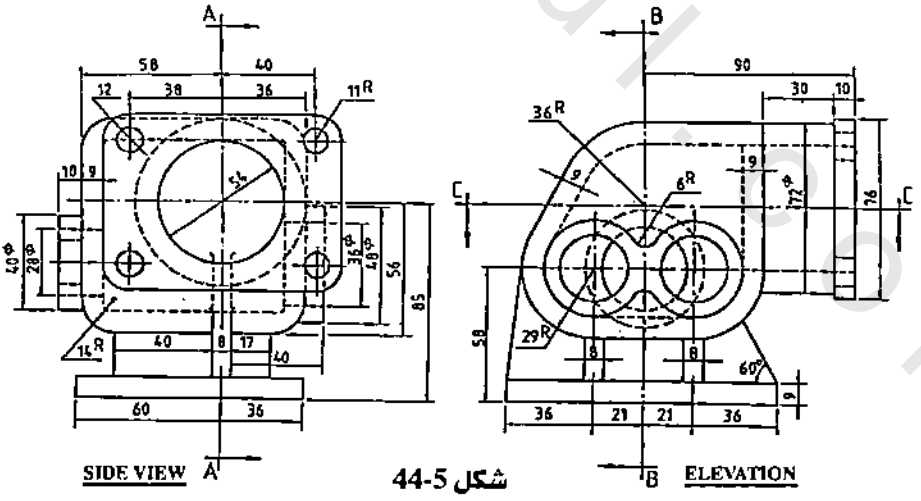


شكل 5-43

ارسم القطاعات طبقًا لمستويات القطع الموضحة على الرسم

20- انظر إلى المسقطين الموضحين بشكل 5-44 وارسم الآتي:

(أ) قطاع رأسي عند A-A. (ب) قطاع جانبي عند B-B. (جـ) قطاع أفقي عند C-C.



شكل 5-44

ارسم القطاعات طبقًا لمستويات القطع الموضحة على الرسم

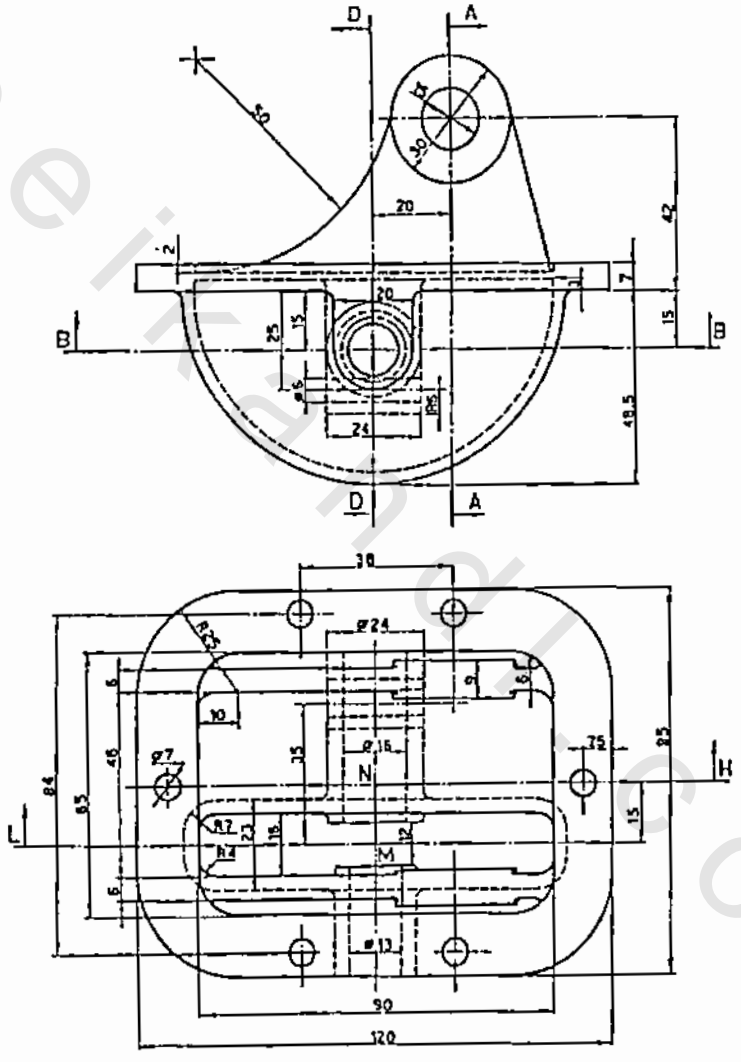
21- انظر إلى المسقطين الموضحين بشكل 5-45 وارسم الآتي:

(أ) قطاع رأسي عند L-M-N-H.

(ب) قطاع جانبي أيمن عند D-D.

(جـ) قطاع جانبي أيسر عند A-A.

(د) مسقط أفقي كامل.



شكل 5-45

ارسم المسقط الأفقي والقطاعات طبقًا لمستويات القطع الموضحة على الرسم