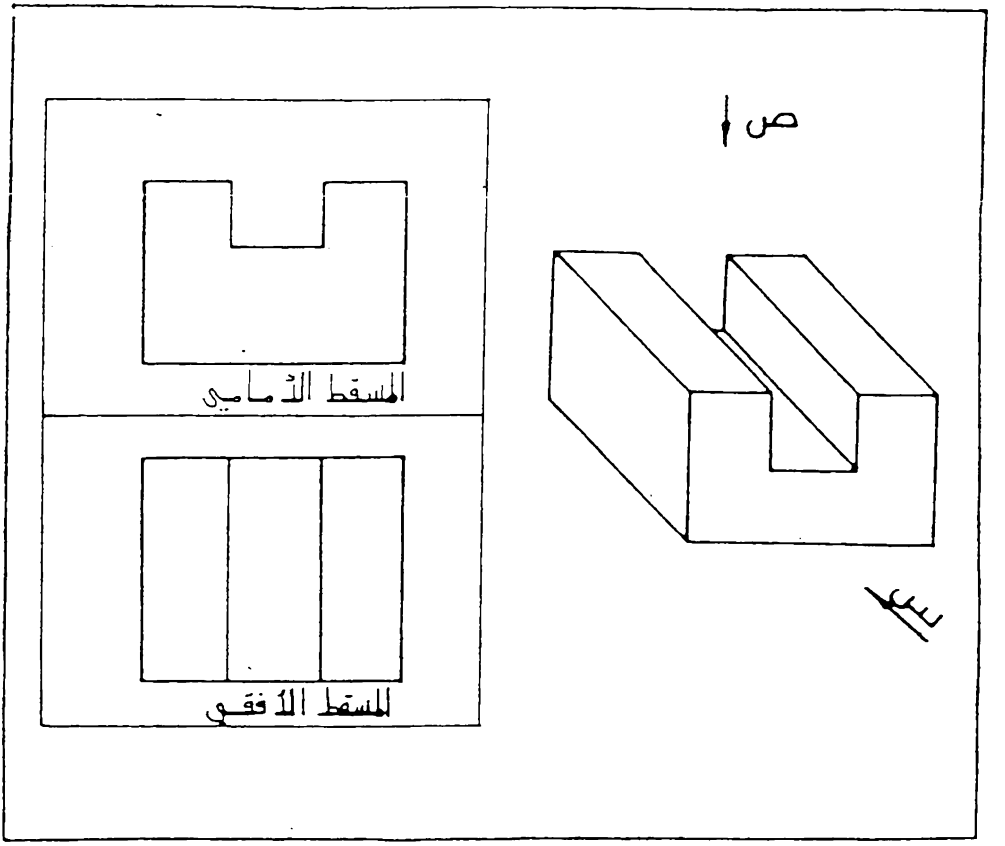
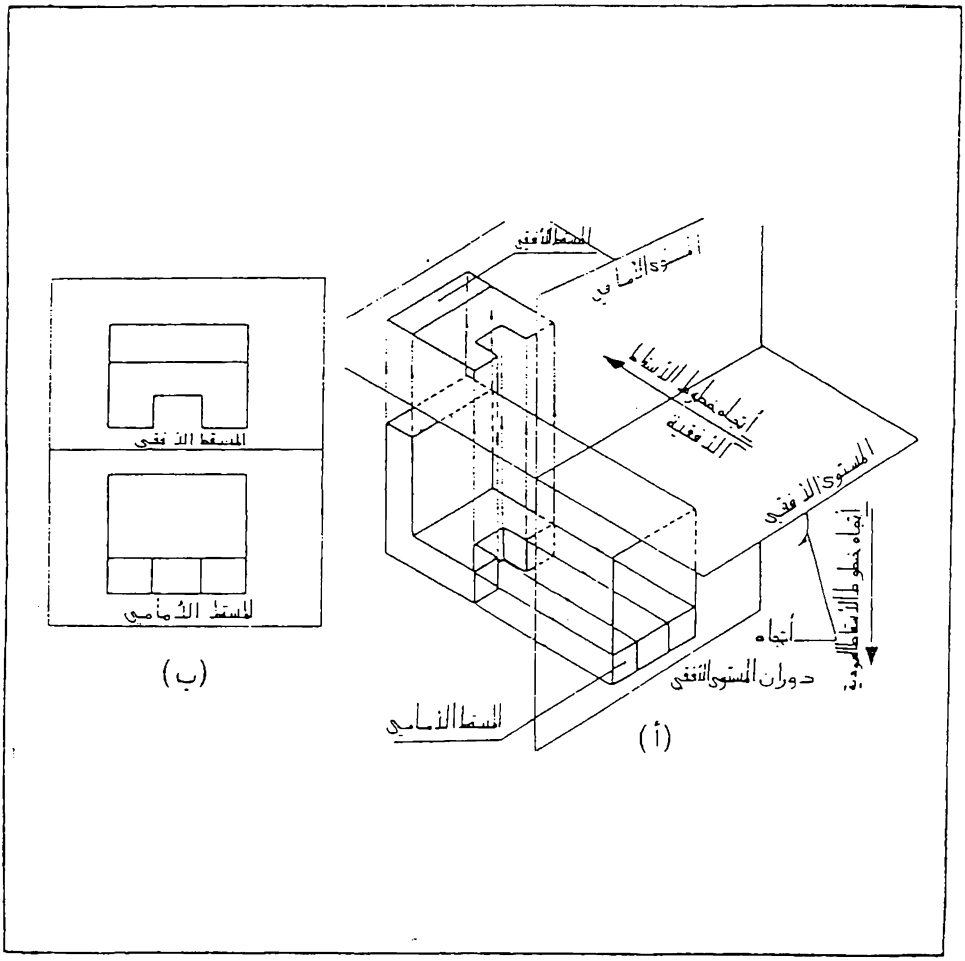


شكل 7.4 الاسقاط في الزاوية الزوجية الاولى ـ اتجاه النظر الى الجسم .

7.5 الاسقاط في الزاوية الزوجية الثالثة(Third Angle Projection).

يتم الاسقاط في الزاوية الزوجية الثالثة بتصور الجسم موضوع في هذه الزاوية ورسم المساقط بنفس المباديء المتبعة في الفقرة 7.3 ، اي بتصور خطوط الاسقاط العمودية واردة من الاعلى وخطوط الاسقاط الافقية من اليمين وتثبيت المستوى الرأسي مع دوران المستوى الافقي باتجاه عقرب الساعة الى ان ينطبق مع المستوى الرأسي ، شكل 7.5 (أ). ان موقع المسقط الافقي في هذا النظام يكون فوق المسقط الامامي ، شكل 7.5 (ب).

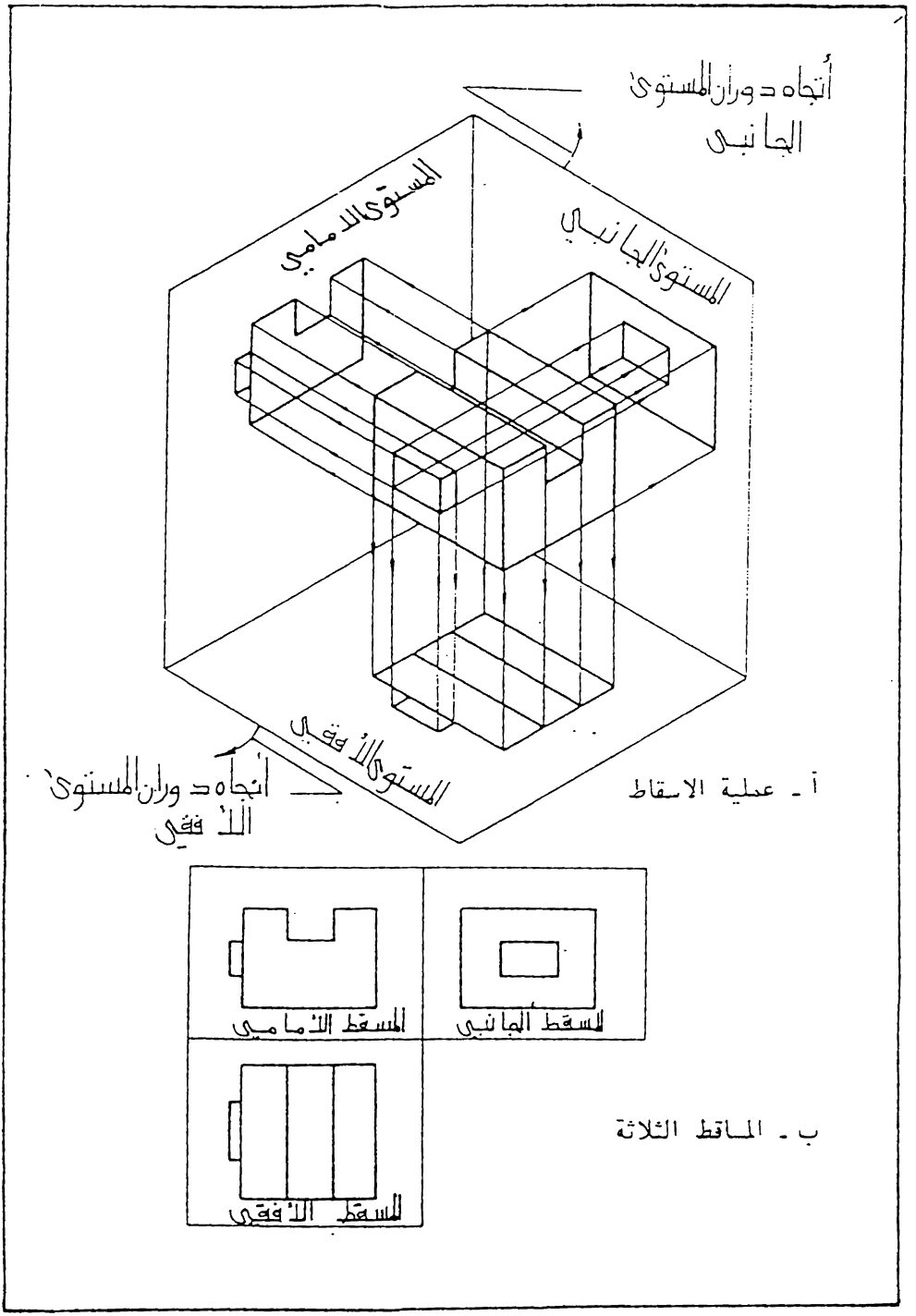
اما الاسقاط في الزاوية الزوجية الثانية او الزاوية الزوجية الرابعة فهو غير متبع لان المسقط الامامي والمسقط الافقي ينطبقان مع بعضهما عند دوران المستوى الافقي بالاتجاه المثبت سابقا ، وهذا يؤدي الى ارباك الرسم وعدم فهمه .



شكل 7.5 الاسقاط في الزاوية الزوجية الثالثة .

7.6 المسقط الثالث لزيادة توضيح الجسم يمكن تصور مستوى ثالث والذي يسمى بالمستوى الجانبي عمودياً على كل من المستويين الرأسي والافقي ثم انزال مسقط ثالث للجسم على هذا المستوى ، شكل 7.6 . وعند فتح المستويين الافقي والجانبي بالاتجاه المبين في (أ) الى ان ينطبقان مع المستوى الرأسي نحصل على ثلاثة مساقط للجسم على ورقة الرسم كما مبين في شكل (ب).

ان هذا المسقط الثالث يسمى بالمسقط الجانبي .



شكل 7.6 الاسقاط في الزاوية الزوجية الاولى ـ رسم ثلاثة مساقط

7.7 رسم المساقط الستة **لاحظنا سابقا كيفية رسم مسقطين او ثلاثة مساقط لتوضيح الجسم ، واحيانا ولبعض الاجسام المعقدة ، نحتاج لتوضيح اكثر ، وذلك لمنع الالتباس او الغموض ، لذا ترسم مساقط اخرى من اتجاهات مختلفة للجسم . وعلى العموم ، يمكن رسم ستة مساقط لكل جسم وذلك بتصور الجسم موضوعاً داخل مكعب ثم اسقاط اوجه الجسم على السطوح الستة للمكعب ،** شكل 7.7 ، وعند فتح هذه الاسطح ، شكل (أ) ، نحصل على ستة مساقط للجسم مرتبة كما في شكل (ب) وهذه المساقط تسمى :

- المسقط الرأسي او المسقط الامامي (Front View)
- المسقط الخلفي (Rear View)
- المسقط الافقي (Top View)
- المسقط الافقي من الاسفل (Bottom View)
- المسقط الجانبي الايسر او المسقط الجانبي (Side View)
- المسقط الجانبي الايمن (Right Side View)

والان يمكن بسهولة تعيين وملاحظة وجود علاقة بين المساقط كما يلي، شكل 7.7 :

أ - يكون المسقط الامامي والمسقط الافقي في خط رأسي واحد بحيث يكون طول المسقطين واحد .

ب - يكون المسقط الامامي والمسقط الجانبي في خط افقي واحد بحيث يكون ارتفاع المسقطين واحد .

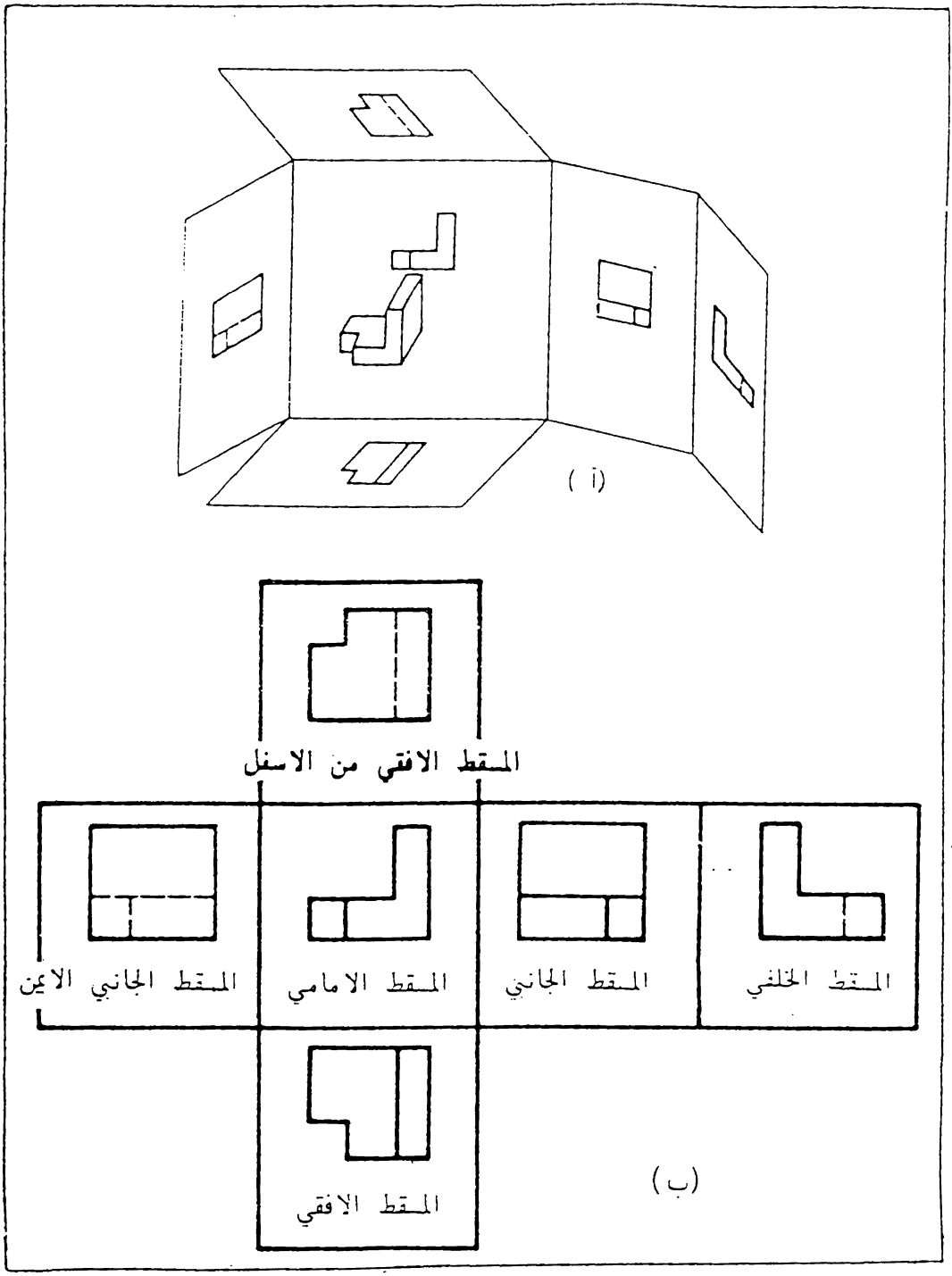
جـ - عرض المسقط الافقي يساوي عرض المسقط الجانبي .

د - الخط الموازي لمستوى الاسقاط يظهر بطوله الحقيقي عند اسقاطه على هذا المستوى .

هـ - الخط العمودي على مستوى الاسقاط يظهر كنقطة عند اسقاطه على هذا المستوى .

و - السطح الموازي لمستوى الاسقاط يظهر بشكله الحقيقي عند اسقاطه على هذا المستوى .

ز - السطح العمودي على مستوى الاسقاط يظهر كخط عند اسقاطه على هذا المستوى .



شكل 7.7 رسم المساقط الستة

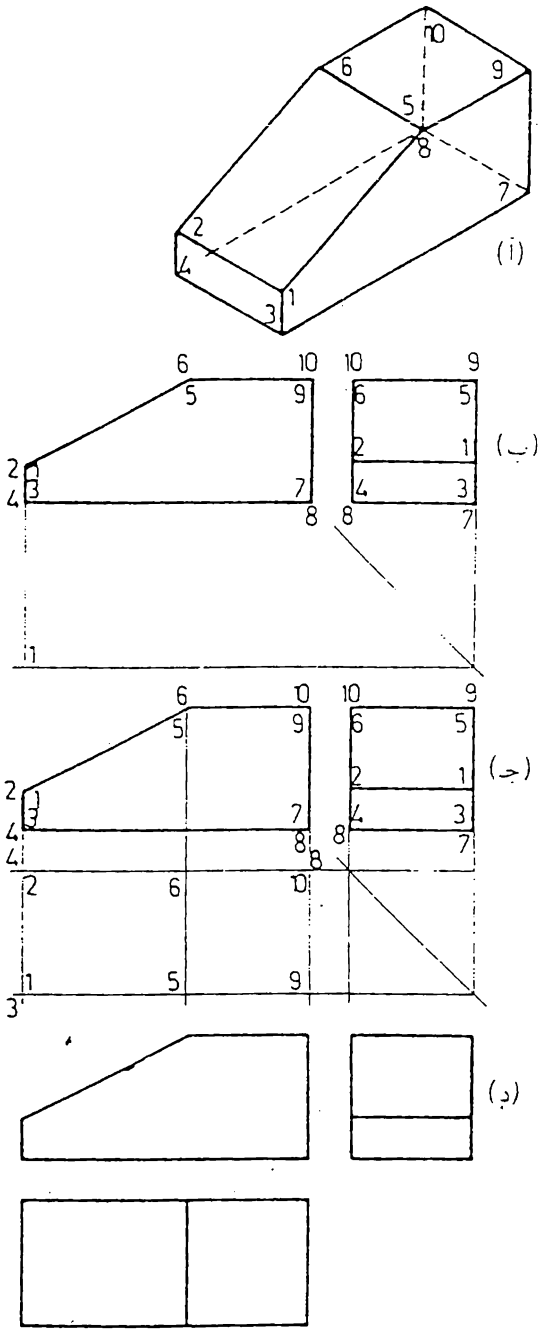
7.8 استنتاج المسقط الثالث يمكن استنتاج المسقط الثالث من مسقطين معلومين وذلك من العلاقة الموجودة بين المساقط كما يلي

يبين شكل 7.8 (أ) الرسم المنظور لقطعة معينة ، ولقد اشرت اركانها بارقام . شكل (ب) يمثل المسقط الامامي والمسقط الجانبي ، ولقد وضعت الارقام في المسقطين على النقاط المناظرة لها كما يلي

اذا كانت نقطة الجسم ظاهرة في المسقط وضع رقمها داخل الزاوية ، اما اذا كانت النقطة غير ظاهرة في المسقط فقد وضع رقمها خارج الزاوية . فمثلا النقطة (1) ظاهرة في كلا المسقطين لذا وضع الرقم (1) داخل الزاوية ، النقطة (2) ظاهرة في المسقط الجانبي ورقمها موضوع داخل الزاوية وغير ظاهرة في المسقط الامامي لذا وضع رقمها خارج الزاوية . ان الترقيم بهذا الترتيب ، اي تعيين النقاط المتناظرة بنفس الارقام يساعد كثيرا في استنتاج المسقط الثالث للنقاط اذا كانت معلومة في مسقطين

قبل البدأ بالرسم حاول تصور المسقط الافقي . ارسم خطا مائلا بزاوية 45° من نقطة مناسبة بين المسقطين . لايجاد المسقط الافقي للنقة (1) ارسم خطا عموديا من النقطة (1) في المسقط الجانبي . ثم من نقطة تقاطع هذا الخط مع الخط المائل ارسم خطا افقيا الى اليسار . من النقطة (1) في المسقط الامامي ارسم خطا عموديا الى الاسفل . ان تلاقي هذا الخط مع الخط الافقي يعطي المسقط الافقي للنقطة (1) , شكل (ب) . ويمكن بنفس الطريقة ايجاد المسقط الافقي لبقية النقاط ، شكل (جـ) ، مع ملاحظة رسم خطوط الاسقاط بقلم صلب وبسمك رفيع جدا .

تمحى خطوط الاسقاط والارقام ثم توصل النقاط بخطوط سميكة لكي يتم رسم المسقط المطلوب كما في شكل (د) .

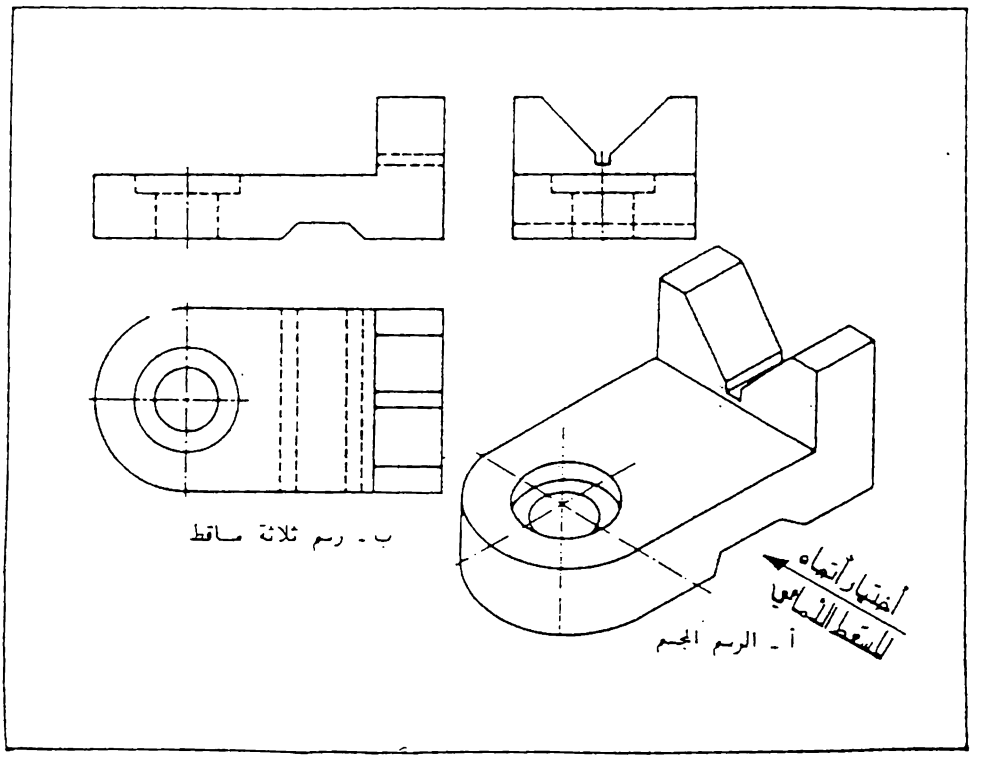


شكل 7.8 استنتاج المسقط الثالث

7.9 عدد المساقط المناسب لاحظنا انه بالامكان رسم ستة مساقط لكل جسم الا انه ليس من الضروري رسم جميع هذه المساقط لتوضيح الجسم ، حيث يمكن الاكتفاء بعدد معين منها للرسم . وهذا العدد يعتمد على شكل الجسم ودرجة تعقيده والتفاصيل الموجودة فيه

لاختيار المساقط المناسبة ، يعين المسقط الامامي في الاتجاه الرئيسي للجسم . وبعد تحديد المسقط الامامي ، تدرس الحاجة الى مساقط اخرى . ويتم اختيار اقل عدد من المساقط شرط ان توفي بغرض توضيح الشكل الكامل للجسم دون غموض او الباس .

نأخذ الجسم المبين في شكل 7.9 (أ) كمثال لذلك . نحدد المسقط الامامي في الاتجاه الرئيس للجسم وهو الاتجاه المبين بالسهم في شكل (أ) ، ثم نختار المسقط الجانبي (يفضل ان يكون المسقط الجانبي الايسر) والمسقط الافقي . شكل (ب) وبهذا يتم التوضيح الكامل للجسم

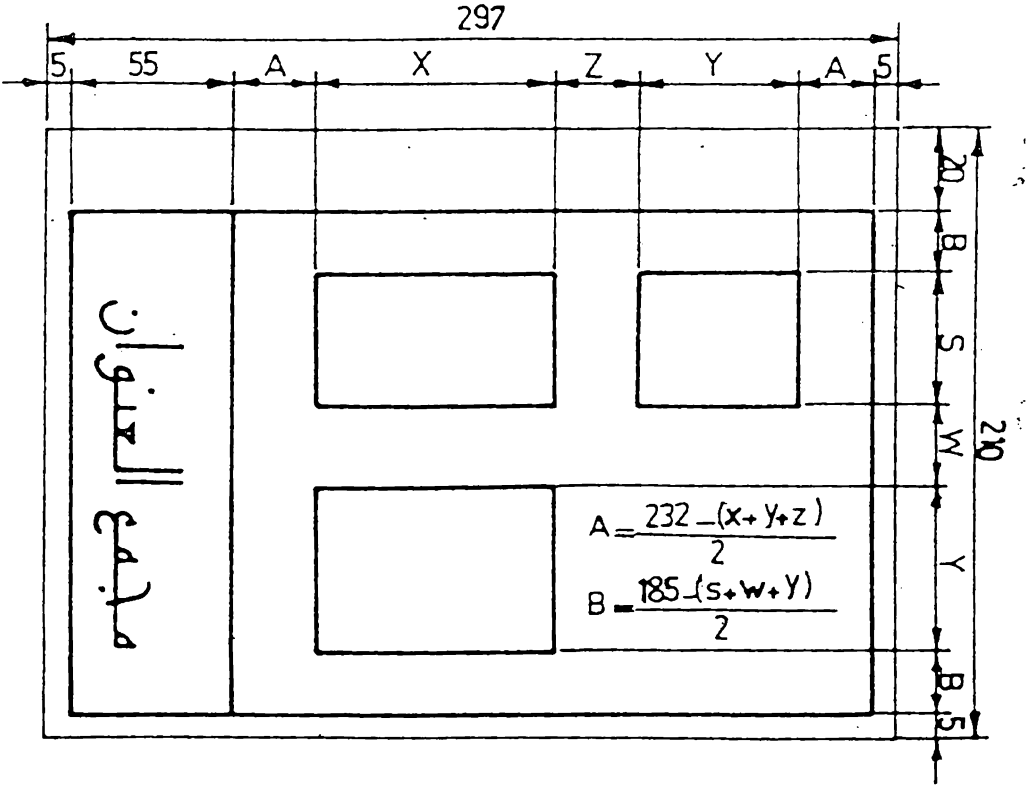


شكل 7.9 اختيار العدد المناسب للمساقط

7.10 توزيع المساقط على ورقة الرسم . بعد اختيار العدد المناسب من المساقط ، يتم توزيعها على ورقة الرسم بشكل منتظم مع ترك مجال كاف لوضع الابعاد ، بحيث لايبقى فراغ كبير في جانب من الورقة ويضيق المجال في الطرف الآخر .

ان الخطوات التالية تساعد في تنسيق توزيع المساقط :

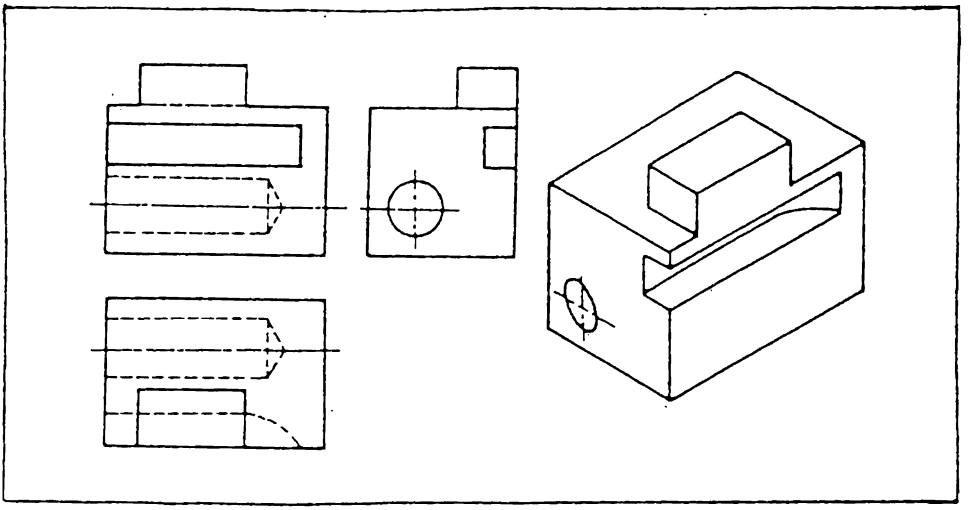
اجمع البعد الافقي للمسقط الامامي والمسقط الجانبي ثم اضف اليه بعد مناسب للمسافة بين المسقطين واطرح المجموع من المجال المسموح للرسم واقسم الباقي على (2) لتحصل على الفراغ (A) المتروك في جانبي الرسم ، شكل 7.10 . وبنفس الطريقة احسب المجال (B) بالنسبة الى الارتفاع



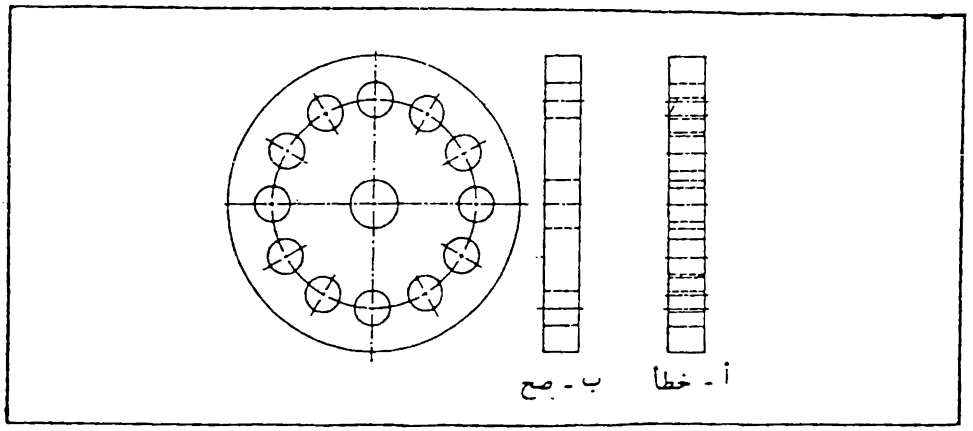
شكل 7.10 توزيع المساقط على ورقة الرسم

7.11 السمات المخفية . لو صف اي جسم يجب ان يحوي الرسم خطوط تمثل جميع الحافات وتقاطعات السطوح ، وقد توجد اجزاء في الجسم لايمكن مشاهدتها بالنظر الى اتجاه معين من الجسم ، حيث انها مغطاة بأجزاء الجسم الاقرب الى عين المشاهد . وعند رسم مسقط الجسم من ذلك الاتجاه ، تمثل حافات وتقاطعات السمات غير الظاهرة او المخفية بخطوط متقطعة (راجع الفقرة 3.3) . فمثلا ان الثقب الموجود في القطعة المبينة في شكل 7.11 ظاهر فيالمسقط الجانبي الايسر ، الا انه مخفي في المسقطين الامامي والافقي ، لذا فهو ممثل بشكل خط متقطع في هذين المسقطين . المجرى الموجود في وجه الجسم يظهر في المسقط الامامي والمسقط الجانبي ، لكنه غير ظاهر في المسقط الافقي ، لذا فهو ايضا موضح بشكل خط متقطع في هذا المسقط

على العموم ، يجب اختيار المساقط التي توضح سمات الجسم بخطوط ظاهرة حسب الامكان ، ثم ترسم الخطوط المخفية اينما يكون رسمها ضروريا لتوضيح الجسم ، وتحذف خلاف ذلك . لاحظ المسقط الجانبي (أ) في شكل 7.12 تجد ان جميع الخطوط المخفية مرسومة في هذا المسقط مما تسبباربـاك للرسم ومضيعةللوقت ، في حين رسمت الخطوط المخفية الضرورية فقط في المسقط الجانبي (ب) ، وهذا اوضح من المسقط الاول .

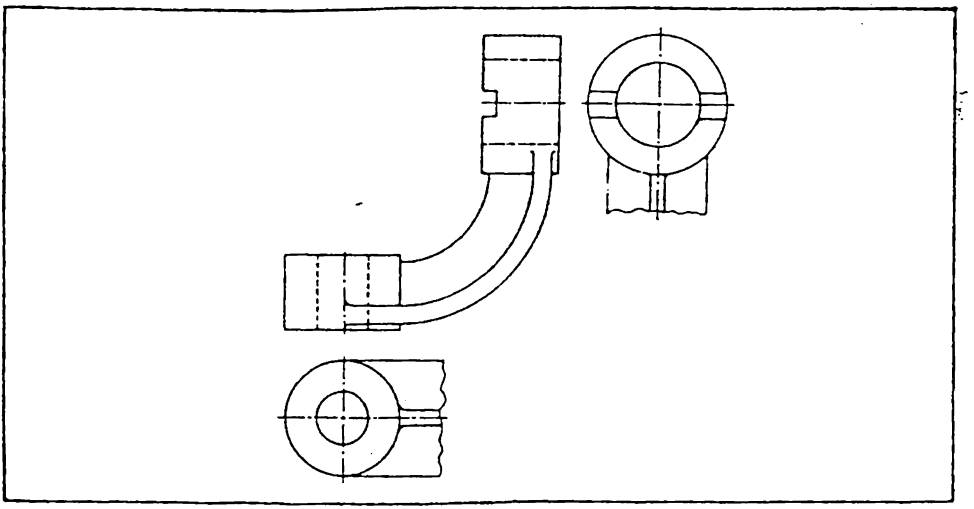


شكل 7.11 تمثيل السمات المخفية

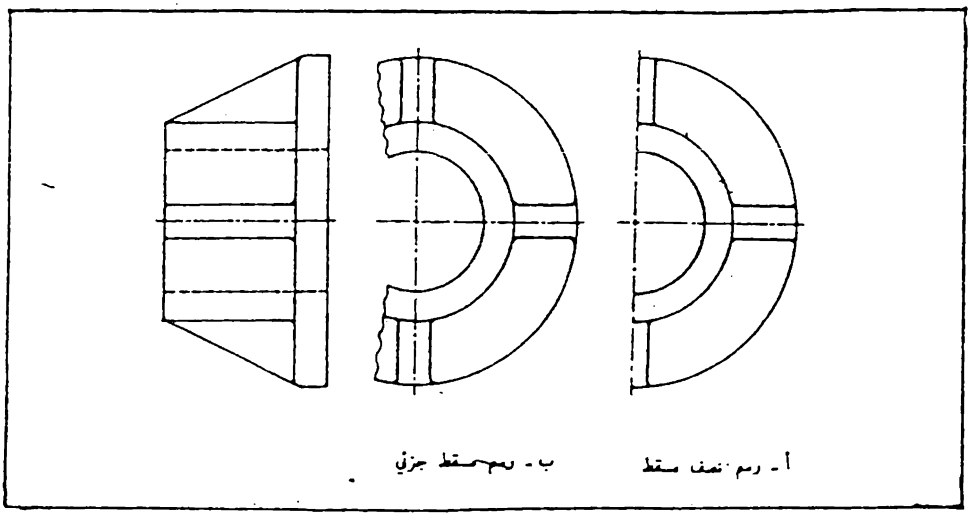


شكل 7.12 رسم الخطوط المخفية الضرورية .

7.12 المساقط الجزئية . ليس من الضروري دائماً رسم المسقط الكامل لتوضيح الجسم ، بل احيانا يمكن الاكتفاء برسم جزء من المسقط لتوضيح بعض التفاصيل المعينة . ان هذا المسقط يسمى بالمسقط الجزئي (Partial View) ، شكل 7.13 يحدد المسقط الجزئي بخط رفيع متموج يرسم باليد على ان لايقع على خط ظاهر او محور . يمكن في المساقط المتناظرة رسم نصف المسقط كما في شكل 7.14 (أ) ، أو رسم مسقط جزئي ، شكل 7.14 (ب) .



شكل 7.13 المساقط الجزئية .



شكل 7.14 المسقط الجزئي .

7.13 تدوير اجزاء المسقط . في بعض الحالات يسبب الاسقاط بموجب الطرق الأصولية صعوبة في فهم الرسم وقد يؤدي الى الارباك والسهو . فمثلا يبين شكل 7.15 جسما له ثلاثة اضلع مثلثة الشكل وثلاثة ثقوب موزعة بالتساوي على القاعدة ومجرى للخابور . ان مسقط الجسم المرسوم في شكل (أ) بموجب نظرية الاسقاط غير مفضل ، لان الضلعين المائلين يظهران بشكل مصغر والثقوب لاتظهر في مواقعها الحقيقية بالنسبة الى مركز القاعدة . أن الخطوط المخفية التي تمثل مجرى الخابور مربكة للرسم. الا انه يمكن رسم المسقط الجانبي بشكل يوضح بتصور السمات المذكورة سابقا مدورة في المسقط الامامي حول المركز بحيث تقع في المحور العمودي . ومنها يتم اسقاط المسقط الجانبي كما في شكل (ب) . وبالاضافة الى كون المسقط المبين في شكل 7.15 (ب) اوضح لفهم وتصور الجسم فان رسمه اسهل ويستغرق وقت اقل . وكمثال اخر هو شكل 7.16 . نلاحظ في شكل (أ) اسقاط اعتيادي للمسقط الجانبي بموجب نظرية الاسقاط . وفي هذا المسقط رسم الذراع المائل بشكل مصغر يختلف عن الشكل الحقيقي . وفي هذه الحالة يفضل المسقط الجانبي المبين في (ب) والمرسوم بالاسلوب الموضح سابقا . اي بتصور الذراع مدور حول المركز الى المحور العمودي ثم اسقاط المسقط الجانبي .