جمهورية مصر العربية
Arab Republic of Egypt

برنامج فني الأثاث المعدني وتشكيل الألواح المعدنية

دليل الطالب

وحدة جدارات

تنفيذ الوصلات المعدنية المختل

المستوى (٣)

الكود ( )

إعداد

أ / جمال محمد محمد السيد **أ / ايمن احمد معروف**

مراجعة / أ مجدي فاروق إبراهيم

مقدمة

بسم الله فاطر السموات والأرض، بسم الله فالق الحب والنوى، نحمدك ربنا على جميع النعم التي أنعمت بها علينا من عقلًا مفكرًا ولسانًا ناطقًا للتعبير عن كل ما نسعى إليه ويدور فى عقولنا ، لتحقيق التطور والنهوض بالمنهجية العلمية فى مجال التعليم الفنى كان لابد من إرتباط المناهج الدراسية بتكنولوجيا المؤسسات الصناعية وسوق العمل لمسايرة التقدم التكنولوجى ومن الملاحظ حاليا حرص القائمين على التعليم على تطوير هذه المناهج بصورة مستمرة وربطها بالتطبيقات العلمية والعملية في حياتنا ، لما نرى من التعديلات المتتالية والمتسارعة للمناهج بين حين وآخر، وذلك سعيا لتقديم الأفضل للطلبة.

نعم هنالك أهداف عامة لا يختلف عليها اثنان، ولكن الاختلاف يكمن في التفاصيل والمحتويات وكيفية تحقيق تلك الأهداف، فمن بين هذه الأهداف أن يكون الطالب قادرا على العمل والعطاء بشكل فعال في المجتمع ، ومن هذا المنطلق كان لزاماً لتحديث المناهج الدراسية لشعبة التخصصات المعدنية إرتباط المناهج بما يدور فى ساحة المؤسسات الإقتصادية وبما يتماشى مع متطلبات الإنتاج من الإسلوب الأمثل فى إنتاج المنتجات المعدنية .

وهذا المحتوي مبني على منهجية الجدارات لطلبة الصف الثالث تخصص الأثاث المعدني وتشكيل الألواح المعدنية بحيث تُمكن الطالب من دراسة أساليب الإنتاج وربط الطالب بسوق العمالة لمواكبة التقدم التكنولوجى فى الصناعة .

وإذ نحن نقدم هذا الكتاب نرجو من الله أن نكون قد ساهمنا ولو بقدر ضئيل في تحقيق الهدف المرجو .

وإننا لنرجو لابنائنا التوفيق والتقدم والله ولى التوفيق .

فهرست المحتويات

مقدمة : ١
مواصفات الوحدة: معلومات عامة ٥
مخرجات التعلم ٥
المتطلبات السابقة لدراسة الوحدة ٥
المادة التعليمية الخاصة بالطالب ٦
تعليمات الصحة والسلامة المهنية : ٦
تعريف الوصلات المعدنية ٧
اشكال بعض الوصلات المعدنية ٧
الخامات التى تصنع منها الوصلات المعدنية ١٢
القواعد العامة للافرادات ١٣
الاسس التي يجب وضعها في الاعتبار عند عمل الإنفرادات ما يلي:- ١٣
أنواع الافرادات : ١٤
الاجسام القابلة للافراد : ١٤
كيفية الحصول على الإفرادات : ١٥
المخرجات (من ١ : ٣) ، رسم المنظور والمساقط والقطاعات والافرادات التطبيقية. ١٦
وصلة تحويلية من مربع (طول ضلعة ٦٠سم) إلي دائرة متماثلة (قطرها ٤٠ سم) وارتفاع الوصلة ٣٠سم ٢٤
ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ٥ تحتوي علي ثنيات مائلة وموازية ٢٩
ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ٥ تحتوي علي ثنيات مائلة وموازية ٣٠
ركن قرصة معدنية (مثلثة الشكل) زاوية السطح ٦٠ ٥ تحتوي علي ثنيات مائلة وموازية ٣١
ركن قرصة معدنية (مثلثة الشكل) زاوية السطح ٦٠ ٥ تحتوي علي ثنيات قائمة وموازية ٣٢
القرص ذات النواصي القوسية ٣٣
طريقة الحصول على الأفراد التطبيقي : ٣٤
الجوانب مع الأسقف والقيعان ٣٥
طرق الحصول علي الافراد لاركان الجوانب مع الاسقف : ٣٦
اتصال السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي علي ثنيات قائمة وموازية ٣٧
اتصال السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي علي ثنيات قائمة وموازية ٣٨
اتصال السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي علي ثنيات قائمة وموازية ٣٩
اتصالات الاسقف مع الجوانب ذات الثنيات المائلة ٤٠
طرق الحصول علي الافراد لاركان الجوانب مع الاسقف (ذات الثنيات المائمة): ٤٠
اتصال السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي علي ثنيات مائلة وموازية ٤١
اتصال السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي علي ثنيات مائلة وموازية ٤٢
تشكيل المقاطع المفتوحة في الأعواد المعدنية ٤٣
طريقة تنفيذ الأعواد في الأفراد قائمة على القانون : ٤٤
(تشكيل عود معدني علي هيئة زاوية قائمة حسب القطاع المطلوب) ٤٤

الارجل المعدنية المسلوبة القائمة ٤٦
طريقة التصنيع : ٤٧
اشكال متعددة من الارجل المسلوبة القائمة..... ٤٧
الارجل الهرمية الناقصة القائمة ٤٨
الأرجل المعدنية الدائرية المقطع العدله (المخروطية) ٤٩
طرق تثبيت الارجل مع قاعدة المنتج ٥٠
تدريبات علي المخرجات (من ١ : ٣) ، رسم المنظور والمساقط والقطاعات والافرادات التطبيقية ٥١
تمرينات عملية علي تنفيذ الوصلات الممعدنية..... ٦٢
التمرين الاول ٦٢
وصلة معدنية علي هيئة اسطوانة قائمة قطعت بمستوى يميل على الافقى بزاوية ٣٠°: ٦٢
التمرين الثاني ٦٤
وصلة معدنية علي هيئة كوع معدني (علي شكل زاوية قائمة) يتكون من قطعتين اسطوانية الشكل قطرها ٥٠ ملم وارتفاع كل من القطعتين ٧٠ ملم ٦٤
التمرين الثالث ٦٥
وصلة معدنية علي هيئة مشترك من ثلاث قطع إسطوانية متشابهة الأقطار ٦٥
التمرين الرابع ٦٦
وصلة معدنية علي هيئة مخروط قائم مقطوع بمستوى يميل على القاعدة بزاوية ٣٠ درجة..... ٦٧
التمرين الخامس..... ٦٩
عمل هواية من الصاج المجلفن(برقع مدخنة) ٦٩
التمرين السادس..... ٧٠
عمل وصلة تحويلية من مربع إلى دائرة بمركزة، بواسطة الثناية ٧٠
تنفيذ أركان القرص المعدنية..... ٧١
التمرين السابع..... ٧٢
ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ° تحتوي علي ثنيات قائمة وموازية (شكل رقم ٣٧) ٧٢
خطوات تشكيل الثنيات علي الثناية اليدوية : ٧٣
التمرين الثامن ٧٤
ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ٥ تحتوي علي ثنيات قائمة وموازية..... ٧٤
التمرين التاسع..... ٧٥
ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ٥ تحتوي علي ثنيات قائمة وموازية..... ٧٦
التمرين العاشر ٧٧
ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ٥ تحتوي علي ثنيات مائلة وموازية ٧٧
التمرين الحادي عشر ٨٠
تقابل السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي علي ثنيات قائمة وموازية ٨٠
التمرين الثاني عشر ٨٢
اتصال لتقابل السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي علي ثنيات مائلة وموازية ٨٢
تشكيل المقاطع المفتوحة في الأعواد المعدنية ٨٣
التمرين الثالث عشر..... ٨٤

تنفيذ نفس قطاع العود بطريقة الترجيل ٨٦
القوائم والارجل المسلوبة القائمة والمائلة ٨٧
تشكيل احدي الارجل المعدنية المسلوبة علي هيئة هرم رباعي ناقص حسب القطاع المطلوب ٨٧
المُخرَج رقم (٦) :تشطيب المنتج بجودة مناسبة ٨٩
اولآ: يجهز المنتج لعملية التشطيب :..... ٨٩
ثانياً تجهيز العدد والأدوات اللتي تستخدم في عملية التشطيب :..... ٨٩
●ثالثآ يقوم بعملية التشطيب المناسبة للوصلة ٩٠
خطوات عملية التشطيب المناسبة للوصلة: ٩٠

مواصفات الوحدة: معلومات عامة
الوحدة: تنفيذ الوصلات المعدنية المختلفة الكود: ( ) المستوى: (٣) عدد ساعات الوحدة : ساعة
ملخص
تهدف هذه الوحدة الى اكساب الطالب الجدارات المرتبطة برسم وتنفيذ وتجميع وتشطيب الوصلات المعدنية المختلفة وتنمية القدرات التخيلية لرسم النماذج واكسابه المهارات التقنية والعملية والاساليب الصناعية لتنفيذ وتجميع الوصلات المعدنية مثل (وصلات المداخن المستخدمة في نقل وتصريف الهواء والغازات وكذلك أجزاء المنتجات المعدنية المصنعة من الصاج مثل وحدات الاثاثات المعدنية المختلفة) .
مخرجات التعلم
١- يرسم المنظور الهندسي لقطاع الوصلة المطلوبة. ٢- يرسم المساقط والقطاعات اللازمة للوصلة. ٣- يرسم الافراد التطبيقي لاجزاء الوصلة . ٤- ينفذ أجزاء الوصلة . ٥- يجمع أجزاء الوصلات لعمل منتج . ٦- يشطب المنتج بجودة مناسبة .
المتطلبات السابقة لدراسة الوحدة
ينبغي قبل دراسة هذه الوحدة ان يكون الطالب قد اجتاز الوحدات الاتية : ١- وحدة إجراء عمليات الرسم الهندسي والفنى اللازم لانتاج الأثاث المعدني وتشكيل الألواح المعدنية . ٢- وحدة اجراء اعمال القياس والشنكرة والثقب والدرفلة . ٣- وحدة اجراء اعمال القص والتفريغ والثني للشرائح والمواسير. ٤- وحدة اجراء اعمال التجميع للوصلات المؤقتة والدائمة . ٥- وحدة تنفيذ مجاري الهواء .
الساعات المعتمدة
( ).
ملاحظه
❖ هذه الوحدة يمكن أن تُستخدم لتشكل جزءاً من برنامج (برامج) أخرى/ مقرر تعليمي (مقررات تعليمية) قصيرة أو تشكل برنامج دراسة/ تدريب قائم بذاته.

المادة التعليمية الخاصة بالطالب

تعليمات الصحة والسلامة المهنية :

للحرص على الصحة والسلامة المهنية لابد من اتباع الآتى:-

١. القمامة لا تلقى إلا في سلات مخصصة لذلك فالأشياء الموضوعة على الأرض تؤدى إلى التصادم والإصابات .
٢. السوائل المنسكبة تجعل الأرضية ملساء وتؤدى إلى التزحلق لذا لابد من إزالتها فوراً .
٣. لابد من إخلاء طرق الانتقال داخل الورشة وكذلك مخارج الطوارئ وسهولة وسرعة الوصول إلى طفايات الحريق .
٤. مراعاة لافتات التعليمات والإرشادات والتحذيرات والإنقاذ .
٥. عند التعامل مع الآلات لابد من ارتداء ملابس مناسبة للعمل (البالطو الخاص بالورشة –حزاء السلامة – قفازات .... الخ)
٦. تعامل مع الآلات التى تم تدريبك عليها فقط ولا تتعرض للآلات الاخرى .

إرشادات هامة :

لسلامتك أثناء الرسم احرص على:

١. نظافة المرسم بعدم رمى المخلفات على الأرض.
٢. الجلوس بطريقة صحيحة أثناء الرسم لعدم إيذاء عمودك الفقرى.
٣. عدم إلقاء أدوات الرسم وخصوصا الحادة منها إلى زميلك فتتسبب فى إيذاءه وإصابته .
٤. مراعاة لافتات التعليمات والإرشادات والتحذيرات الخاصة بالمرسم .
٥. التعامل مع اللوحات الخشبية برفق لعدم كسرها وتلفها.
٦. ترتيب أدوات الرسم وحفظها فى العلب الخاصة بها تحاشيا للإصابات .
٧. عدم وضع أقلام الرصاص بالجيب بدون غطاء حتى لا تؤذى نفسك.
٨. تجنب المذاح بالمسطرة حرف T مع زملائك لعدم كسرها أو إيذاء الغير.
٩. استخدم نظارتك الطبية للمحافظة على سلامة العينين من الإجهاد أثناء الرسم اليدوى أو الرسم بالحاسب.
تجنب الجلوس طويلا أثناء العمل على الحاسب حتى لا تؤذى عينيك أو الإصابة بالصداع.

تعريف الوصلات المعدنية

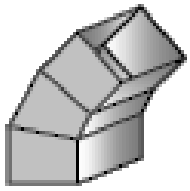
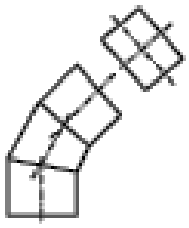
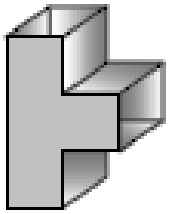
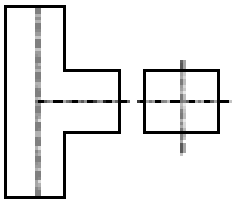
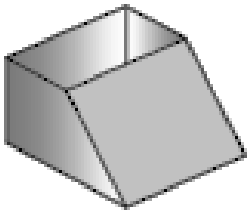
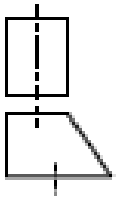
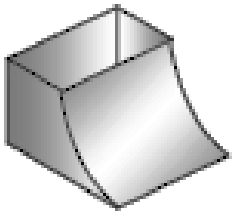
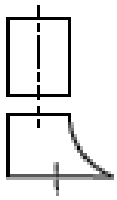
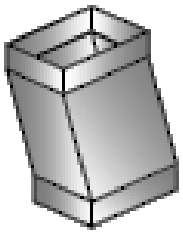
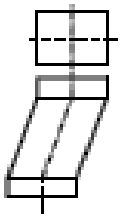
هي الوصلات التي تستخدم في تصنيع أجزاء المنتجات المعدنية المختلفة وكذلك أجزاء الاثاثات المعدنية مثل عمل ممرات ومجـــاري للهـــواء والادخنة التي تعمل علي توزيع الهواء بالكميات اللازمة كما تعمل علي التخلص من الادخنة والابخرة الضارة ، بطريقة آمنة ، وتصنع معظمها من الواح الصاج المجلفن الغير قابل للتاكل والصدأ او الواح الصلب الطري المسحوب علي البارد، كما تصنع أيضا من الالمونيوم والصلب الذي لا يصدأ .

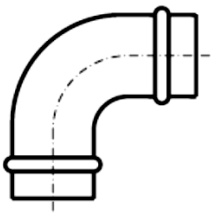
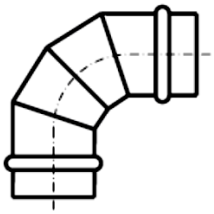
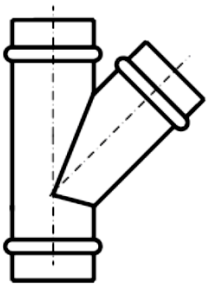
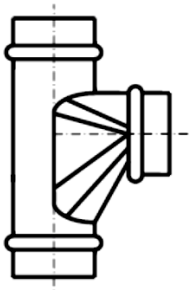
اشكال بعض الوصلات المعدنية

- تحتاج الأعمال المعدنية الي الوصلات المختلفة وخاصة الأنابيب الاسطوانية والأكواع لأغراضها المختلفة الكثيرة منها الإنشاءات المعدنية وعمل مداخل لتصريف الغازات والدخان ، كما تدخل في منتجات التبريد والتكييف ووصلاتها وفي مجال الصناعات التي تخدم استخراج البترول كذلك أنابيب لحمل السوائل ونقلها ومجالات أخرى في الصناعات المعدنية والهندسية .
- وتدخل في أغراض كثيرة في الصناعة بأشكالها وقطاعاتها المختلفة منها المربع والمستطيل والملفوف والمخروط وغيرها من الأشكال والقطاعات المعدنية العديدة التي تخدم مجالات كثيرة في جميع أوجه الخدمات الصناعية والهندسية والميكانيكية وتصنع هذه الأكواع والوصلات من الصاج المسحوب على البارد بتخانات مختلفة على ماكينات يدوية وآلية بعد عمل الإفراد اللازم والتفريغ ثم الثني والتشكيل باستخدام الماكينات اليدوية أو الآلية وكذا استخدام السناديل للاستعدال والتشطيب.
- وعادة تصنع مجاري ومشتركات الهواء من ألواح الصاج المجلفن ومن الضروري أن يكون سمك هذه الألواح كافيا لمنع حدوث إهتزاز أو انتفاخ فجائي بها نتيجة تغيير ضغط الهواء المار بها عند تشغيل أو وقوف الأجهزة.
- وفي بعض الأحيان تحتاج المجاري والمشتركات إلي تغيير ابعاد مقاطع مجاري الهواء ، ويجب أن يكون مقدار التغيير بالزيادة أو النقصان في ارتفاع أو عرض المجري لا يتعدي بوصة (٢٤مم) لكل سبع بوصات من طولها .
- وغالبا تصنع على جزئين او اكثر لسهولة تحميلها وتثبيتها بالاسقف المعلقة او الحوائط، اما البعض الآخر من الوصلات كالتي تستخدم في أجزاء الاثاثات المعدنية فتختلف في الشكل حسب القطاع المطلوب للوصلة .

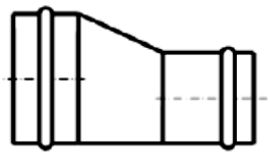
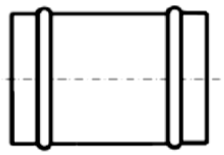
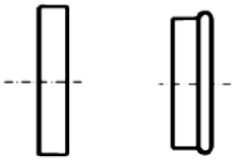
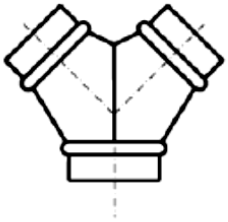
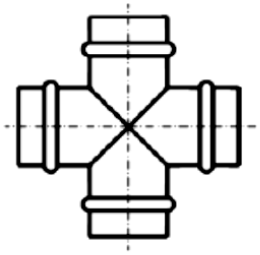
انواع الوصلات المستخدمة في الماخن والمشتركات المعدنية

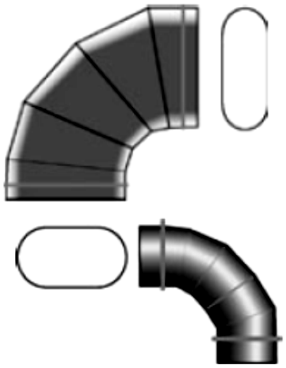
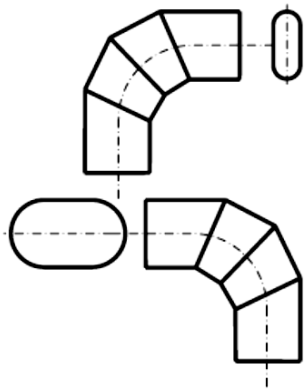
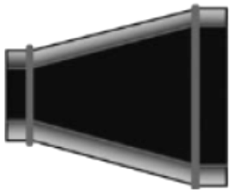
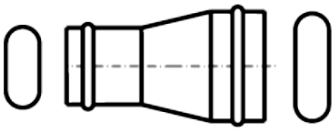
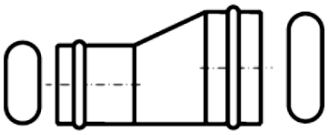
اولآ : الوصلات المستطيلة القطاع :

اسم الوصلة	نموذج	الرسم الهندسي
كوع ٤٥ °		
وصلة شكل حرف T		
وصلة تخفيض من جانب واحد (سطح الجانب مستوي)		
كوع ٩٠ ° زاوية مقوسة (مجموعة قطع وصلت ببعضها باللحام أو بالثني) يستخدم للمجاري الهوائية الكبيرة		
وصلة ملتوية		

اسم الوصلة	نموذج	الرسم الهندسي
كوع ٩٠ ° (قطعة واحدة) يستخدم عندما يكون قطر المجرى الهوائي نسبيا صغيرا		
كوع ٩٠° (مجموعة قطع وصلت ببعضها باللحام أوبالثني) يستخدم عندما يكون قطر المجرى الهوائي كبيرا		
وصلة على شكل حرف T (المجاري المتقاطعة لها نفس القطر و التفريعة مائلة بـ ٤٥ °)		
وصلة على شكل حرف T (كبيرة)		

ثانياً الوصلات الدائرية القطاع لا تمركزية

		
وصلة عادية مستقيمة		
غطاء لتقفل نهاية المجرى		
وصلة على شكل حرف Y		
وصلة على شكل صليب (المجاري المتقاطعة لها نفس القطر)		

اسم الوصلة	نموذج	الرسم الهندسي
وصلة عادية مستقيمة		
كوع ٩٠ °		
مخفض لمساحة المقطع من جانبين		
مخفض لمساحة المقطع من جهة واحدة		

الخامات التى تصنع منها الوصلات المعدنية

١- الواح الصاج السوداء : وتنقسم الى ....

أ – الواح سميكة سمكها اكبر من ٥ مم .

ب- الواح متوسطة سمكها من ٣ : ٥ مم .

ج – الواح رقيقة سمكها اقل من ٣ مم.

٢- الواح الصاج مكسية بالزنك (المجلفنة):

تتم تكسية الالواح بواسطة غمرها بعد تنظيفها بمواد قلوية فى الزنك المنصهر وتكون طبقة الكساء سميكة ومقاومة للرطوبة والهواء والاحماض ويتم انتاج الواح بسمك من ٠.٢٤ مم الى ٣ مم

عند تنفيذ عماية الجلفنة يلتصق معدن الزنك على سطوح الالواح المعدنية بشكل جيد ولكن طبقة الالتصاق لا تتجاوز الا عدة اجزاء مئوية من المليمترات ويمكن خدش هذه الطبقة بسهولة لذلك ينبغى عدم استعمال الالواح المجلفة بالزنك فى مهنة (التمديدات الصحية).

جدول أبعاد وأوزان ألواح الصاج

السمك	مقاسات الصاج مم			السمك	مقاسات الصاج مم			السمك	مقاسات الصاج مم		
مم	٨٠٠ × ١٦٠٠	١٠٠٠ × ٢٠٠٠	١٠٠٠ × ٣٠٠٠	مم	٨٠٠ × ١٦٠٠	١٠٠٠ × ٢٠٠٠	١٠٠٠ × ٣٠٠٠	مم	٨٠٠ × ١٦٠٠	١٠٠٠ × ٢٠٠٠	١٠٠٠ × ٣٠٠٠
١,٠٠	٩,٩٨	١٥,٦	٢٣,٤	٢,٢٥	٢٢,٤٥	٣٥,١٠	٥٢,٦٥	٣,٥	٣٤,٩٣	٧٤,٦٠	٨١,٩٠
١,٢٥	١٢,٤٧	١٩,٥	٢٩,٢٥	٢,٥٠	٢٤,٩٥	٣٩,–	٥٨,٥٠	٣,٧٥	٣٧,٤٣	٥٨,٥٠	٨٧,٧٥
١,٥	١٤,٩٧	٢٣,٤	٣٥,١	٢,٧٥	٢٧,٤٥	٤٢,٩٠	٦٤,٣٥	٤,–	٣٩,٩٢	٦٢,٤٠	٩٣,٦٠
١,٧٥	٢٧,٤٦	٢٧,٣	٤٠,٩٥	٣,–	٢٩,٩٤	٤٦,٨٠	٧٠,٢٠				
٢,–	١٩,٩٦	٣١,٢	٤٦,٨	٣,٢٥	٣٢,٤٣	٥٠,٧٠	٧٦,٠٥				

السمك بالمليمتر	الوزن بالكيلو جرام للوح الصاج الذى مقاسه ١٦٠٠ × ٨٠٠ مم	الوزن بالكيلو جرام للوح الصاج الذى مقاسه ٣٠٠٠ × ١٠٠٠ مم
٠,٥٠	٥,١٢	٨,٠٠
٠,٥٦	٥,٧٦	٩,٠٠
٠,٦٣	٦,٤٠	١٠,٠٠
٠,٧٥	٧,٦٨	١٢,٠٠
٠,٨٨	٨,٩٦	١٤,٠٠
١,٠٠	١٠,٢٤	١٦,٠٠
١,١٣	١١,٥٢	١٨,٠٠
١,٢٥	١٢,٨٠	٢٠,٠٠
١,٣٨	١٤,٠٨	٢٢,٠٠
١,٥٠	١٥,٣٦	٢٤,٠٠
١,٧٥	١٧,٩٢	٢٨,٠٠
٢,٠٠	٢٠,٤٨	٣٢,٠٠
٢,٢٥	٢٣,٠٥	٣٦,٠٠
٢,٥٠	٢٥,٦٠	٤٠,٠٠
٢,٧٥	٢٨,١٦	٤٤,٠٠
٣,٠٠	٣٠,٧٢	٤٨,٠٠
٣,٢٥	٣٣,٢٧	٥٢,٠٠

مميزاتة واستخداماتة:

الصاج المجلفن :- عبارة عن الواح من الصاج الاسود المطلى بطبقة من الزنك لأكتسابه مقاومة الصدأ الناشئ عن المؤثرات الجوية كما يكسبه منظرا حسنا ذا بريق مميز.

ويستعمل فى معظم اعمال الصفائح المعدنية مثل .. خزانات المياه و مجارى التكييف

مميزات الصاج المجلفن -:

١. مقاوم للصدأ والتآكل .
٢. رخيص الثمن .
٣. سهل التشكيل سهوله لحامه بالقصدير والمونه .

عيوب الصاج المجلفن -:

١. يتعرض للصدأ أذا أزيلت طبقة الزنك.
٢. تصاعد ابخرة بيضاء عند لحامه .

٣- الواح الصلب الذى لايصدء : يحتوى هذا الصلب على نسبة كبيره من معدن الكروم .

مميزاته : صلب وقوى – قابل للحام – ذو مظهر جميل – لايحتاج الى دهان – مقاوم للتاكل .

عيوبه : ارتفاع ثمن تكلفته اضعاف الحديد المجلفن .

القواعد العامة للافرادات

- يلعب الرسم الهندسي والصناعي دورا هاما وكبيرا في أعمال تشكيل الصاج والصفائح المعدنية التي تستخدم
- بكثرة وبشكل عام في معظم التطبيقات الصناعية والتجارية والمنزلية، ومن أهم هذه التطبيقات: التمديدات ومجاري التوزيع في التدفئة والتكييف وصوامع الحبوب ومصانع الاسمنت والفوسفات ومعامل الغزل والنسيج وشبكات الأنابيب في مصافي البترول وغيرها والتي تحتاج عند انتاجها وتشكيلها الى القيام بعملية افراد هندسية صحيحة لمختلف سطوحها المنتظمة وغير المنتظمة. في هذه الوحدة سنتعرض للطرق والقواعد الخاصة بعمليات افراد السطوح المختلفة للقطع والوصلات والأجسام على المستوى الواحد وتخطيطها بدقة ولعمل النماذج والشبلونات الورقية والمعدنية.

- وكلما كان الرسم والافراد دقيقا كان الشكل الناتج صحيحا ومتطابقا وليس به أية انحناءات أو التواءات. يعتمد تنفيذ المخططات الخاصة بالا نفرادات وانتاج النماذج والشبلونات على المبادئ الهندسية في ا قامة الاعمدة، وتقسيم الزوايا والخطوط الى اجزاء متساوية، وتنصيف تلك الخطوط والزوايا، وكذلك رسم الموازيات، حيث تتكون جميع الشبلونات من الخطوط والمنحنيات والزوايا المختلفة.

- ولكي يتسنى تخطيط مختلف الاشكال والإنفرادات ورسمها بطريقة صحيحة ودقيقة حسب المواصفات والرسومات المعطاة، يجب دراسة الاسس والطرق المختلفة التي تتبع في الحصول على النماذج الصحيحة الحقيقية(بالقياس الحقيقي)، وانتاج العينات والشبلونات الدقيقة، التي تستخدم في تخطيط انفراد السطوح على سطح مستوى تمهيدا لقصها، وتشكيل الجسم المطلوب او الوصلة المحددة. وهنا يجب ان يكون فني تشكيل المعادن قادراً على تصميم الشبلونات الخاصة بعمله وانتاجها، اضافة الى اتقانه لعمليات التشغيل اليدوية والالية لتشكيل الصاج والالواح المعدنية من المواد المختلفة.

<u>الاسس التي يجب وضعها في الاعتبار عند عمل الإنفرادات ما يلي:-</u>

١- رسم المسقط الرأسي الذي يبين الارتفاع الحقيقي للجسم، أو يمكن بيان الاطوال الحقيقة عليه.

٢- رسم المسقط الافقي للجسم تحت المسقط الرأسي، وبمقياس الرسم نفسه.

٣- استخدام الاطوال الحقيقية للخطوط والرواسم للسطوح المختلفة.

٤- تقسيم المسقط الافقي الى عدد من الاقسام المتساوية، مع مراعاة، انه كلما زادت الاقسام كان الانفراد اكثر دقة، ولكن لأغراض التقسيم السهل والسريع، فيعتبر التقسيم الى ثمانية اجزاء معقولا، ويمتاز بسهولته وسرعته، حيث يمكن تقسيم الدائرة الى اربعة اقسام، ثم تقسيم كل ربع الى نصفين بسهولة تامة.

٥- يبدأ الترقيم وينتهي بالرقم نفسه وذلك عند الافراد على السطح الافقي المستوي.

٦- استعمال الخطوط المتوازية في الرسم وتحديد النقاط المطلوبة من تقاطع تلك الخطوط مع الخطوط او الاعمدة المتوازية الاخرى، المقامة من نقاط التقسيم والتي تسمى بالعناصر او الاجزاء.

٧- استعمال العدد وادوات الرسم الهندسية والقياسية، والشبلونات المناسبة لرسم المنحنيات.

وتجري عمليات التشكيل وفقآ للخطوات التالية :

أولاً : يرسم أفراد الشيء المطلوب بمقياس كامل أو مصغر على ورق أو مباشرة على السطح المستوي للوح المعدني وغيره وفي حالة الإنتاج المحدود من نفس الصنف يقص نموذج معدني (ضبعة) على شكل إفراد السطح ويستعمل في تخطيط وعلام (شنكرة) محيط ذلك الأفراد أو شكل الجزء الذي سيفرغ وفي الإنتاج الغزير يفرغ الجزء الهالك بواسطة المقص أو المكابس بعد تجهيزها بالاسطمبات اللازمة.

ثانياً : تقص أو تفرغ الإفرادات المتساوية يدوياً أو آلياً تبعاً لحجم العمل.

ثالثاً : تجري عمليات الثني أو الطي أو التقويس واللف أو كبس أجزاءها بواسطة الآلات والمعدات الخاصة حتى تتحول إلى الشكل المطلوب.

رابعاً : يتم توصيل وتجميع أطراف المعدن بطريقة اللحام أو البرشمة أو الدسرة ولذلك تترك زيادة في هذه الأطراف تسمح بوصلها ببعضها ، وإذا زاد سمك اللوح عن ٣مم يجب عمل حساب زيادة في أطوال الجزء المطلوب ثنية تسمح لنصف قطر القوس الداخلي للانحناء ويستحسن إجراء بعض التجارب والمراجعة على الخامات والمعدات لزيادة جودة المنتج.

أنواع الافرادات :

وتقسم الإفرادات إلى خمس مجموعات حسب نوع السطح والطريقة المستعملة في إفراده :

١) الإفرادات ذات الخطوط المتوازية : وتستعمل في السطوح المنشورية والاسطوانية حيث كل راسمين متتاليين يكونان متوازيين في مستوى واحد.
٢) الإفرادات ذات الخطوط المركزية : وتستعمل في السطوح الهرمية والمخروطية حيث كل راسمين متتاليين يتقاطعان عند رأس السطح.
٣) الإفرادات المثلثة : وذلك بتقسيم السطح إلى مجموعات من الأجزاء المثلثية الشكل.
٤) الإفرادات التقريبية : وذلك في حالة السطوح المزدوجة الانحناء.
٥) الإفرادات الفنية : وهي المركبة في خطوط هندسية وفنية يراعى فيها الأصول التكنولوجية وإمكانية التنفيذ.

الاجسام القابلة للافراد :

هى التى يمكن بسط جميع اجزاء سطحها فى مستوى واحد دون احداث اى التواء او كسر او شد فيها وهي تشمل سطوح كثيرة مثل(المكعب ، المنشور ، متوازي المستطيلات ... الخ) ، كما توجد السطوح المنحنية مثل الأسطوانة ، المخروط ... الخ) توجد سطوح خاصة بالأثاثات

المعدنية (قرص، سقف مع جانب اعواد معدنية .... الخ)، ويراعى فى اعداد الرسم المنبسط ان يتم قص الخام بأقل ما يمكن من فقد فى المواد او الوقت .

إفراد المشغولات :

تستخدم في أعمال الصاج نماذج تسمى ضبعات للحصول على حدود متطابقة للألواح اللازمة لصناعات المنتجات المعدنية ويعتمد إعداد هذه النماذج على تمثيل المنتج بالرسم بعد فتح ثنياته أو تمثل الأسطح المكونة للمنتج المجسم برسمها على سطح واحد. لأن لوح الصاج (المعدن) الذي يصنع منه المنتج يشكل سطحا واحداً وتعرف عملية فتح (بسط وإفراد) ثنيات الأسطح المكونة للجسم باسم عملية البسط (الفرد) وتمثيل شكل المنتج على هذا النحو يوضح منظوراً (مبسوطاً) له.

ويجب أن يدرس المشتغلون في مجال المنتجات المعدنية المصنوعة من الرقائق كالصاج والنحاس والألومنيوم وغيره التي ستشكل أو تنجز بواسطة آلات القطع والثني والكبس ، الطرق المتبعة لإيجاد الإفرادات اللازمة وأن يكونوا على دراية بخواص الخامات ومقاساتها العيارية وإمكانية التنفيذ بالأساليب التكنولوجية والتطبيقية المتقدمة.

كما يجب أيضاً العناية بدراسة مقاطع الثنيات والطيات جيداً قبل البدء في عملية البسط حتى لا تحدث تجاوزات بالزيادة أو النقصان تخالف الرسومات ولا تتطابق معها وربما تعوق عملية التشغيل ولابد من الاختيار الموفق للعمال المنفذين في تدريبهم على العمليات الصناعية التي سيتولون إنجازها أما مشكلات التنفيذ فيتولاها الفنيون بعد التخطيط والتصميم من قبل المصممون ومهندسي الإنتاج.

كيفية الحصول على الإفرادات :

عندما يراد الحصول على الإفرادات اللازمة لمشغولات الأثاثات المعدنية وغيرها من المنتجات الأخرى المصنوعة من الألواح والشرائح المعدنية تتبع الخطوات الآتية :

١) نرسم المشغولات بمقياس رسم مناسب بالمساقط والقطاعات.
٢) نحلل هذه الرسومات ونجزءها ، ونرسم كل جزء بمقياس رسم مع وضع جميع المقاسات عليه ، وتحديد أماكن التفريغات والتلاقيات والتراكيب الصناعية بالحجم الطبيعي.
٣) نستنتج الأطوال الحقيقية لخطوط الاتصال والتطابق (ويطلق عليها اسم الشطوف) في كل من النواصي والأركان والنهايات الطرفية بكل دقة بإحدى الطرق الهندسية أو الفنية مع مراعاة الحذر التام والمراجعة الدائمة حيث يتوقف عليها جودة المنتج بعد إجراء عمليات التشغيل والتجميع.
٤) إذا كان الإنتاج محدوداً نجري عملية التفصيل بوضع المقاسات الطبيعية وتحدد مع مراعاة المقاسات العيارية للألواح لتقليل الفاقد بقدر الإمكان.

٥) إذا كان الإنتاج بكميات وفيرة نجهز الاسطمبات بالأجزاء القاطعة حسب شكل حدود الجزء المراد تفريغه مع مراعاة إمكانيات التنفيذ من معدات وتجهيزات وذلك في المصانع الكبرى.

المخرجات عزيزى الطالب: احرص على العمل فى جماعة ومساعدة الاخرين **التطبيقية.**

(الرسم المقابل في الشكل رقم (١) عبارة المنظور الهندسي لاسطوانة قائمة قطرها ٤٠سم وارتفاعها ٨٠ سم)

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي للأسطوانة .

خطوات الحصول علي الافراد :

١ – رسم المسقطين الرأسي والافقي.

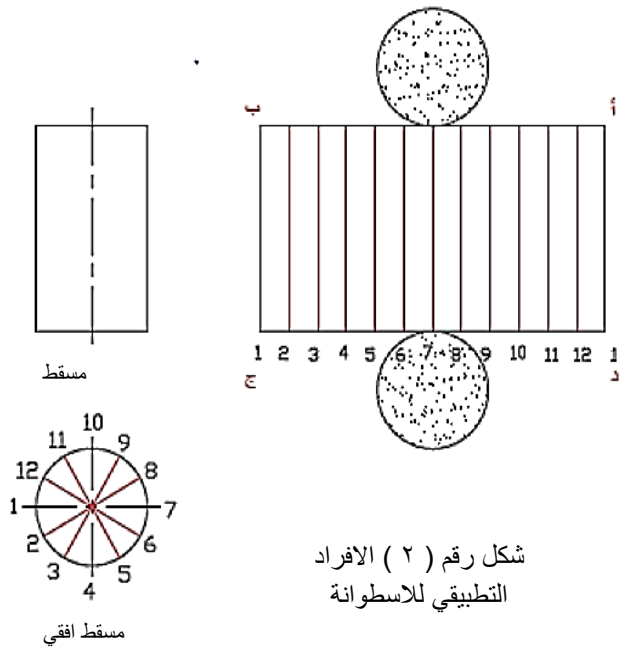
٢ – تقسيم الدائرة التي تمثل المسقط الافقي الى ١٢ قسم.

٣ – نرسم خط الإفراد الأساسي على يمين المسقط الأمامي وذلك بإسقاط خط القاعدة الأفقي ثم نأخذ قسما من أقسام الدائرة ونركز في نقطة البداية على الخط الأساسي ونأخذ ١٢ قسما من (١ –١٢) .

او بطريقة حساب. محيط الاسطوانة =القطر* النسبة التقريبية.

٤– نقيم رواسم من نقط التقسيم ارتفاعاتها تساوي ارتفاع الأسطوانة في المسقط الرأسي وتحدد الارتفاعات بخط أفقي من المسقط الرأسي.

٥ – تحدد زيادات الدسرة التي تكون زيادة واحدة من جهة ومقدارها ٥ ملم والجهة الأخرى زيادتين (٤،٥ ملم)



شكل رقم (٢) الافراد التطبيقي للاسطوانة

(الرسم المقابل في الشكل رقم (٣) عبارة المنظور الهندسي والافراد لاسطوانة قائمة قطرها ٤٠سم وارتفاعها ٨٠ سم ، قطعت بمستوى يميل على الافقى بزاوية ٣٠ ٥)

المطلوب:

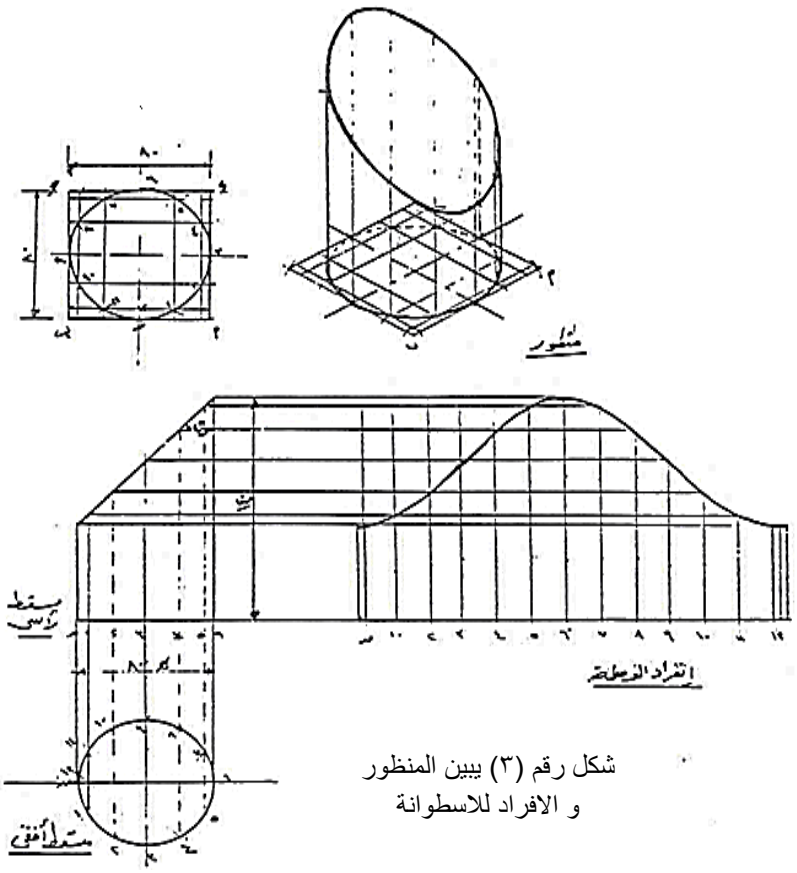
١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي للأسطوانة .

خطوات الحصول علي الافراد :

١- رسم المسقط الرأسي والأفقي .
٢- تقسيم دائرة المسقط الأفقي إلي عدد ١٢ قسم متساوي وترقيمه .
٣- عمل خط شطف س س علي المسقط الرأسي .
٤- اسقاط خطوط أرقام المسقط الأفقي رأسيا لاعلي
حتي تتقابل مع خط الشطف س س بنفس الأرقام .

٥- رسم مستطيل الأفراد المبين بالشكل رقم (٣) .
وتقسيمه إلي عدد ١٢ قسم حسب تقسيمات دائرة المسقط الأفقي .

٦- اسقاط خطوط افقية تتقابل مع الخطوط الراسية .
٧- اظهار خطوط الشطف بتوصيل النقاط من ١ :١٢ .



شكل رقم (٣) يبين المنظور و الافراد للاسطوانة

٨-نقل شكل الجزء المفرغ علي المعدن (علي مستطيل الأسطوانة) وتفريغ الجزء .

الرسم المقابل في الشكل رقم (٤) كوع معدني قائم يتكون من قطعتين اسطوانية الشكل قطرها ٥٠ ملم وارتفاع كل من القطعتين ٧٠ ملم

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي للكوع .

خطوات الحصول علي الافراد (افراد الجزء الرأسي) :

١ – رسم المسقطين الرأسي والأفقي.

٢ – تقسيم الدائرة في المسقط الأفقي الى ١٢ قسما.

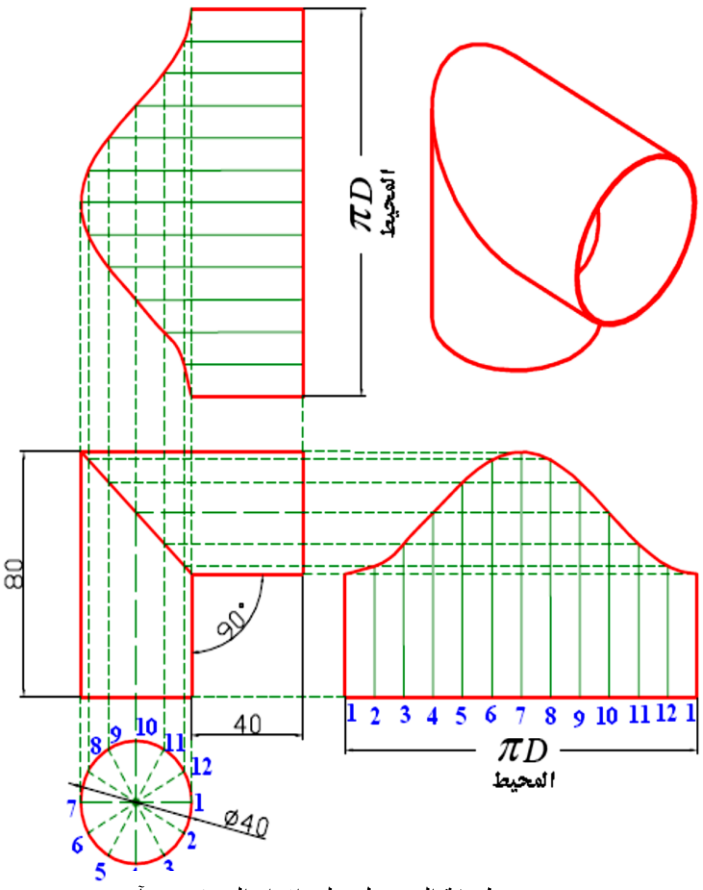
٣ – نسقط من نقط تقسيم الدائرة رواسم عمودية على المسقط الأمامي.

٤ – نرسم خطا أفقياعلى يمين المسقط الرأسي وبفتحة تساوي أحد أقسام الدائرة نحدد عليه ١٢ قسما.

٥ – نقيم رواسم عمودية على خط التقسيم من جميع النقط) من صفر -١٢

٦ – نحدد اطوال الرواسم بتقاطع خطوط الأسقاط الأفقية المناظرة من المسقط الرأسي.

٧ – نصل بين النقاط الناتجة فنحصل على إنفراد القطعة رقم ١ والقطعة رقم ٢ تشبه القطعة رقم ١ولها نفس الأتفراد .



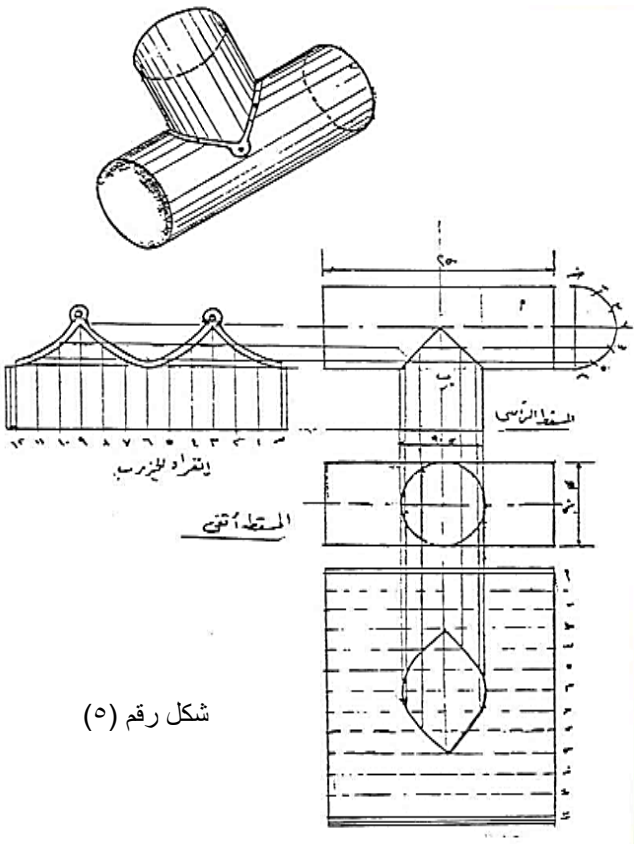
طريقة الحصول علي افراد الجزئين معآ

شكل رقم (٤)

مشترك من ثلاث قطع إسطوانية متشابهة الأقطار شكل رقم(٥)

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي لاجزاء المشترك .



شكل رقم (٥)

خطوات الحصول علي الافراد :

[١] يرسم المسقط الرأسي للمشترك مع تحديد خطوط تقاطع القائم الرأسي مع الأفقي بزاوية ٤٥° .

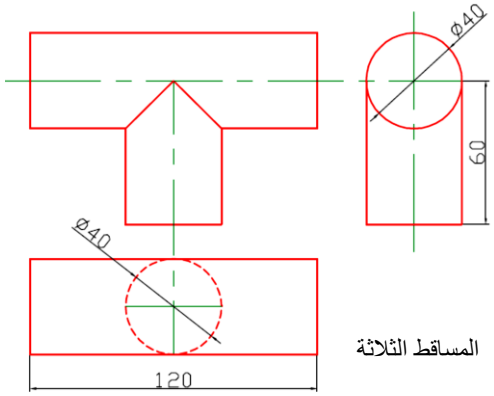
[٢] يرسم المسقط الأفقي وتقسم الدائرة إلي عدد ١٢ قسم متساوي بطريقة تنصيف الزاوية مثلا .

[٣] ترقم الدائرة وتسقط الأرقام رأسيا لأعلي وتحديدها على خطي الاتصال ثم تنقل للأسفل

[٤] يرسم افراد الاسطوانة الرأسية يمين المسقط الرأسي وإفراد الأسطوانة الأفقية أسفل المسقط الأفقي وترقم خطوط كل من الأفرادين من ١ :١٢ إلي ١

[٥] بتوصيل خطوط من نقاط التقسيم على خطي الاتصال بالمسقط الرأسي أفقيا إلي أفراد الأسطوانة الرأسية يتم تحديد الجزء المفرغ بأفراد الأسطوانة الرأسية .

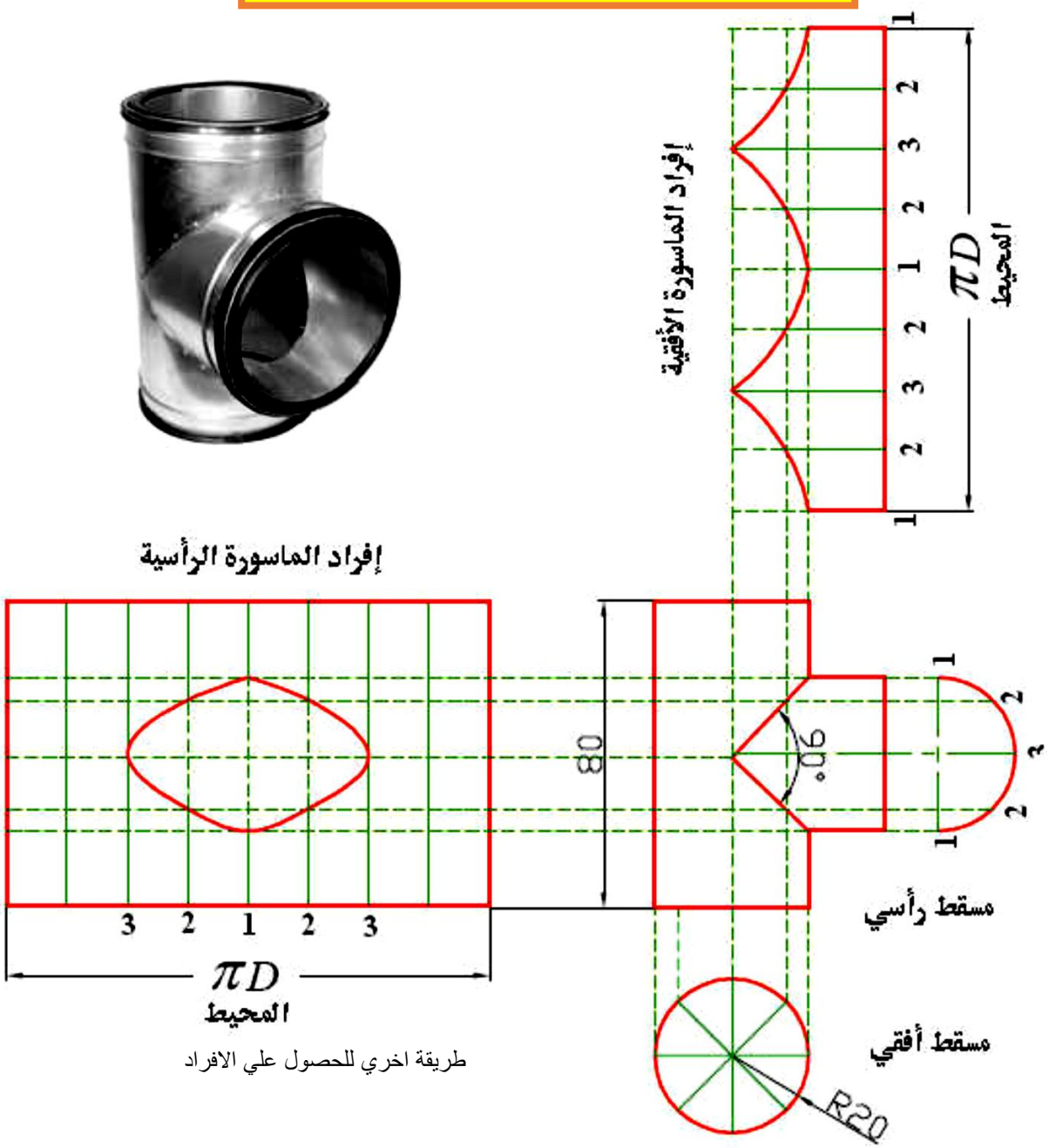
[٦] لإيجاد شكل الأجزاء المفرغة في الأسطوانة الأفقية يأتي بتقاطع الخطوط الرأسية النازلة من المسقط الأفقي مع خطوط أفراد الأسطوانة الأفقية .



المساقط الثلاثة

[٧] بعد تشكيل الإفرادين إلي اسطوانات كاملة الاستدارة وتركيبها نحصل على الشكل رقم (٦) المكون للمشترك .

عزيزى الطالب: تجنب المزاح اثناء العمل يساعدك على التركيز



طريقة اخري للحصول علي الافراد

مشترك معدني من ثلاث قطع إسطوانية متشابهة الأقطار كما بالشكل رقم(٦)

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي لاجزاء المشترك .

سبق شرح طريقة إيجاد الجزئين أ ، جـ وكل منها عبادة عن إسطوانة مشطوفة بزاوية

طريقة إيجاد إفراد الجزء (ب) من المشترك

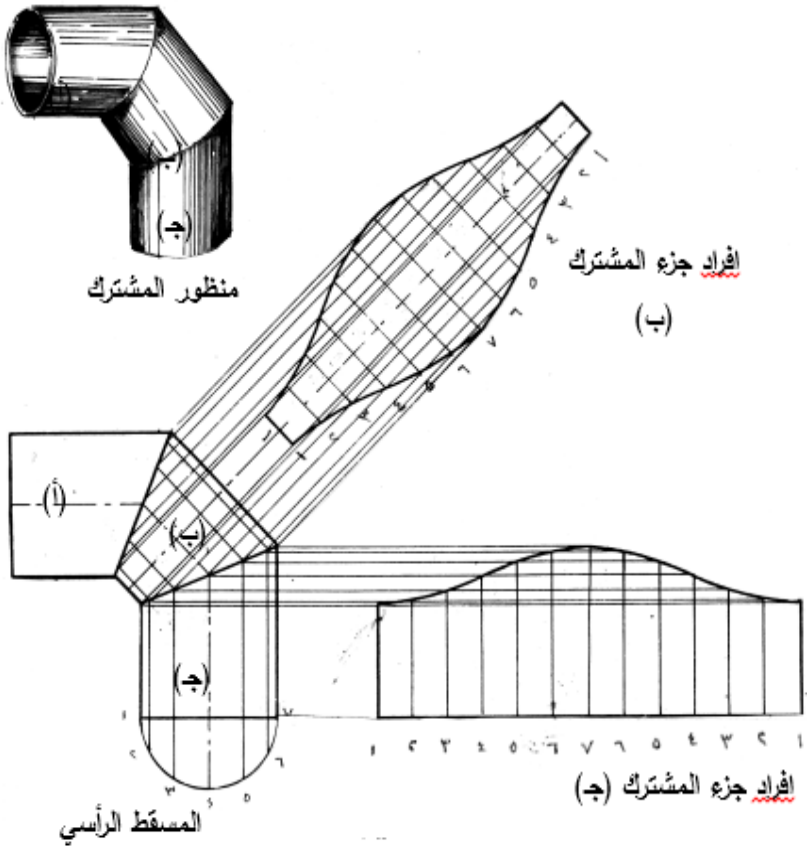
[١] نسقط خطوط متعامدة من الجزء (ب) على خطوط الجسم المائلة والمرقمة من دائرة التقسيم .

[٢] يتم تحديد إفراد الإسطوانة حسب دائرة التقسيم وعددها ١٢ قسم متساوي .

[٣] بتقاطع الخطوط المائلة مع خطوط التقسيم المتعامدة عليها يتم تحديد شكل الجزء (ب) .

[٤] بتوصيل نقاط التقاطع بمنحني انسيابي نحصل علي افراد جزء المشترك (ب) .

والشكل رقم (٦) يبين المنظور والمسقط الرأسي وإفراد الجزئين (ب) ، (ج) .



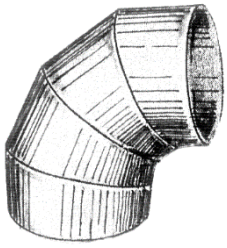
منظور ومسقط وإفراد جزئين من المشترك

شكل رقم (٦)

كوع معدني مكون من عدد ٤ أجزاء متشابهة الأقطار (شكل رقم ٧)

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي لاجزاء الكوع .



شكل رقم (٧)
منظور الكوع

خطوات إيجاد إفراد الكوع كما بالشكل رقم (٨) :

[١] الخطوة الأولي تبدأ برسم المسقط الرأسي من نقطة س يرسم القوس الأصغر ص ع ، والقوس الأكبر ل م .

[٢] نقسم القوس الأكبر إلي عده أقسام متساوية نصلها إلي نقط س .

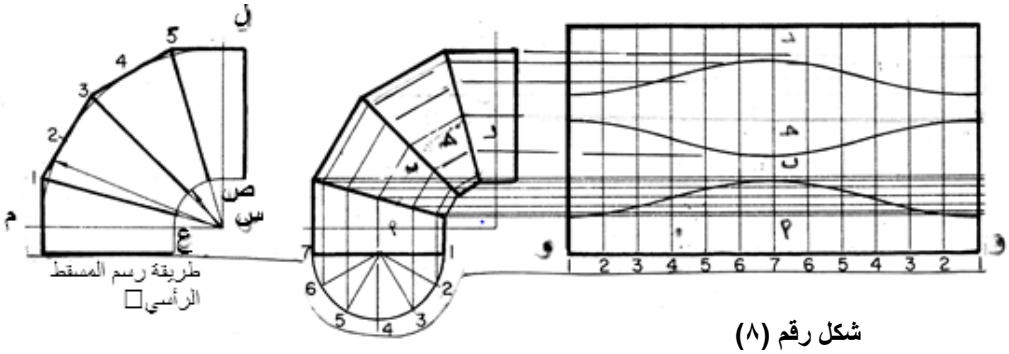
[٣] نرسم المسقط الراسي المكون من أ ، ب ، جـ ، د أسفله نصف دائرة اسطوانة التقسيم

[٤] نقم خطوط عمودية حسب أرقام نصف دائرة التقسيم وتكمل الخطوط بحيث تكون موازية لميل كل جزء من الكوع حتى تصل إلي الوضع الأفقي .

[٥] نرسم الإفراد على امتداد ١ :٧ يتكون الخط وو/ مساوي لقطر دائرة الكوع .

[٦] نقم خطوط عمودية من وو/ إلي أعلي بحيث ينتهي عرض مستطيل الإفراد بجمع الارتفاعات الكبري للاسطوانات الأربعة التي يتكون منها المشترك .

[٧] تقابل الخطوط الأفقية من المسقط الرأسي مع الخطوط الرأسية من الإفراد تكون شكل منحنيات كل جزء من أجزاء الكوع الأربعة .



شكل رقم (٨)
يبين افراد الكوع

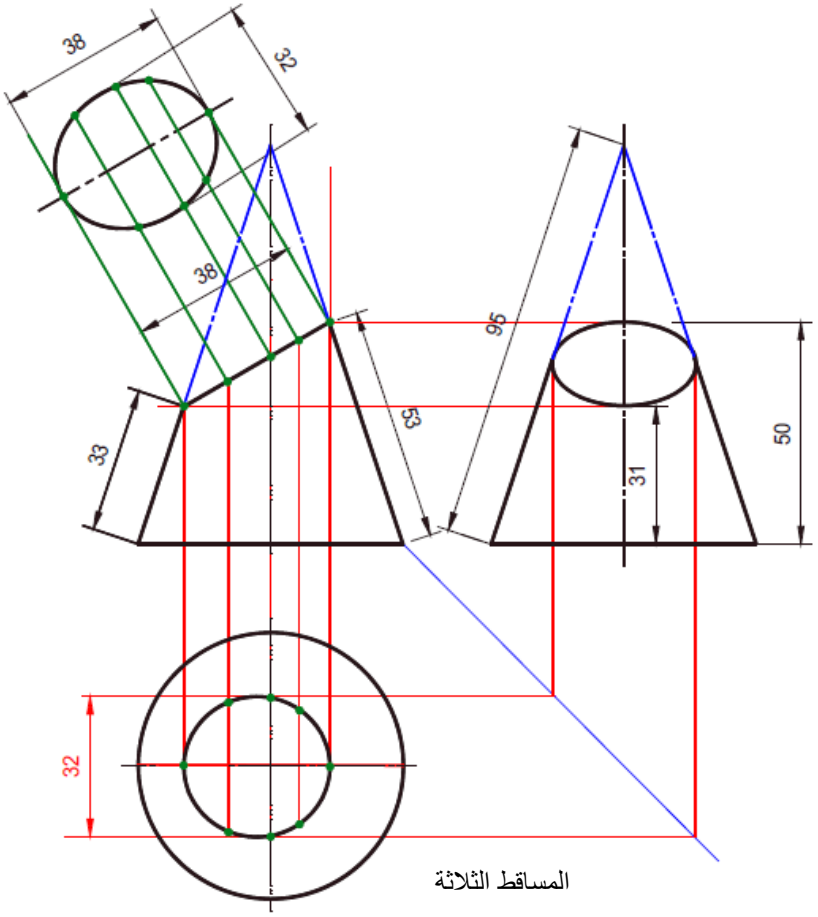
المسقط الرأسي ودائرة التقسيم

يبين المنظور والمساقط وإفراد أ ، ب ، جـ ، ء

مخروط قائم مقطوع بمستوى يميل على القاعدة بزاوية ٣٠ درجة

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي للمخروط .



المساقط الثلاثة

خطوات الحصول علي الافراد :

١ –تقسيم الدائرة الكبرى في المسقط الأفقي الى ١٢ قسما متساويا.

٢ – من نقاط التقسيم نسقط احداثيات عمودية على قاعدة المخروط.

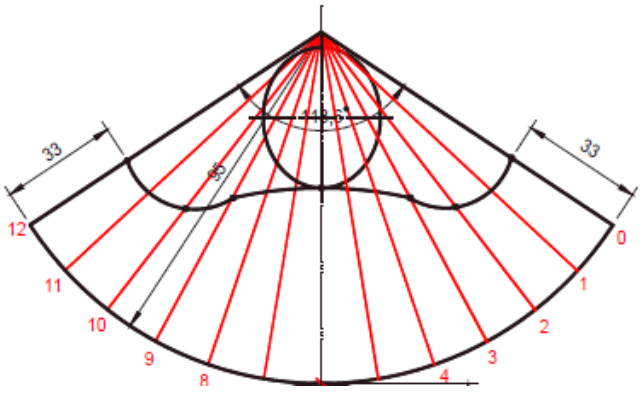
٣ – من نقط تقابل الإحداثيات مع القاعدة نرسم رواسم تلتقي جميعها في قمة المخروط م.

٤ – نركز في نقطة مثل م ونرسم قوسا نصف قطره يساوي الراسم الأساسي للمخروط، بنقله من المسقط الأمامي.

٥ – نأخذ فتحة من الأقسام الموجودة على الدائرة الكبرى في المسقط الأفقي ونركز في نقطة البداية ٠ ونقطع القوس .في النقطة ١ وبنفس الفتحة نركز في ١ ونقطع القوس في ٢ ونكرر العملية الى ان نصل الى الرقم ١٢

٦ – نصل نقاط التقسيم على القوس مع النقطة م، ثم نأخذ على كل خط الطول الحقيقي للراسم المناظر من المسقط الأمامي.

٧–نصل بين النقاط الناتجة والقوس المرسوم، فنحصل على انفراد المخروط المقطوع كما بالشكل رقم(٩) .

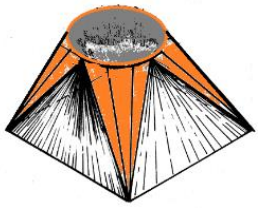


شكل رقم (٩)

الوصلات التحويلية

للحصول علي الافرادات التطبيقية الصحيحة للوصلات التحويلية نتبع طريقة المثلثات :

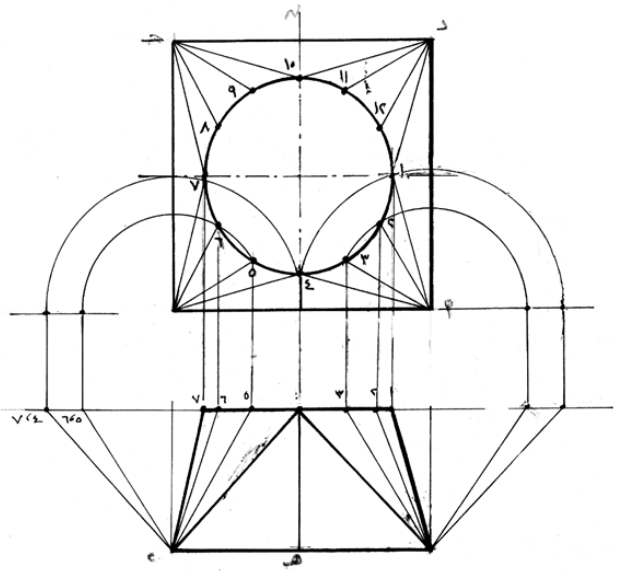
تسمى طريقة المثلثات اذ يقسم فيها سطح الجسم الى مجموعات من المثلثات وتتبع هذه الطريقة مع الاجسام التى لاتحتوى على جوانب متوازية او مائلة تتلاقى فى نقطة واحدة وكل ما تتطلبه هذه الطريقة هو الحصول على الاطوال الحقيقية للجوانب المائلة ثم رسم الملثات كلا على حده فيصبح رسم الافراد سهلا ميسرا



المنظور الهندسي

وتتلخص فى .

- رسم كل من مسقطى الجسم الراسى والافقى .
- تعيين الاطوال الحقيقية للجوانب المائلة .
- رسم الافراد .



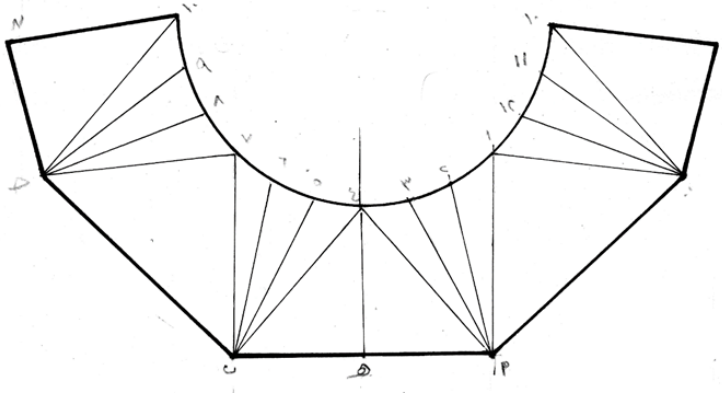
وصلة تحويلية من مربع (طول ضلعة ٦٠سم) إلى دائرة متماثلة (قطرها ٤٠ سم) وارتفاع الوصلة ٣٠سم :

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي .

خطوات الحصول علي الافراد :

[١] يرسم المسقط الأفقي المربع القاعدة وليكن طول ضلعه ٦٠مم وبداخله وفي المركز تماما دائرة القمة وليكن القطر ٤٠مم حيث يقع مركزا الشكلين على خط رأسي واحد .



[٢] تقسم دائرة القمة في المسقط الأفقي إلي أقسام متساوية بعدد ١٢ قسم متساوي وترقم الدائرة من ١ : ١٢ ثم صل الخطوط المكونة للمثلثات من ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ إلي أ- ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ إلي ب- ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ إلي جـ- ١٠ ، ١١ ، ١٢ إلي د .

[٣] يرسم المسقط الرأسي أسفل المسقط الأفقي حيث ارتفاعه العمودي ٣٠مم (٤هـ) مع إسقاط تقسيمات دائرة الأفقي إلي المسقط الرأس وعلى امتداد خط القاعدة العلوية ارسم مستقيما س س ثم صل النقاط ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ إلي النقطة أ – ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ إلي النقطة ب .

[٤] لإيجاد الأطوال الحقيقية للخطوط أركز بسن الفرجار في المسقط الأفقي في نقطة أ وبفتحة تساوي أ٤ أرسم قوسا يمر بنقطة ١ حتى يصل إلي امتداد ب أ ، ثم أركز بسن الفرجار في أ وبفتحة تساوي أ ٣ ارسم قوسا يمر بنقطة ٢ واستمر حتى يصل القوس إلي امتداد ب أ .

[٥] أسقط النقاط ٤ ، ١ – ٢ ، ٣ عموديا حتى الخط س س .

[٦] صل ٤ ، ١ بنقطة أ وصل ٢ ، ٣ بنقطة أ في المسقط الرأس فتكون هي الأطوال الحقيقية للخطوط .

[٧] كرر نفس الخطوات في الجهة اليسري لرسم الخطوط ٥ ، ٦ – ٤ ، ٧ .

[٨] نبدأ الأفراد برسم المثلث أ ٤ ب بقياس الطول الحقيقي أ ٤ ، ب ٤ فيتحدد الارتفاع ٤هـ وهو الارتفاع الحقيقي لمثلث الأفراد .

[٩] حدد نقطة م وتساوي قطر الدائرة ومن نقطة م ارسم قوسان م٤ ، م هـ .

[١٠] حدد على القوس الأصغر عدد١٢ مسافة يمين ويسار نقطة ٤ وصل النقاط لتحديد د ، ن ، حـ ، ن .

<u>ملحوظة :</u>

١٠ ن د ، ١٠ ن حـ كل منهما نصف أحد المثلثات الكبيرة بالشكل وعند دوران الشكل يكتمل المثلث الرابع كما بالشكل رقم (١٠) .

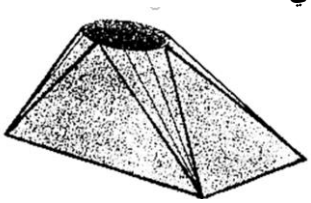
نماذج للوصلة

وصلة تحويلية من مستطيل(٥٢ × ٣٢سم) إلي دائرة غير متماثلة (قطرها ١٩ سم) وارتفاع الوصلة ٣٠سم

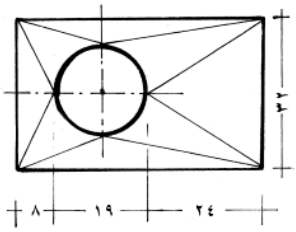
المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة
٣- رسم الافراد التطبيقي

خطوات الحصول علي الا



المنظور الهندسي



[١] يرسم المسقط الأفقي أ ب جـ دائرة القمة وتقسيمها إلي عدد١٢ قسما متساويا وترقم من ١٢:١

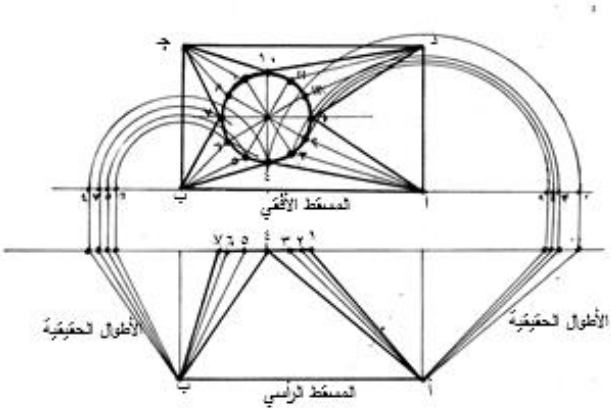
[٢] ترسم المثلثات الأربعة بتوصيل الخطوط ١ ، ٤ إلي أ

ثم ٧ ، ٤ إلي ب وكذلك ٧ ، ١٠ إلي جـ ثم من ١٠ ، ١ إلي د .

[٣] نركز في نقطة أ بسن الفرجار وبفتحة تساوي أ١ ، أ٢ ، أ٣ ، أ٤ نأخذ أقواسا حتى أمتداد الخط أ ب في المسقط الرأسي من الجهتين .

[٤] يرسم المسقط الرأسي بالأسقاط العمودي من المسقط

الأفقي مع تحديد الارتفاع المطلوب .



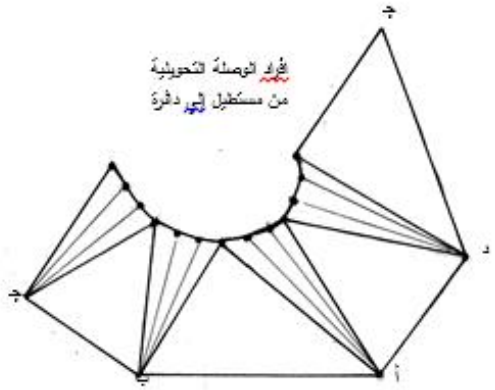
[٥] توصل النقاط ٤ ، ٣ ، ١ ، ٢ إلي نقطة (أ) وكذلك النقاط ٦ ، ٥ ، ٧ ، ٤ إلي نقطة (ب) والنقاط جميعها على الخط س س وهي امتداد القمة في المسقط الرأسي والخطوط المرسومة هي جميع الأطوال الحقيقية للخطوط المائلة بالمنظور والمسقط الرأسي .

[٦] نبدأ بإفراد أ ٤ ب حسب الطول الحقيقي للقاعدة أ ب

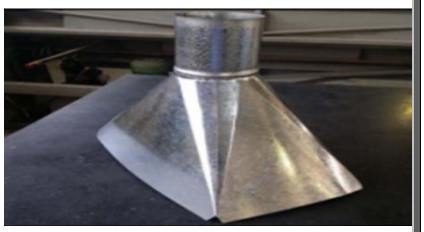
والأطوال الحقيقية أ٤ ، ب ٤ وتنقل تقسيمات المثلثات ٤،

٣ ، ٢ ، ١ وكذلك ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ويتم توصيلهم لنقطتي

أ ، ب وهكذا حتى يكمل الأفراد المبين بالشكل رقم (١١) .



شكل رقم (١١)



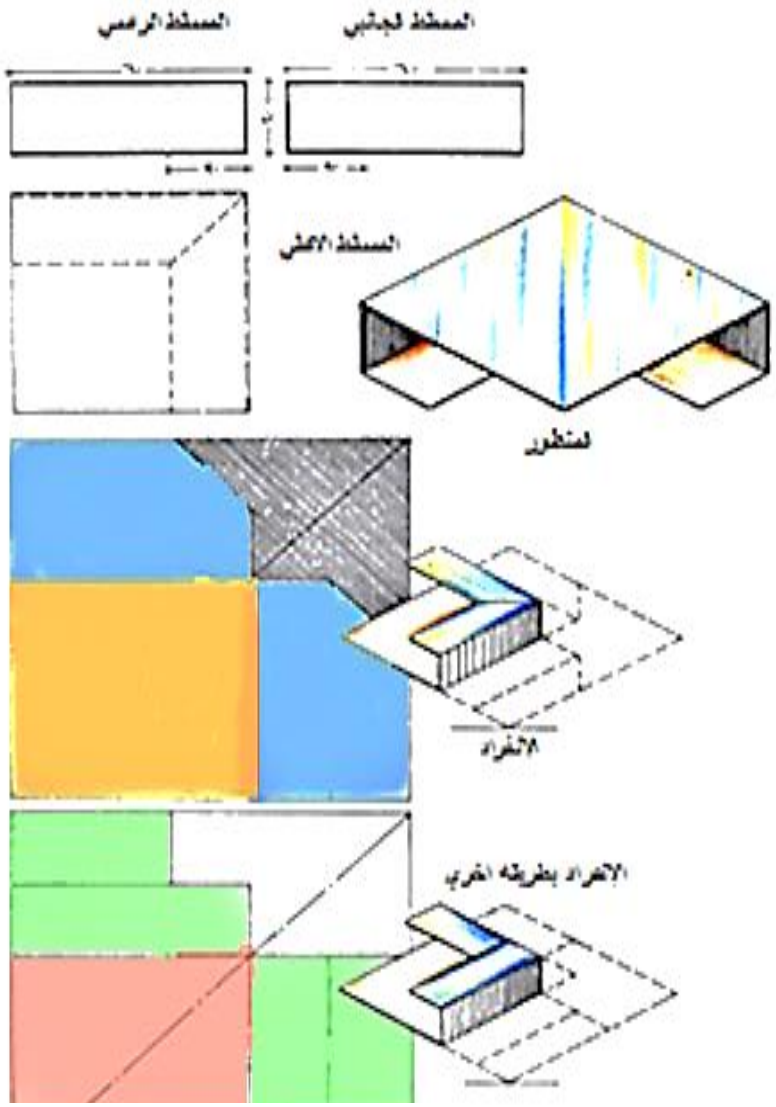
نموذج للوصلة

اركان القرص المعدنية

(٩) الموضح بالشكل رقم (١٢) عبارة عن ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ° تحتوي علي ثنيات قائمة وموازية .

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي لركن القرصة بطريقة التحجيب مرة وبطريقة الترجيل مرة اخري .

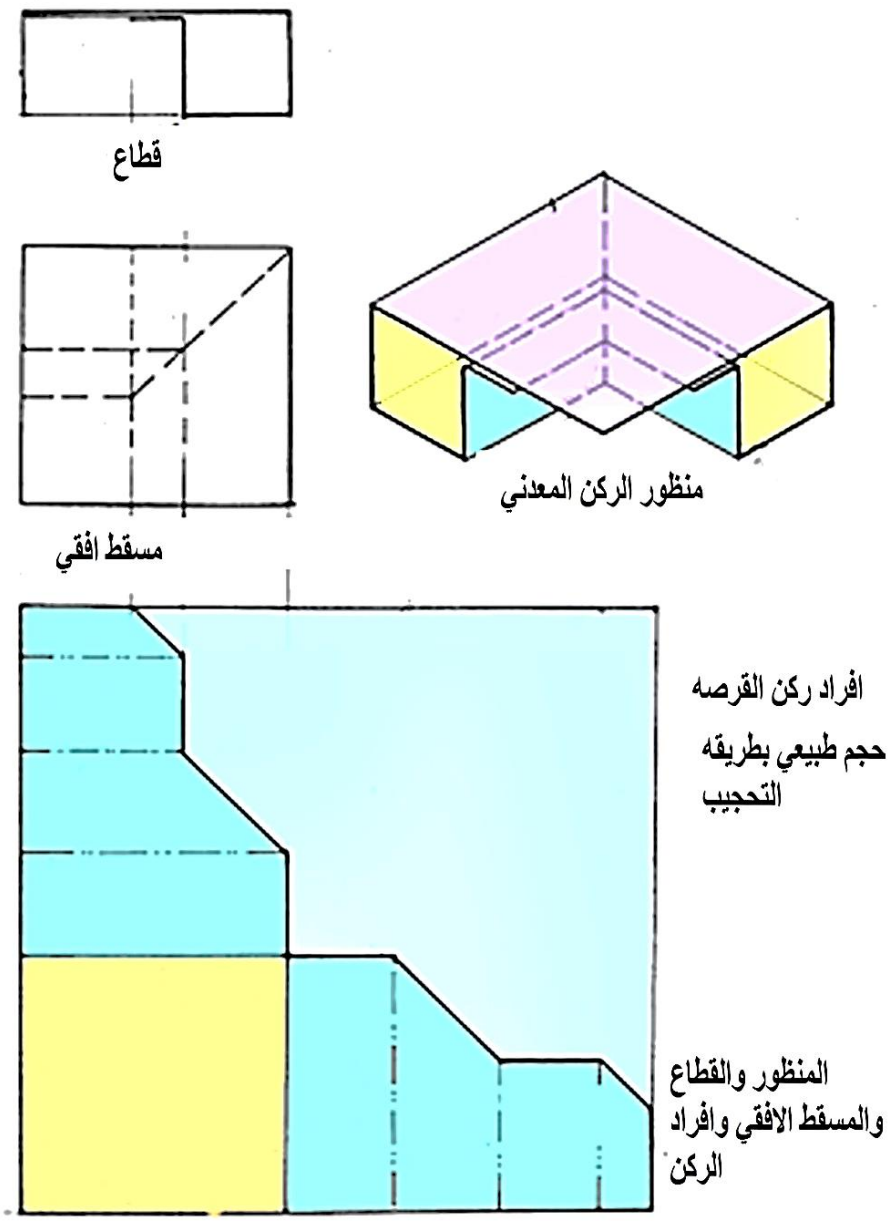


شكل رقم (١٢) يبين المنظور والمساقط والافراد لركن القرصة

الموضح بالشكل رقم (١٣) عبارة عن ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ٥ تحتوي علي ثنيات قائمة وموازية.

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي لركن القرصة بطريقة التحجيب .

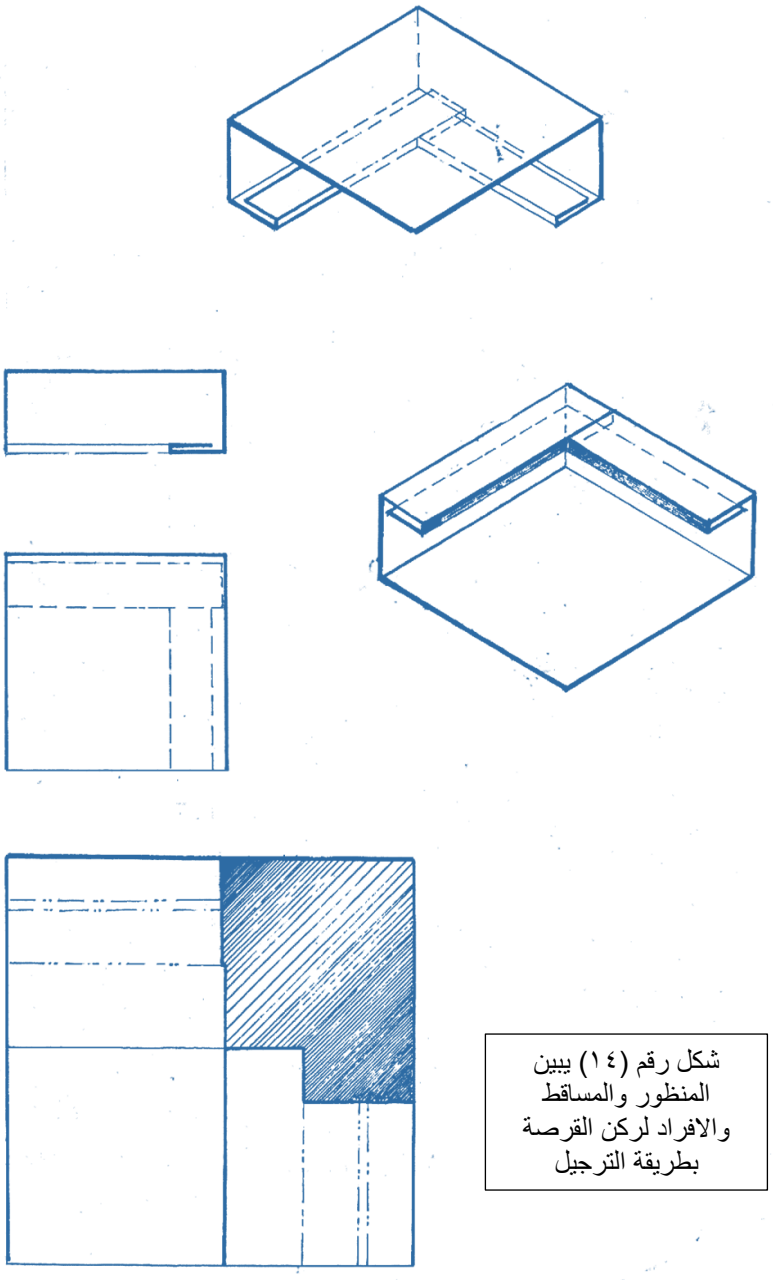


شكل رقم (١٣) يبين المنظور والمساقط والافراد لركن القرصة

الموضح بالشكل رقم (١٤) عبارة عن ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ٥ تحتوي علي ثنيات قائمة وموازية .

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي لركن القرصة بطريقة الترجيل .



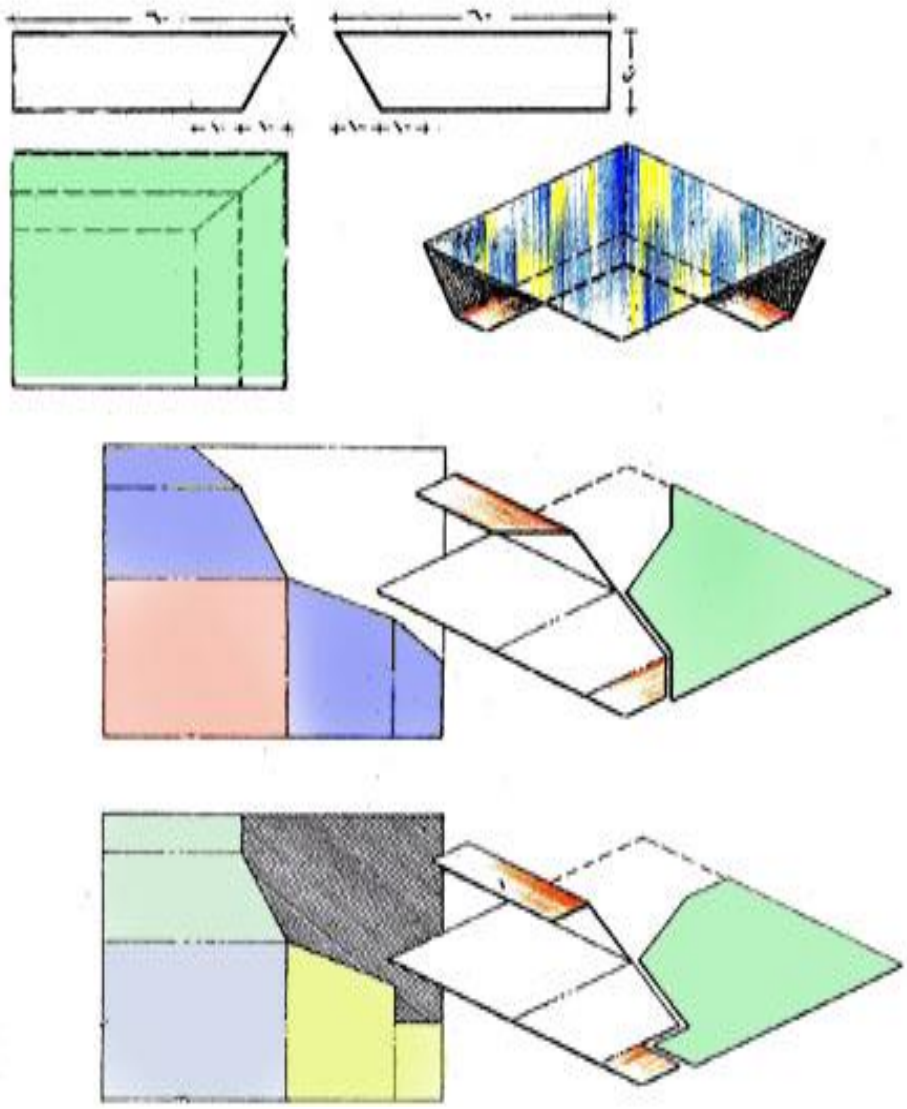
شكل رقم (١٤) يبين المنظور والمساقط والافراد لركن القرصة بطريقة الترجيل

الموضح بالشكل رقم (١٥) عبارة عن ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ٥ تحتوي علي ثنيات مائلة وموازية

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .

٣- رسم الافراد التطبيقي لركن القرصة بطريقة التحجيب مرة وبطريقة الترجيل مرة اخري.

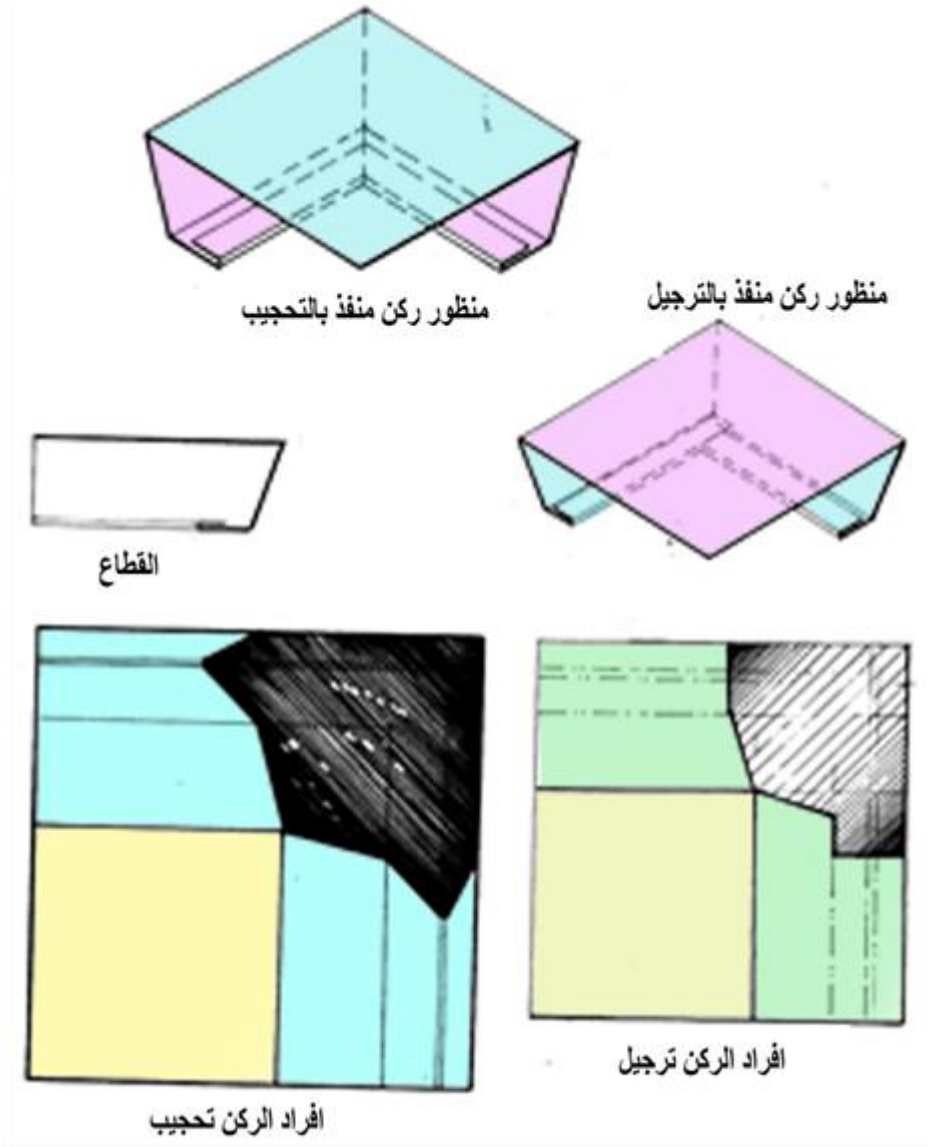


شكل رقم ١٥) يبين المنظور والمساقط والافراد لركن القرصة

الموضح بالشكل رقم (١٦) عبارة عن ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ٥ تحتوي علي ثنيات مائلة وموازية

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي لركن القرصة بطريقة التحجيب مرة وبطريقة الترجيل مرة اخري.

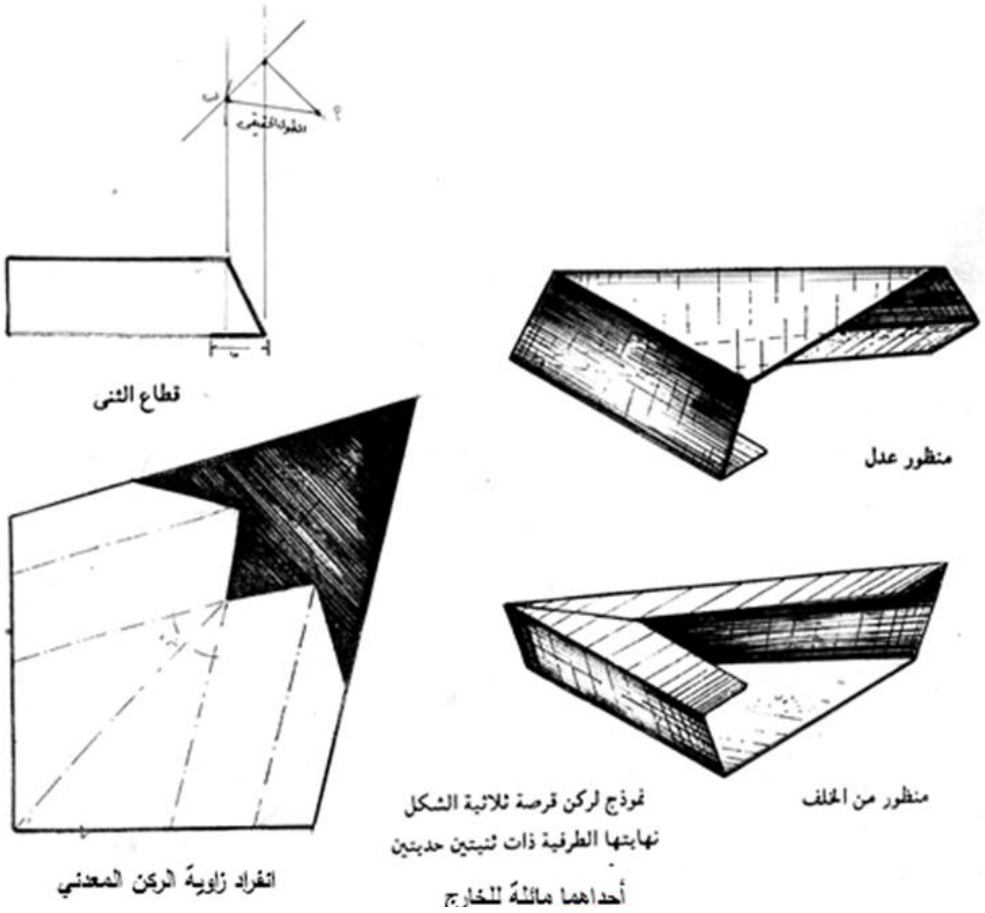


شكل رقم ١٦) يبين المنظور والمساقط والافراد لركن القرصة

الموضح بالشكل رقم (١٧) عبارة عن ركن قرصة معدنية (مثلثة الشكل) زاوية السطح ٦٠ ٥ تحتوي علي ثنيات مائلة وموازية .

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي لركن القرصة بطريقة التحجيب .

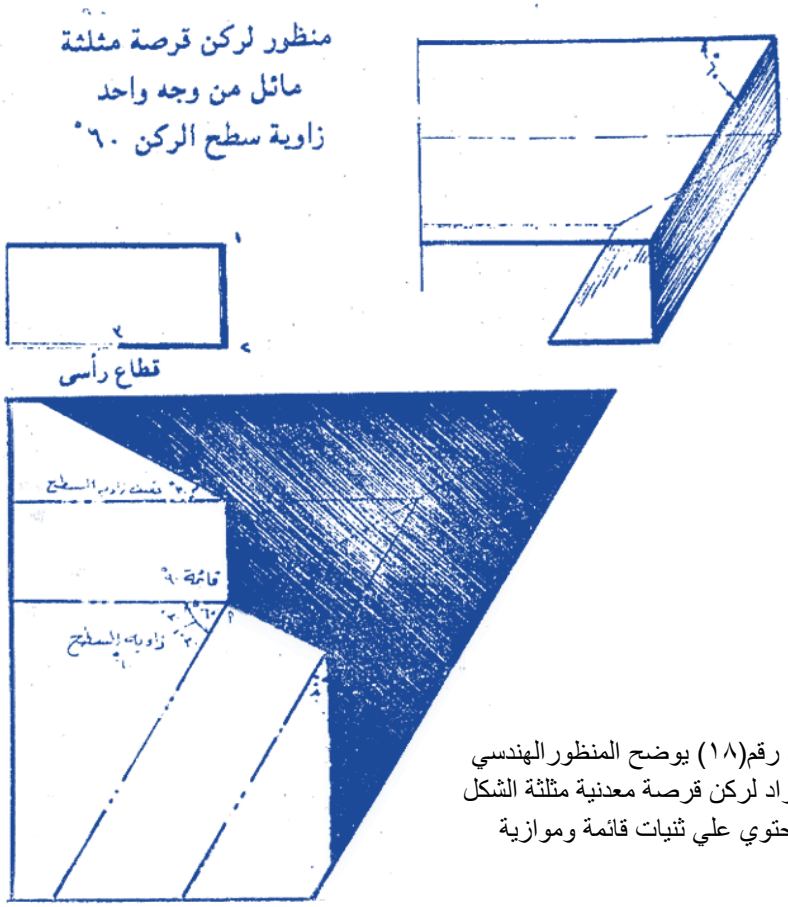


شكل رقم (١٧) يبين المنظور والمساقط والافراد لركن القرصة

الموضح بالشكل رقم (١٨) عبارة عن ركن قرصة معدنية (مثلثة الشكل) زاوية السطح ٦٠ ٥ تحتوي علي ثنيات قائمة وموازية .

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي لركن القرصة بطريقة التحجيب .



شكل رقم(١٨) يوضح المنظورالهندسي
والافراد لركن قرصة معدنية مثلثة الشكل
تحتوي علي ثنيات قائمة وموازية

القرص ذات النواصي القوسية .

تحتوي بعض تصميمات أشغال رقائق الصلب الطري على مسطحات ذات نواصي قوسية سواء كانت زواياها الأصلية قائمة أو حادة أو

منفرجة مثل اركان القرص المربعة أو المثلثة أو المسدسة وتشكل أطرافها المحيطة بمقاطع ثني بسيطة أو مركبة .

طريقة الحصول على الأفراد التطبيقي :

١- نرسم مقطع الثني (أي المسقط الرأسي) بالحجم الطبيعي.

٢- نرسم المسقط الأفقي ونحدد عليه القوس (ربع دائرة)

٣- نقسم ربع الدائرة إلي عدد من الأقسام الزوجية بواسطة الفرجار لايجاد محيطة .

٤- نبسط (نفرد) أطوال مقطع النهاية الطرفية للحصول على مسطح الشريحة المعدنية ونحدد مكان القوس .

٥- نبسط (نفرد) محيط نصف القوس (أي ثمن دائرة) في كل من الطرفين).

٦- يلاحظ أن الثنية الأفقية الموازية زاوية شطفها ٤٥° من الجهتين .

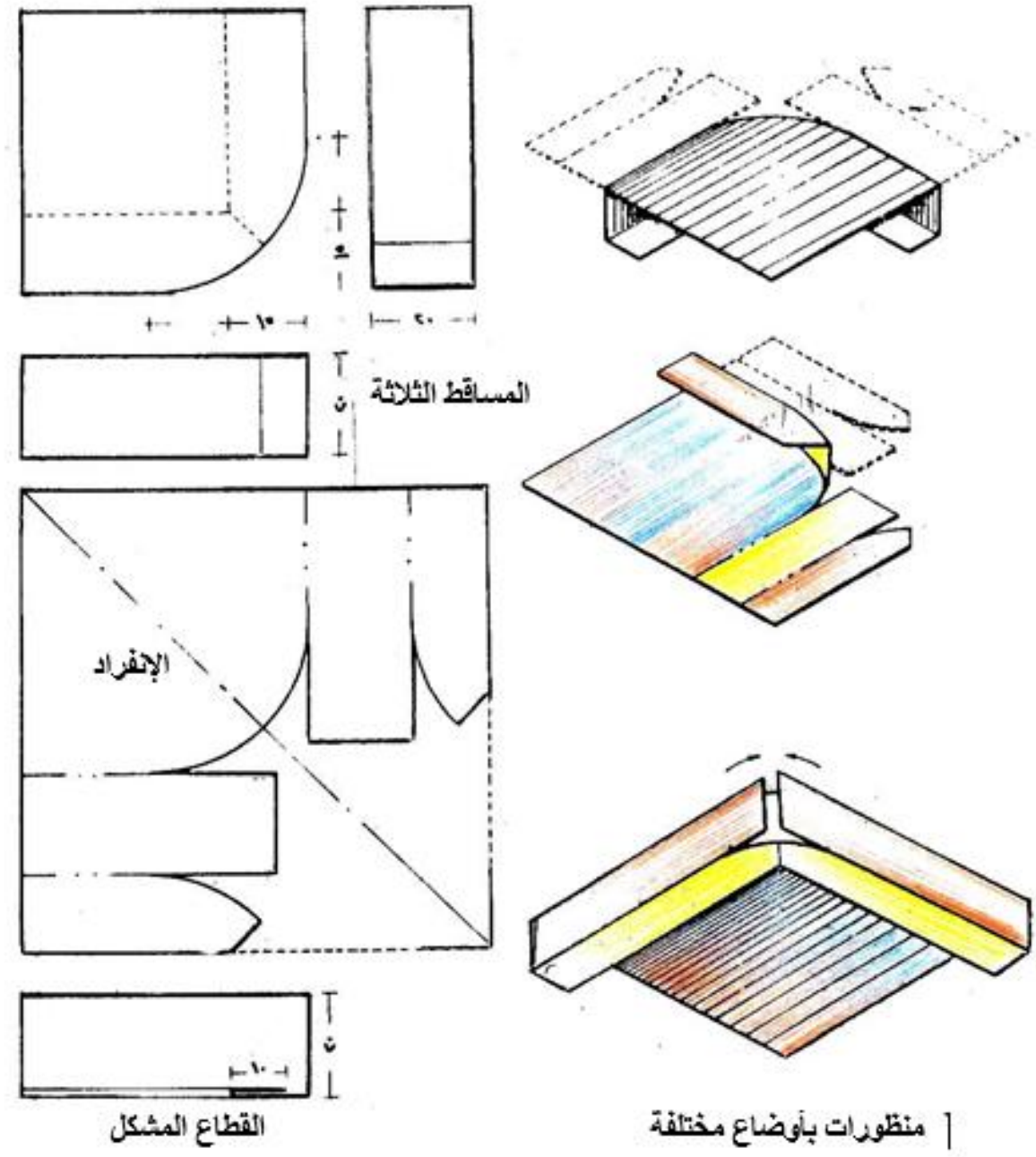
والرسم التالي (شكل رقم ١٩) يوضح ركن ذو ناصية مستديرة وزاوية سطحة قائمة يمس ضلعيها قوس والنهاية الطرفية مقطعها يحتوي على ثنيتين أحدهما عمودي والأخر موازي للسطح .

ملاحظات : ــ

١- تطبق قاعدة الثني العمودي والموازي والمتجه للخارج أو الداخل للحصول على الأفرادات .

٢- يراعي الدقة والمهارة في التقسيمات وعند نقلها وكذلك تماس الإضلاع مع الأقواس وذلك للحصول على أفضل النتائج وتطابق مقاطع الثنيات مع الرسومات الموضوعة .

٣- تذكر دائما أن كثره المران تؤدي إلي الدقة والاتقان .



شكل رقم (١٩) يبين المنظور والمساقط والافراد لركن القرصة

الجوانب مع الأسقف والقيعان

تحتوي منتجات الأثاث المعدني عادة على اتصال السقف مع الجانب على هيئة زاوية إما قائمة أو حادة أو منفرجة .

وتكون ذات الثنيات الحدية والمركبة :

[أ] قائمة [ب] مائلة [ج] موازية [د] قوسية .

ويكون اتصال السقف مع الجانب من قطعة واحدة (أو من قطعتين) إما بالتحجيب أو بالترجيل (التعويض) .

طرق الحصول على الافراد لاركان الجوانب مع الاسقف :

يتم عمل إنفراد اتصال السقف مع الجانب ذات الثنيات العدلة بطريقتين :

[أ] طريقة القانون : وهو عكس قانون إفراد أركان القرص العدلة وهو كما يلي:

[١] كل قائم على سطح السقف يشطف على زاوية تساوي نصف الزاوية الخارجية لاتصال السقف مع الجانب .

[٢] كل موازي لسطح السقف للداخل أو الخارج يكون قائم في الإفراد .

طريقة عمل الإنفراد :

[١] يرسم القطاع لاتصال السقف مع الجانب بالمقاس الطبيعي .

[٢] يؤخذ جزء من السقف وجزء من الجانب ثم تفرد جناحي الزاوية للإتصال فيكون هذا هو طول الانفراد .

[٣] أما عرض الانفراد فهو باقي الثنيات للقطاع .

[٤] بعد عمل الانفراد يطبق القانون السابق ذكرة فيتم بذلك عمل انفراد الاتصال للسقف مع الجانب المطلوب .

[ب] طريقة الإسقاط :

طريقة عمل انفراد اتصال السقف مع الجانب ذات الثنيات العدلة بطريقة الإسقاط كما يلي :

[١] يرسم قطاع جانبي لاتصال السقف مع الجانب حسب الحجم الطبيعي .

[٢] يرسم المسقط الرأس لاتصال السقف مع الجانب من القطاع الجانبي .

[٣] ترقم الثنيات على المسقط الرأسي .

[٤] يعمل الانفراد وذلك بأخذ جزء من السقف وجزء من الجانب ثم تضاف الثنيات حسب مقاسها بالطول الطبيعي وذلك بفرد جناحي الزاوية فيكون هذا هو طول الانفراد أما عرض الانفراد فهو يمثل جزء من السقف والجانب مضافا إليه الثنيات بالطول الطبيعي .

[٥] ترقم الثنيات في الانفراد مع ملاحظة أن يكون المسقط الرأسي مسقطا على منتصف الانفراد

[٦] تسقط الأرقام من المسقط الرأسي على الانفراد عموديا فتتقابل الأرقام مع بعضها في نقط – توصل هذه النقط حسب الترتيب فتحصل على جانب من الانفراد .

[٧] تنقل المقاسات من النصف الأول في الانفراد إلي النصف الثاني وبذلك نحصل على الانفراد المطلوب لاتصال السقف مع الجانب بطريقة الإسقاط .

الموضح بالشكل رقم (٢٠) عبارة عن اتصال السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي علي ثنيات قائمة وموازية

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي بطريقة التحجيب .

الموضح بالشكل رقم (٢١) عبارة عن اتصال السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي علي ثنيات قائمة وموازية

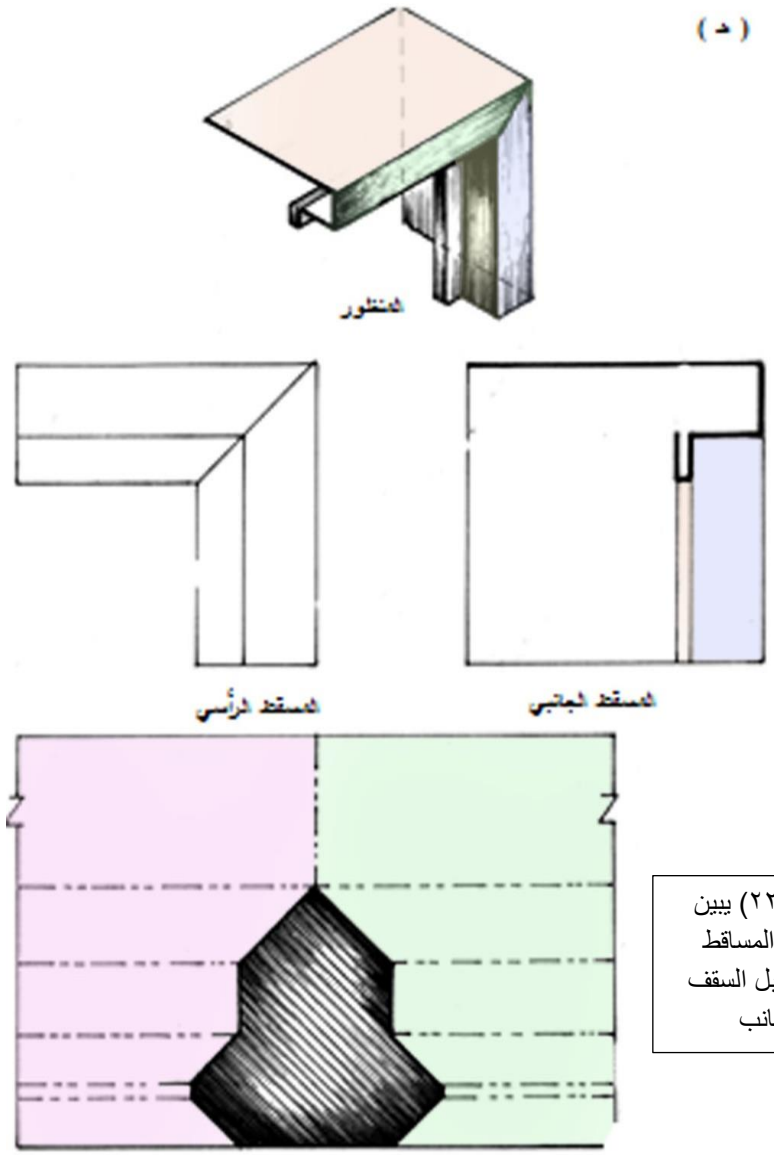
المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي بطريقة التحجيب .

الموضح بالشكل رقم (٢٢) عبارة عن اتصال السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي علي ثنيات قائمة وموازية

المطلوب:

١- _رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي بطريقة التحجيب .



شكل رقم (٢٢) يبين المنظور والمساقط والافراد لتقابل السقف مع الجانب

اتصالات الاسقف مع الجوانب ذات الثنيات المائلة

- **يمكن الحصول على اتصال السقف مع الجانب ذات الشطوف المائلة للثنيات بطريقتين :**

طرق الحصول على الافراد لاركان الجوانب مع الاسقف (ذات الثنيات المائمة):

﴿ الطريقة الأولي ﴾ – طريقة القانون :

لابد أولا من أيجاد الطول الحقيقي للشطف في الزاوية – ولإيجاده تتبع الخطوات الآتية :

[١] يرسم القطاع الجانبي لاتصال السقف مع الجانب بالمقاس الطبيعي للثنيات .

[٢] يرسم المسقط الرأسي مسقوطا من القطاع الجانبي .

[٣] يحدد على المسقط الرأسي بداية الشطف ونهايته .

[٤] من نهاية الشطف يؤخذ خط على زاوية ٤٥° يحدد على هذا الخط مقدار عمق الشطف ويقطع بنقطة .

[٥] توصل هذه النقطة ببداية الشطف بخط فيكون هذا الخط هو الطول الحقيقي للشطف في الزاوية .

[٦] يعمل الانفراد وذلك بأخذ جزء من السقف وجزء من الجانب ثم تضاف الثنيات حسب مقاسها الطبيعي .

[٧] إذا كان الشطف في بداية الانفراد يركز بالطول الحقيقي في بداية الانفراد ويرسم قوس يقطع جانبي الانفراد في أربع نقط فإذا كان الشطف للداخل توصل النقطتين الخارجتين وإذا كان الشطف للخارج توصل النقطتين الداخلتين أما باقي الثنيات الموازية للداخل أو للخارج فتكون قائمة في الانفراد . .

﴿ الطريقة الثانية ﴾

طريقة الإسقاط : يعمل انفراد اتصال السقف مع الجانب ذات الشطوف المائلة بطريقة الإسقاط تتبع الخطوات الآتية :

[١] يرسم قطاع جانبي لاتصال السقف مع الجانب لبيان الثنيات بالمقاس الطبيعي .

[٢] يرسم المسقط الرأسي .

[٣] ترقم الثنيات على المسقط الرأسي بعد إسقاطها من القطاع الجانبي .

[٤] يرسم الانفراد وذلك بفرد الزاوية بعد أخذ جزء من السقف وجزء من الجانب ثم تضاف الثنيات بالمقاس الطبيعي .

[٥] يرقم الانفراد حسب الثنيات .

[٦] تسقط الأرقام من المسقط الرأسي على الانفراد فنحصل على نقطة من تقابل أرقام المسقط الرأسي مع أرقام الانفراد .

[٧] توصل هذه النقط ببعضها حسب ترتيبها فنحصل على منتصف الانفراد .

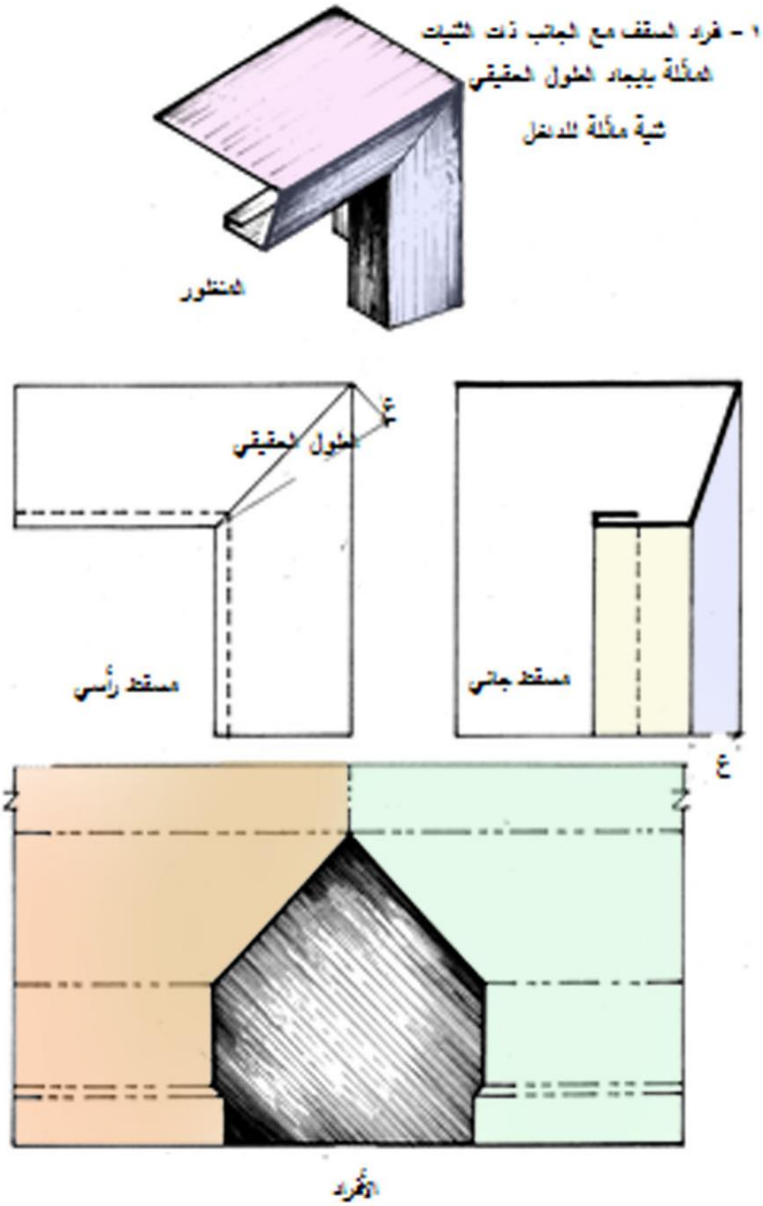
[٨] تنقل المقاسات من النصف الأول إلي النصف الآخر وبذلك نحصل على انفراد اتصال السقف مع الجانب ذات الشطوف المائلة .

الموضح بالشكل رقم (٢٣) عبارة عن اتصال السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي علي ثنيات مائلة وموازية

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .

٣- رسم الافراد التطبيقي بطريقة التحجيب .



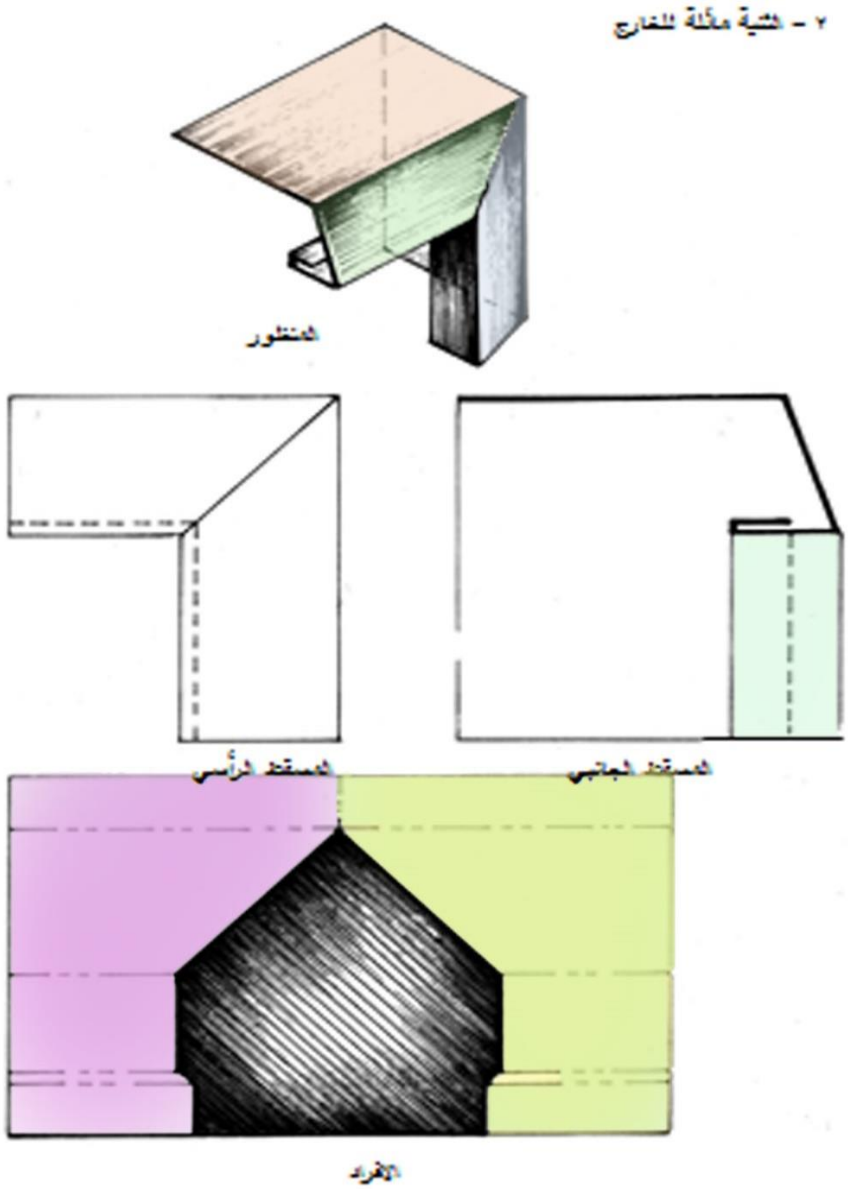
شكل رقم (٢٣) يبين المنظور والمساقط والافراد لتقابل السقف مع الجانب

الموضح بالشكل رقم (٢٤) عبارة عن اتصال السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي علي ثنيات مائلة وموازية

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .

٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي بطريقة التحجيب .



شكل رقم (٢٤) يبين المنظور والمساقط والافراد لتقابل السقف مع الجانب

تشكيل المقاطع المفتوحة في الأعواد المعدنية

الأعواد المعدنية عبارة عن إطارات معدنية تحاط بالمنتج المعدني أو تكون إطارات مستقلة تحاط بمرآه أو زجاج أو خشب لتشكيل منتج كامل أو جزء من هذا المنتج ويستخدم أيضا لتقوية الحواف للأسطح وأحيانا لإضافة أشكال جمالية كما يمكن أن يكون المنتج قائم .

**** والشكل رقم (٢٥) يبين ركن قائم قطع من إطار معدني كامل مستطيل لبيان طريقة تركيب السطح داخل العود ويمكن إضافة مجري من**

الكاوتش أو المعدن لضمان عدم حركة السطح وخاصة لو كان من الزجاج .

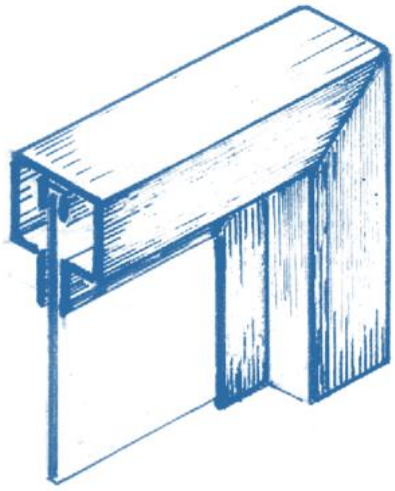
وطريقة تنفيذ الأعواد في الأفراد قائمة على القانون :

[١] كل قائم في القطاع يؤخذ بمقدار نصف زاوية السطح

[٢] كل موازي للسطح يؤخذ قائم في الانفراد من الجهتين .

** ويمكن إيجاد الأفراد أيضا بطريقة لإسقاط المباشر مثل طريقة تنفيذ إفراد ركن السقف مع الجانب .

** أما عملية الترجيل (التعويض) في الأعواد تعتمد على التعويض بين ثنيات كل من العودين المطلوب تجميعها بحيث تتوافق الثنيات أثناء عملية التعويض والطريقة لا تعتمد على قانون محدد بل على قدرة المنفذ على التخيل في تجميع الوصلة المطلوبة .

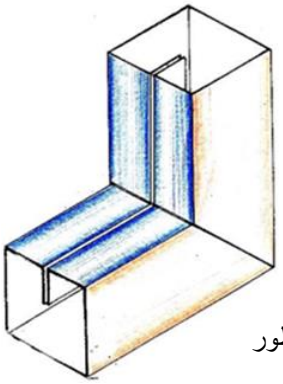


الشكل رقم ٢٥ يبين اطار معدني يحيط بمسطح من الزجاج أو الخشب أو اللدائن

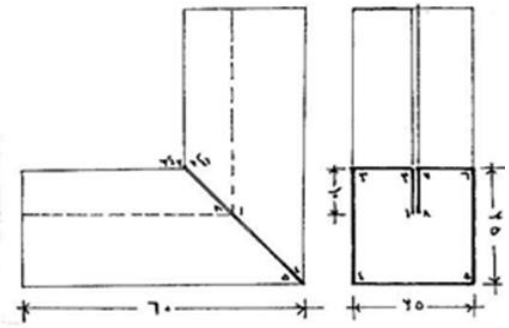
(تشكيل عود معدني علي هيئة زاوية قائمة حسب القطاع المطلوب)

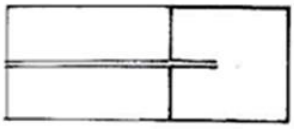
المطلوب :

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي بطريقة التحجيب (شكل رقم ٢٦)، وبطريقة الترجيل (شكل رقم ٢٧) مرة اخري .

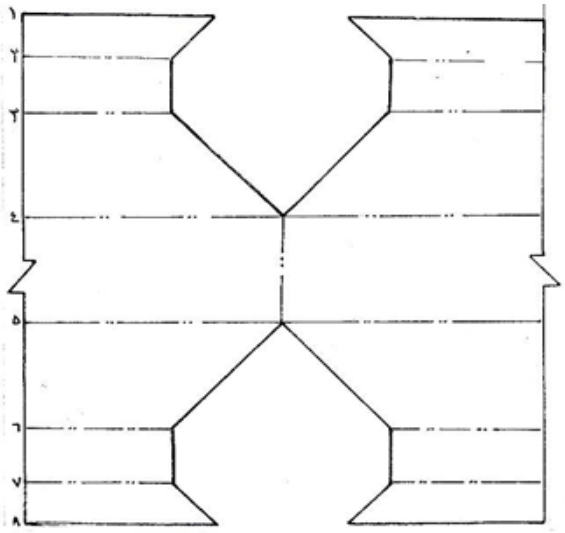


المنظور



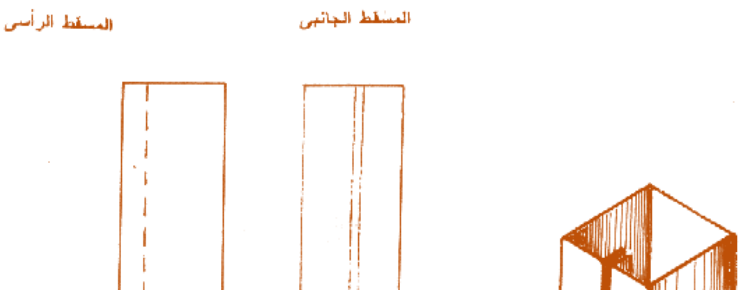


المساقط الثلاثة



الافراد التطبيقي

شكل رقم (٢٦) يبين المنظور والمساقط الثلاثة والافراد لركن عود معدني منفذ بطريقة التحجيب



الارجل المعدنية المسلوبة القائمة

- ترتكز وتحمل منتجات الأثاثات فوق أرجل مختلفة الشكل والمقطع باختلاف التصميمات المطلوب إنتاجها ، وهذه الأرجل على هيئة مجسمات أو قطع مركبة من عدة أجزاء.
- وهذه المجسمات (الأرجل) تصنع في الأثاثات المعدنية ، إما كثيرة السطوح منشورية أو هرمية منتظمة ناقصة أو مسلوبة مائلة

كالرسومات الموضحة بهذا البند، وهذا بخلاف الأرجل أو القوائم والهياكل المصنوعة من المواسير المستديرة أو المربعة أو المستطيلة المقطع ، أو تصنع ذات مقطع خاص بحليات (كرانيش) مصنوعة بالثني القوسي والحدي.

- ولأرجل الأثاثات مقاسات اصطلاحية بالنسبة لمقاساتها ومقاطعها واستعمالاتها وتناسبها للمكان التي تثبت فيه والشكل الجمالي لقطعة الأثاث بحيث تفي بالغرض المراد منها. وهذه الأرجل تصلح لمختلف قطع الأثاث كالدواليب والمناضد والمقاعد والمكاتب .. الخ.
- والأرجل المسلوبة إما قائمة أو مائلة و السلبية أوالتناقص من جهة واحدة أو جهتين أو من جميع الجهات كالأجسام الهرمية بالرسومات التابعة لهذا البند الموضحة.
- وتصنع هذه الأرجل من شرائح الصلب الطري (الصاج) ذات السمك المناسب من قطعة واحدة أو قطعتين أو أكثر ، ويتوقف ذلك على المقاسات وشكل المقطع المستعرض والأحمال الواقعة عليها وإمكانات التشغيل والتشكيل.
- وتشكل هذه الأرجل المعدنية بواسطة آلات الحني اليدوي ، أو المكابس الضاغطة الطولية باستخدام الأسلحة المساعدة من مقطع حرف I بطول وعصب يتناسبان مع الأضلاع والفراغات الداخلية حتى يمكن الحصول على تشكيل انسيابي مع تناسب المقطع من أعلا ومن أسفل بحيث وتتراوح الأرتفاعات ما بين (١٥٠-٧٠٠) مليمتر .

—— —— ——

طريقة التصنيع :

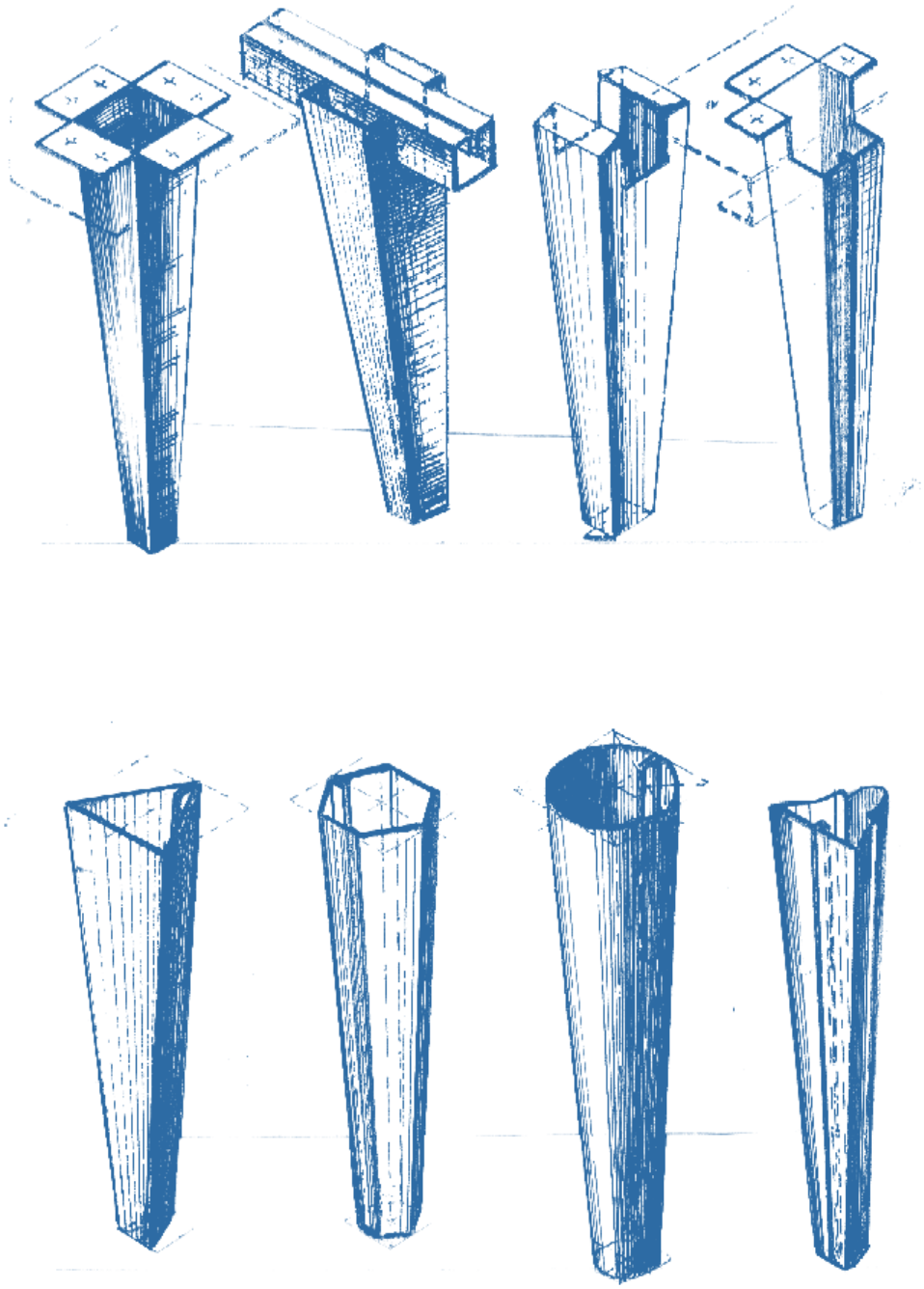
١) نرسم مساقط الرجل المطلوب تصنيعها بمقياس رسم حجم طبيعي ، ونستنتج الأفراد التطبيقي لها بالطرق الهندسية أو الفنية بالدقة المطلوبة وبحيث تعطي المقاسات الحقيقية دون زيادة أو نقصان بعد تشكيلها.

٢) إذا كان الإنتاج محدوداً نعمل ضبعه ناسخة تستخدم في الشنكرة والعلام فوق ألواح الصلب الطري (الصاج) بالأعداد اللازمة بالتبادل للوفر في الخام ، أما في الإنتاج الغزير فتستخدم الاسطمبات.

٣) عند التطبيق العملي نجري عملية التشكيل ونقلب قطعة العمل تبعاً لتسلسل الخطوات دون تعارض الثنيات والشفف للحصول على المقطع التشكيلي المطلوب بواسطة آلة الحناية (الثناية) اليدوية حتى يتم تقفيل المقطع.

أما في الإنتاج الآلي فنجهز الآلات بالأسلحة اللازمة ونضبط الصدادات الخلفية ومشوار التردد ثم نجري عملية تشكيل الحنيات حتى نحصل على المطلوب.

اشكال متعددة من الارجل المسلوبة القائمة

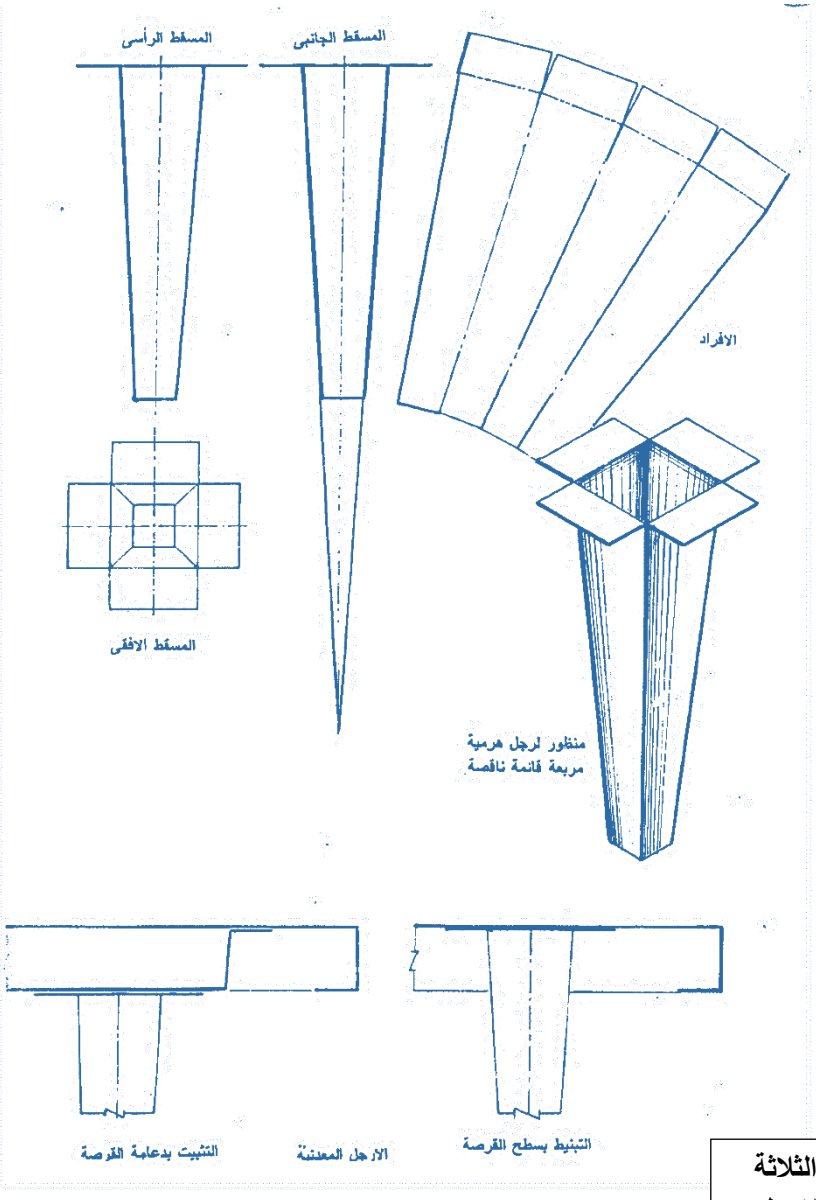


الارجل الهرمية الناقصة القائمة

(تشكيل احدي الارجل المعدنية المسلوبة على هيئة هرم رباعى ناقص حسب القطاع المطلوب كما بالشكل رقم ٢٨)

المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي .



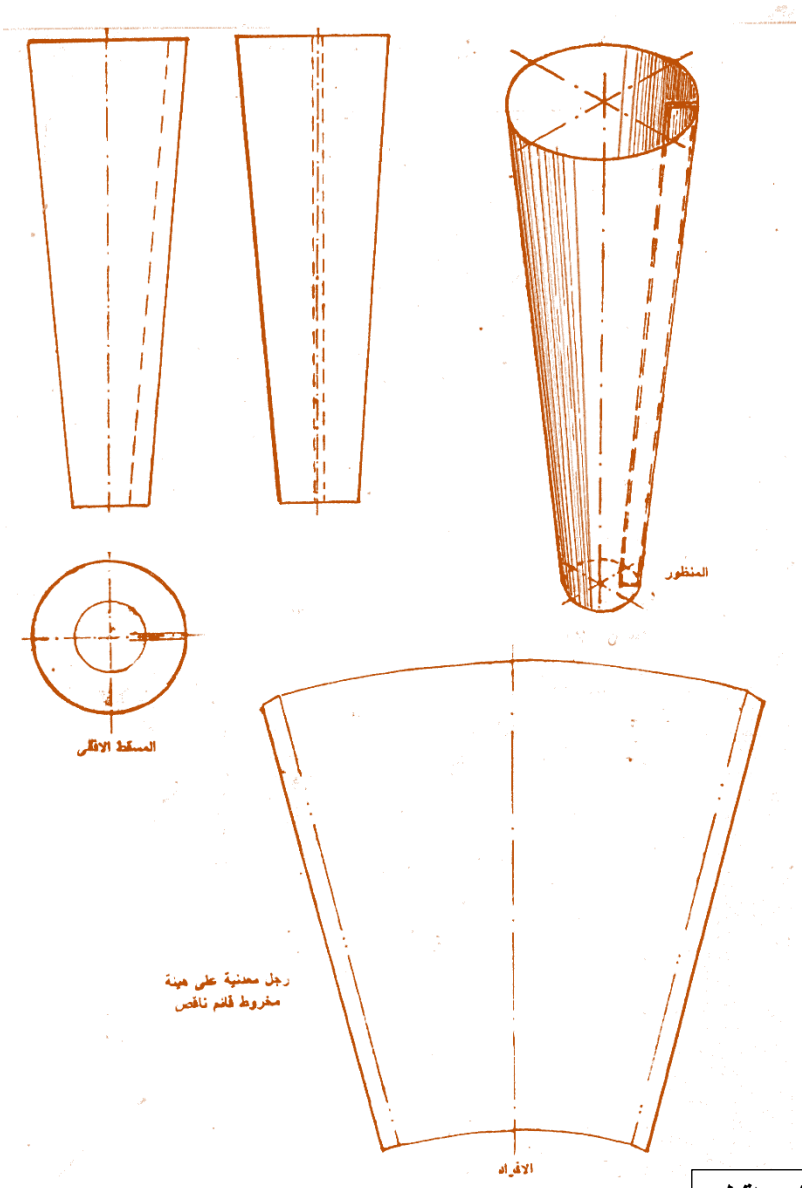
شكل رقم (٢٨) يبين المنظور والمساقط الثلاثة والافراد ويوضح كيفية التثبيت لاحدي الارجل المعدنية علي هيئة هرم رباعي ناقص

الأرجل المعدنية الدائرية المقطع العدله (المخروطية)

(تشكيل احدي الارجل المعدنية المسلوبة علي هيئة مخروط دائري ناقص حسب القطاع المطلوب)

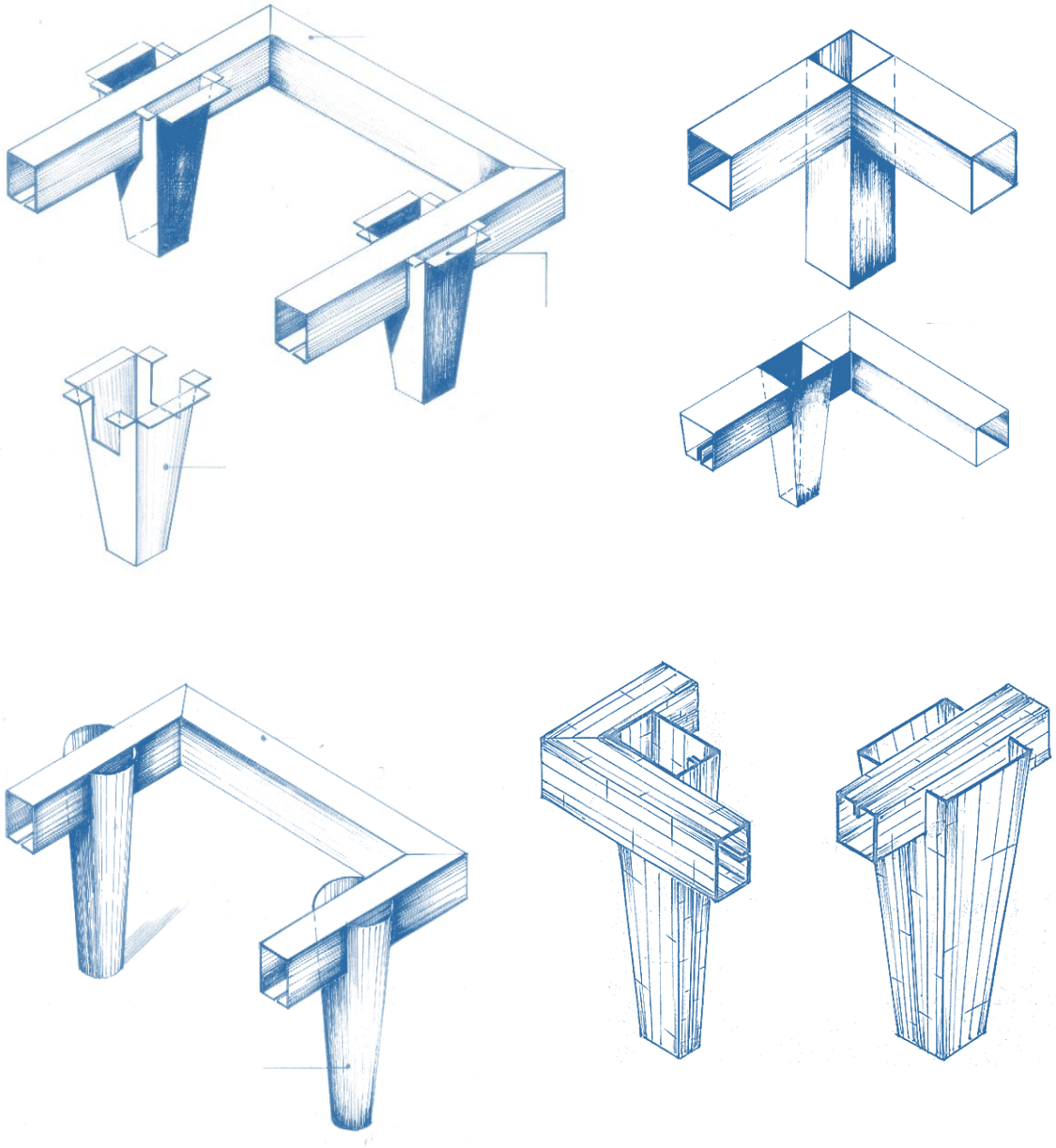
المطلوب:

١- رسم المنظور الهندسي .
٢- رسم المساقط الثلاثة .
٣- رسم الافراد التطبيقي .



شكل رقم (٢٩) يبين المنظور والمساقط الثلاثة والافراد لاحدي الارجل المعدنية علي هيئة مخروط دائري ناقص

طرق تثبيت الارجل مع قاعدة المنتج

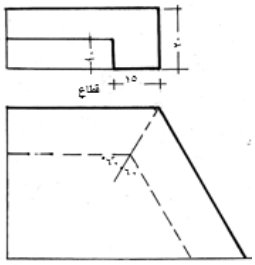


شكل رقم (٣٠) يبين اشكال مختلفة من طرق
تثبيت الارجل المعدنية مع قاعدة المنتجات

تدريبات علي المخرجات (من ١ : ٣) ، رسم المنظور والمساقط والقطاعات والافرادات التطبيقية.

التدريب الاول:

المبين بالرسم المقابل قطاع ومسقط أفقي لركن قرصة مسدسة (مسدس منتظم) زاويته ١٢٠ ° والقطاع لثنية قائمة والتالية موازية للسطح والأخيرة قائمة .

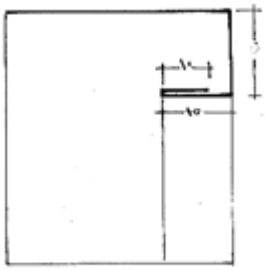


المطلوب :

رسم القطاع والمسقط وافراد ركن القرصة المسدسة .

التدريب الثاني:

المبين بالرسم المقابل قطاع جانبي في ركن سقف مع جانب مكون من قطعة واحدة بزاوية قائمة (٩٠°) بالأبعاد المبينة علي الرسم



قطاع جانبي

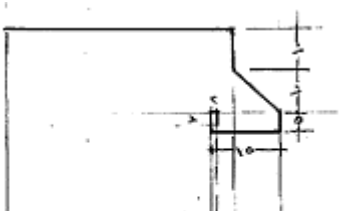
المطلوب :

١. رسم القطاع الجانبي .
٢. رسم المسقط الرأسي .
٣. رسم افراد الركن (الأبعاد بالملميترات) .

التدريب الثالث :

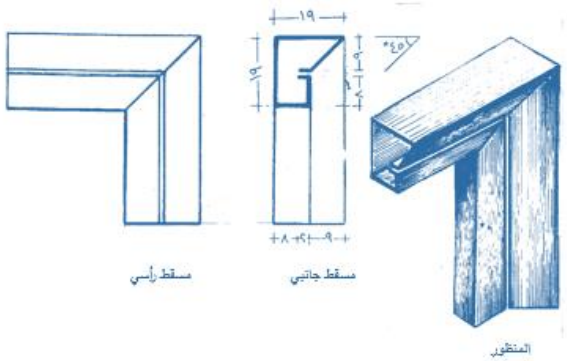
المبين بالشكل قطاع جانبي لركن سقف مع جانب مكون من قطعتين والركن علي شكل زاوية قائمة .

المطلوب :



١. رسم القطاع الجانبي بنفس الابعاد المبينة بالرسم علما بأن الزاوية الحدية المائلة تميل بزاوية ٤٥° علي المستوي الأفقي .
٢. رسم المسقط الرأسي .
٣. رسم المسقط الجانبي .
٤. رسم افراد القطعتين .
٥. رسم منظور الشكل.

ملحوظة : الابعاد بالمليمترات .



مسقط رأسي مسقط جانبي المنظور

التدريب الرابع :

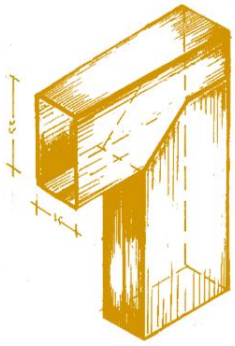
المبين بالرسم منظور ومسقط جانبي (قطاع) مبين عليه الابعاد

بالمليمترات ومسقط رأسي لركن عود مشكل علي هيئة زاوية وقائمة من قطعة واحدة بالتحجيب ويحتوي علي ثنية مائلة بزاوية ٤٥° وثنيات أخري قائمة وموازية للسطح .

المطلوب :

١- المنظور والمسقطين الرأسي والجانبي بالأبعاد الموضحة علي الرسومات .
٢- رسم افراد الشكل مرة بطريقة الاسقاط المباشر ومرة بطريقة ايجاد الطول الحقيقي للثنية المائلة فقط .

التدريب الخامس:

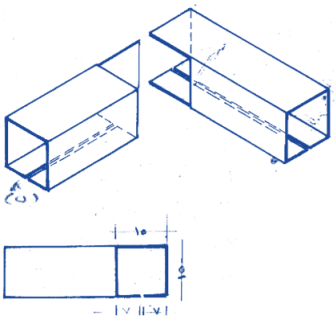


المبين بالرسم منظور ركن عود علي شكل زاوية قائمة منفذ بالتحجيب والترجيل ومبين عليه الابعاد بالمليمترات ومتروك للطالب اختيار اطوال الجزء الأفقي والرأسي.

المطلوب :

١- رسم المنظور مجمع ومفكك.
٢- رسم المساقط الثلاثة للإطار .
٣- رسم افراد كل من الجزئين أ ، ب .

التدريب السادس:

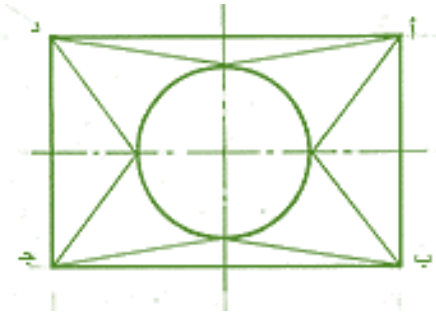


المبين بالرسم المقابل منظور مفكك ومسقط رأسي لركن عود منفذ بالترجيل (التعويض) حسب الابعاد المبينة بقطاع المسقط الرأسي .

المطلوب :

١- رسم منظور العود مجمع .
٢- رسم المساقط الثلاثة للعود مجمع .
٣- رسم افراد كل من جزئي العود أ ، ب بنفس الابعاد المبينة بالقطاع وترك حرية اختيار الأطوال الطالب .

التدريب السابع:



المبين بالرسم وصلة تحويلية قاعدتها مستطيلة أ ب جـ د

ب جـ ٦٠مم ، والعرض أ ب ٤٠مم ومركزي الشكلين على

خط رأسي واحد الارتفاع العمودي للوصلة ٥٠مم .

المطلوب :

[١] رسم المنظور الهندسي للوصلة التحويلية .

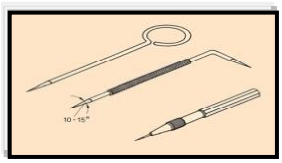
[٢] رسم المسقطين الأفقي والرأسي .

[٣] رسم أفراد الوصلة .

المُخرَج رقم ٤ : ينفذ اجزاء الوصلة .

المُخرَج رقم ٥ : يجمع اجزاء الوصلة لعمل منتج .

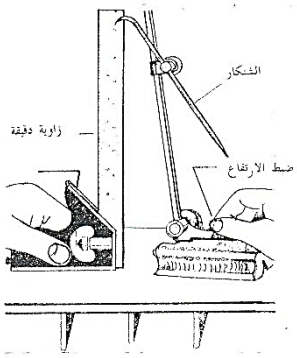
بعض **العدد والادوات والماكينات المستخدمة في تنفيذ الوصلات المعدنية**



عدد الشنكرة والعلام :

١- شوكة العلام :

عبارة عن سلك من الصلب قطر حوالى ٣مم ومسلوب قرب النهاية وتوجد شوكة العلام بأشكال مختلفة كما يوجد نوع يمكن أن يركب فى طرفه سن مدبب .



الشنكار

٢- زنبة العلام :

هى عبارة عن قطعة من الصلب إسطوانية أو منشورية الشكل لها طرف مخروطى مدبب والطرف الأخر مشطوف قليلا .

٣- الشنكار :

جهاز علام يتركب من شوكة علام تربط فى عمود قائم بواسطة قابض مثبت مفصليا مع القاعدة ويمكن تحريك شوكة العلام فى أى اتجاه .

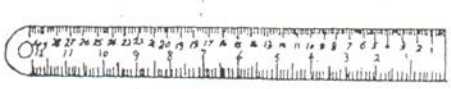
٤- زهرة العلام :

[زهرة الشنكرة] وهى كتلة من الحديد الزهر سطحها العلوى مستو تماما وأملس . ويعتبر هذا السطح دليل يتحرك عليه قاعدة الشنكار (جهاز العلام) .

٦- الزاوية القائمة :

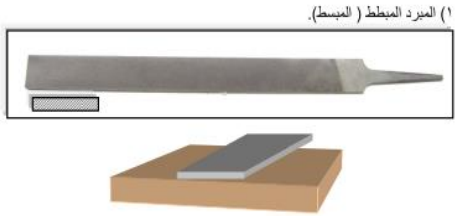
تصنع من الحديد الصلب وتتكون من القاعدة والذراع وهما متعامدان تماما لضمان الحصول على زاوية قائمة (٩٠°) .

٧- القدم الصلب [مسطرة القياس المدرجة] :



هى مسطرة من الصلب يبلغ طولها من ١٠ – ٣٠ سم .

المبارد اليدوية :



المبارد هي أدوات عامة الأغراض تستعمل لتشكيل وتنظيف المشغولات المعدنية عن طريق إزالة طبقة رقيقة منها بواسطة الأسنان المشكلة على سطحها .

براجل القياس

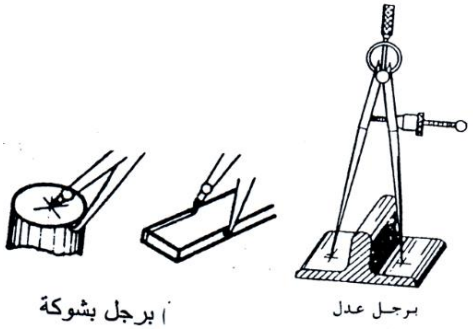
تتنوع البراجل المستخدمة فى القياس حسب الأغراض المستعملة .

١- برجل عدل :

هو عبارة عن جناحين مدببى الطرف ونهايتهما الأخرى مثبتة ببعضها بمسمار يسمح لهما بالإنفراج والإقتراب من بعضهما . كما يجب المحافظة على جودة أطرافهما المدببة دائما .

٢- البرجل الخارجى [الكروى] :

ويسمى بالبرجل الكروى ويتكون من جناحين مطروقين من الصلب مثبتين من أحد طرفيهما تثبيتاً مفصليا والطرفان الآخران مدببان على هيئة منقار يلامس الأشياء المراد قياسها .



٣- البرجل الداخلى : [المقص]

يتكون من جناحين مثنى نهايتهما إلى الخارج .

٤- البرجل ذو الجناح [بشوكة] :

مثل البرجل العدل إلا أن احد طرفيه ذات طرف مثنى إلى الداخل .

الدقماق الخشب او المطاط :

يستعمل الدقماق لثني وتشكيل لوح معدني وبسبب كون رأسها من عادة لينة كالخشب

أو المطاط أو الجلد فانها لاتشوه قطعة الشغل ، ويتالف القماق من ثلاثة أجزاء (المقبض ، الرأس ، والوجه) والدقماق المسطح وهو على هيئة كتلة خشبية إسطوانية متينة تيت بها اليد عن طريق ثقب ، ويستخدم للتسطيح والاستعدال على زهرات الاستعدال.

مقصات الألواح المعدنية اليدوية :

المقصات اليدوية :

تتنوع المقصات من حيث الشكل والحجم وتستعمل فى قص الألواح والشرائح المعدنية التى لا تزيد فى السمك عن ١مم .

وصف المقص اليدوى :

يصنع عادة من الصلب ويتكون من فكين متقابلين معكوسين الوضع يتصلان عند محور مبرشم يتحركان حوله ومشطوف كل منهما عكس الأخر ومن أنواعه الأتى :

١- **المقص ذات الحد المستقيم :**
يبلغ طوله من ٢٠ -٣٦ سم ويكون حده القاطع من ٥ – ١٠ سم ويتوقف طول اليدين على سمك المعدن لأن طول الذراع يقلل من الجهد أثناء عملية القص .

٢- **المقص المنحنى :**
مثل المقص المستقيم إلا أن حده القاطع منحنى .

٣- **مقص الصائغ :**

هو مستقيم وحديه القاطع مستقيمان ومدببان من الأمام أما ذراعيه أحدهما مثنى إلى الأسفل والأخر مقوس لراحة اليد للتحكم فيه أثناء التشغيل .

٤- **مقص منقار الصقر :**

مثل مقص الصائغ إلا أنه أدق وحديه مسلوبان إلى الأمام .

٥- مقص المنجلة :

هو مقص مستقيم مثل السابق ولكنه يختلف بأن ذراعه العلوى عدل أما السفلى مثنى يثبت بين فكى المنجلة على أن يكون الذراع العلوى طويل حتى يقلل الجهد المطلوب أثناء التشغيل .

٦- مقص بذراع (مقص التزجة) :

يصنع الجسم واليد من الحديد أما الحدين القاطعين فيصنعان من الصلب ، ويتكون المقص من حد قاطع مثبت بالقاعدة بواسطة مسامير قلاووظ والحد الثانى متصل برافعة وهو المتحرك حول محور الأرتكاز .

مقص الطبلية :

وهو عبارة عن مقص مجهز بطبلية (فرش) من الحديد الزهر وتوضع الطبلية إما على حامل عبارة عن جانبين بأربع أرجل أو يوضع على التزجة .

الاستخدام :

ويستحدم فى قص الشرائح المعدنية والصاج الرفيع من سمك ٠.٥مم : ٢.٥مم

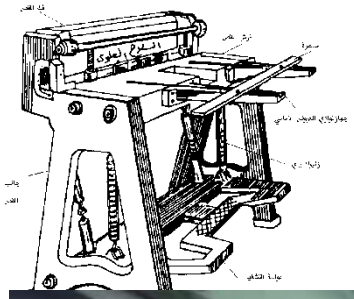
وهو مزود بجهاز ضبط ليضبط عليه عرض الشريط المراد قصه .

وكذا جهاز ليثبت شريط الصاج أثناء عملية القص بواسطة الضغط عليه .

مقص الجيلوتين بضغط القدم :

هذه المقصات ذات قدرات مختلفة بالنسبة لسمك المعادن الممكن قصها عليها بالنسبة لطول سلاح القص .

الأجزاء الرئيسية :



ويتكون المقص من الأجزاء الرئيسية التالية :

١- **قائمى الجانب : يصنعان من الحديدي الزهر المسبوك أو الألواح الصلب المشكلة والمجمعة باللحام ويربط بينهما من أسفل من الأمام والخلف شيكالان (شدادان) ويضمان بينهما من أعلى منضدة القص ومن أسفل دواسة التشغيل بالقدم .**

٢- **منضدة (فرش المقص) : وتصنع من الحديد الزهر المسبوك المستوى السطح تماماً .وتربط فى مكانها بين قائمى الجنب بمسامير قلاووظ ليمكن تحريكها لتعطى ضبطاً أوليا لخلوص السلاح العلوى القاطع ويركب السلاح السفلى القاطع فى مكانه خلف المنضدة بحيث يكون موازياً تماماً لسطح المنضدة وتحت السلاح العلوى ، ومن الأجهزة الملحقة بمنضدة القص .**

- من الناحية الأمامية للمقص يركب جهاز ضبط زوايا القص المستقيم والمائل وهو عبارة عن زاويتين قائمتين تتحركان بواسطة محاور (بنوز).

- من الناحية الخلفية للمنضدة يركب جهاز ضبط العروض والتوازى .

٣- **كتلة القص أو فك القطع : هو الدعامة التى تحمل سلاح القص العلوى ، وتتحرك بين دليلى إنزلاق بين قائمى الجنب فوق منضدة القص ، وهذا الفك يتصل بدواسة القدم (دواسة التشغيل) المركبة من الجانبين تحت منضدة القص والمشدودة لأعلى دائماً بواسطة ياى (زنبرك) يحمل وزن الدواسة والوصلة وفك القطع .**

٤- **ضاغط المعدن : هو مرتبط بحركة الفك العلوى ويسبقه بقليل للضغط على المعدن بطول خط القص لمنعه من الحركة عند القص لعدم تشوهه أو إلتوائه .**

المقصات الآلية:

مقص الجيلوتين الآلى :

وهذه المقصات تستمد القدرة الحركية بواسطة القوة الكهربية عن طريق الطارة اللامركزية (إلكسنترك) التى تحرك بقوة العمود الرأسى الذى يتحرك تحت تأثير الطاقة الكهربية .

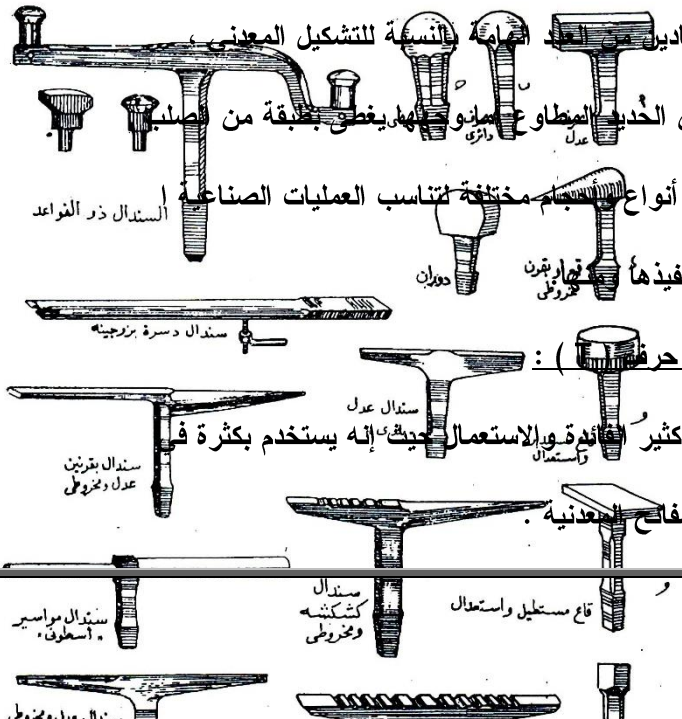
الأجزاء الرئيسية :

١- قائمى الجانب : يصنعان من الحديد الزهر المسبوك أو لألواح الصلب متصلان من أسفل بشيكالات (شدادات) ٠
٢- المحرك الكهربى : مستمد الحركة من الطاقة الكهربية ٠
٣- طارة لامركزية (إلكسنترك عدد ٢) وفائدتها تغذية الحركة الترددية للمقص ٠
٤- عمود الدوران الأفقى وحامل الإلكسنترك ٠
٥- منضدة (فرش المقص) : تصنع من الحديد الزهر ويثبت بها الفك السفلى الثابت
٦- جهاز توازى العروض : الدليل المتحرك لضبط قياسات القص ٠

عزيزى الطالب: لاتتردد في طلب مساعدة المعلم وقت الحاجة

سنادين التشكيل

تعتبر السنادين من العدد الهامة بالنسبة للتشكيل المعدني ،
وتصنع من الحديد المطاوع ، وسطحها يغطى بطبقة من الصلب
وهي على أنواع وأشكال مختلفة لتناسب العمليات الصناعية ا
لمطلوب تنفيذها :



أ) سندان حرفة (ا) :
هذا النوع كثير الفائدة والاستعمال حيث إنه يستخدم بكثرة فى
ورشة الصفائح المعدنية .

ب) سندان متراش :

ويستخدم في ثنى المعادن إلى زوايا مختلفة وخاصة

في عمل الدسرة وثني الحافة وغير ذلك من العمليات الصناعية .

ج) سندان الخيزران :

وهو على أنواع مختلفة منها ما يثبت على المنجلة وهو يشبه

سندان حرف (T) ، أحد الطرفين مسطح به تجاويف نصف اسطوانة

لتشكيل سطح المعدن وعمل مجري أولعمل مواسير من شرائح معدنية

د) سندان الحصان

يستعمل لتركيب وتثبيت قواعد الرؤوس السنادين الصغيرة

هـ) سندان تنعيم القاع

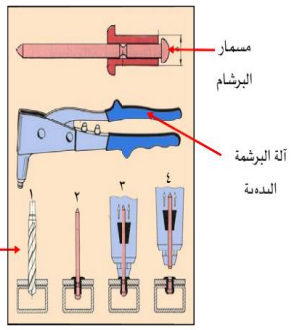
منه المربع والمستدير وشبه المنحرف ويستعمل

حسب نوع القاع لنعيم سطح المعدن

ماكينة البرشمة اليدوية :

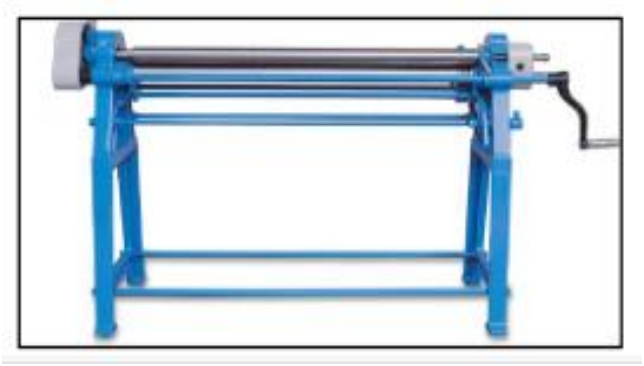
ماكينة البرشمة اليدوية (زرادية البرشمة)، وتستخدم في ربط وبرشمة الاسطح الرقيقة وخاصة الالواح المعدنية وتتكون من الأجزاء التالية :

١- رأس زرادية البرشام .
٢- المقبض العلوي.
٣- المقبض السفلي .
٤- لقم البرشام.



ويستعمل في عملية البرشمة بواسطة هذه الماكينة مساميربرشام تصنع غالباً من الالومونيوم او سبائكة .

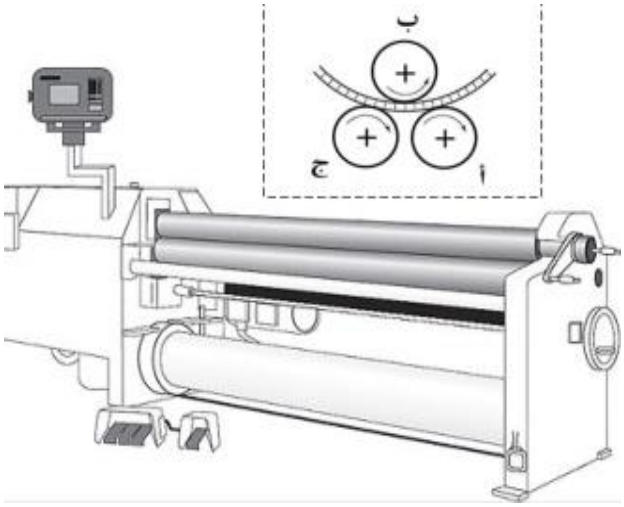
ماكينة الدرفيل اليدوي:



تتكون من ثلاث إسطوانات (درا فيل) أ ، ب ، ج ،

(ا ، ب) درفيلان مثبتان على محور رأسي واحد وهما الأماميان الدرفيل (أ) ثابت والدرفيل (ب) متحرك لأعلى وأسفل وذالك يمكن ضبطه على مسافة تساوي سمك المعدن وذلك فى حالة استعدال الألواح المعدنية الرقيقة ويبقى الدرافيل (ج) في هذه الحالة في وضعة السفلي حتى تتم عملية الاستعدال .

ماكينة الدرفيل الآلي :

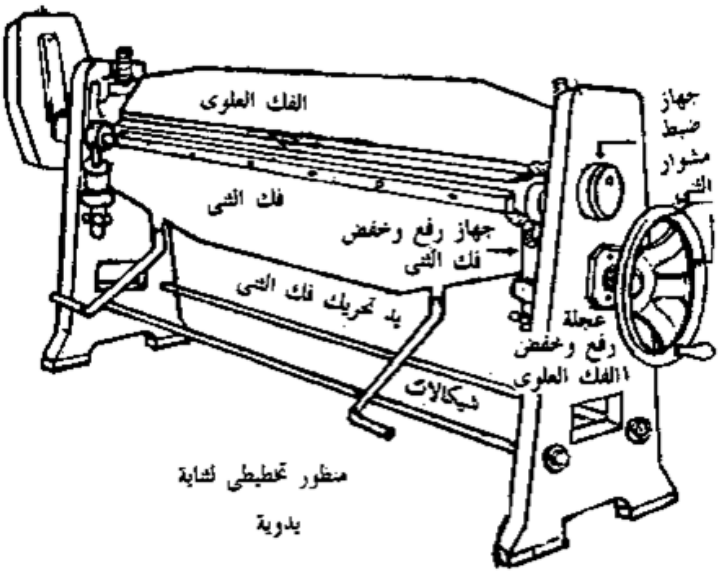


الدرفيل الآلي يشبه تماما الدرفيل اليدوي وهو أيضا مكون من ثلاثة إسطوانات (درافيل) آلية درفيلان مثبتان على محور راسي واحد وهما الأماميان ، الدرفيل (أ) ثابت والدرفيل (ب) متحرك لأعلى وأسفل كما في الدرفيل اليدوية ويتم ضبط ارتفاعه يدويا أو آلياحسب نوع الدرفيل ،

أما الدرافيل فتدار آليا عن طريق محرك كهربائي قوي وإمكانياته كبيرة فى استعدال أو ثنى صفائح بشكل دائري ذات سماكة كبيرة.

الثناية اليدوية:

أجزاء ماكينة الثني اليدوية :-



١-قائمان جانبيان ويصنعان من الحديد الزهر ويثبتان من أسفل بشيكالين من الصلب الملفوف بالربط بالصواميل .

٢-الفك العلوي الضاغط ويصنع من الحديد الزهر وهو الذي يقوم بتثبيت المشغولة أثناء عملية الثني .

٣-الفك السفلي (الفرش) وهو الذي توضع عليه المشغولة ويرتكز عملية الفك العلوي الضاغط .

٤-فك الثني المحوري وهو الذي يقوم بعملية الثني .

٥-أسلحة الثني وتصنع من الصلب المقسى وتثبت في فكوك الثني بواسطة مسامير .

تمرينات عملية علي تنفيذ الوصلات الممعدنية

التمرين الاول

وصلة معدنية علي هيئة اسطوانة قائمة قطعت بمستوى يميل على الافقى بزاوية ٣٠°:

المطلوب:

تنفيذ هذه الأسطوانة علي قطعة الصاج المعطاه لك ؟ .

الخامات المطلوبة للتمرين :

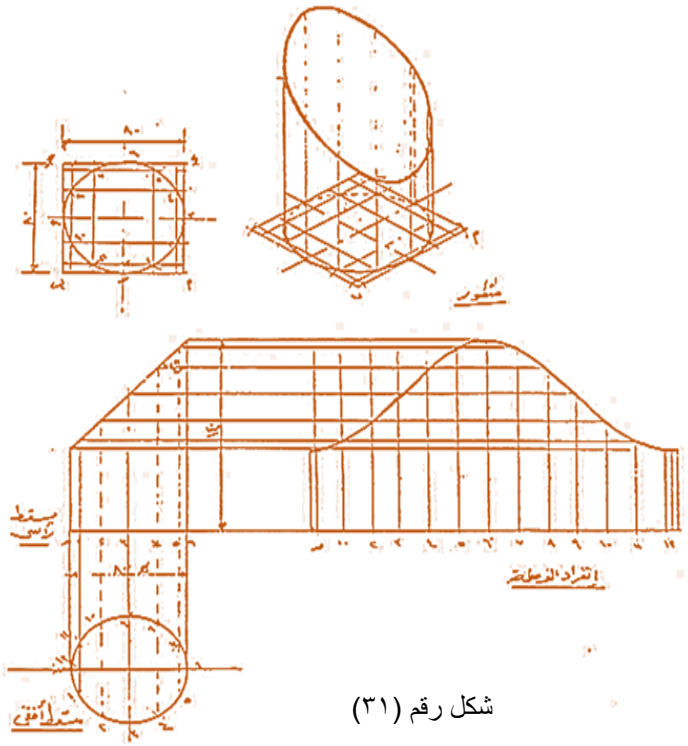
قطعه من الصاج حسب المقاسات المطلوبة .

العدد والادوات المستخدمة :

١ــ شوكة علام . ٢ــ مسطرة معدنية .

٣ــ متر للقياس. ٤ــ سنادين التشكيل .

٥ــ مقص يدوي . ٦. ماكينة الدرفيل اليدوية. ٧. بلص الدسرة .



شكل رقم (٣١)

خطوات العمل .

١- احرص على تطبق قواعد السلامة والصحة المهنية قبل وأثناء العمل .

٢- أقرء الرسومات التنفيذية جيدا لمعرفة الابعاد وتصور الشكل النهائى .

٣- جهز خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة بعد حساب زيادات الدسرة .

٤- قص الخامات حسب الرسومات التنفيذية للافرادات اللازمة للتنفيذ بعد التأكد من المقاسات (مستخدماً شبلونة للجزء المفرغ).

٥- شكل الدسرة لعمل جيوب الشفف القائمة بواسطة الة الثنى.

٦- قم بثنى الشفف فى الجوانب على الخطوط المستقيمة مع استخدام اداة مساعدة لعملية ثنى شفف الخطوط المنكسرة .

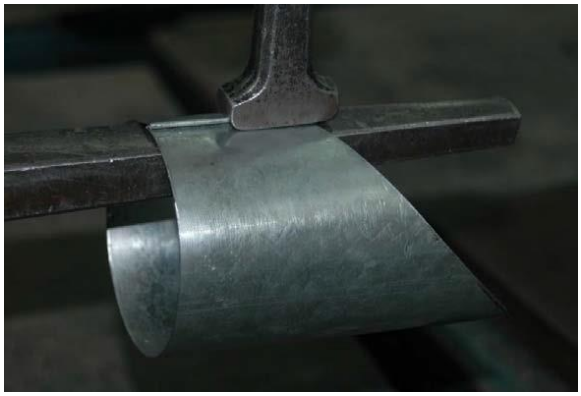
٧- قم بلف جزئي التمرين باستخدام ماكينة الدرفيل.

٨- استخدم السندان والدقماق فى الاماكن التى لاتستطيع استخدام الثناية فيها .

٩- ثبت الشفة داخل الجيب وقم بتقفلها بواسطة الدقماق الخشب وجمع التمرين .

١٠- نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .

لف الأسطوانة علي ماكينة الدرفيل



تقفيل الأسطوانة بواسطة بلص الدسرة

التمرين الثاني

وصلة معدنية على هيئة كوع معدني (على شكل زاوية قائمة) يتكون من قطعتين اسطوانية الشكل قطرها ٥٠ ملم وارتفاع كل من القطعتين ٧٠ ملم،كما بالشكل رقم (٣٢):

المطلوب:

١. تنفيذ هذه الوصلة علي قطعة الصاج المعطاه لك ؟ .

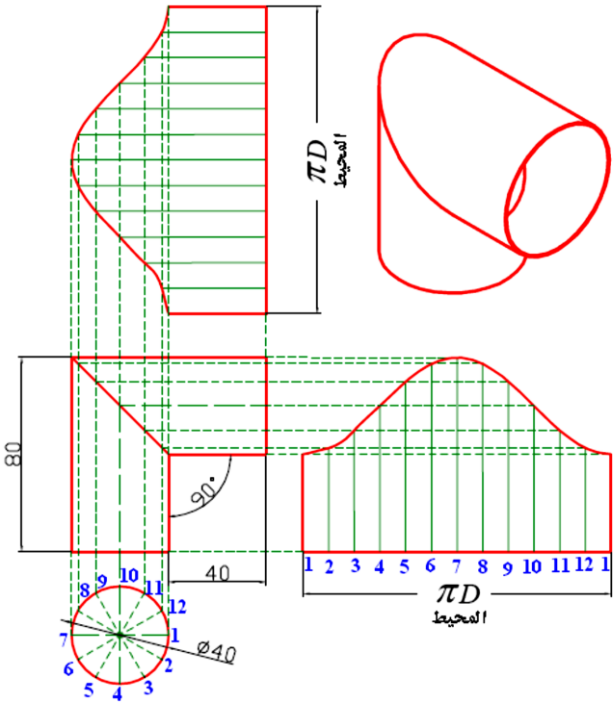
الخامات المطلوبة للتمرين :

قطعتان من الصاج حسب المقاسات المطلوبة .

العدد والادوات المستخدمة :

١ــ شوكة علام . ٢ــ مسطرة معدنية . ٣ــ متر للقياس.

٤ــ سنادين التشكيل . ٥ــ مقص يدوي . ٦. ماكينة الدرفيل اليدوية. ٧. بلص الدسرة .



طريقة الحصول علي افراد الجزئين معآ

خطوات العمل .

١- احرص على تطبق قواعد السلامة والصحة المهنية قبل وأثناء العمل .

٢- أقرأ الرسومات التنفيذية جيدا لمعرفة الابعاد وتصور الشكل النهائى .

٣- جهز خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة بعد حساب زيادات الدسرة .

٤- قص الخامات حسب الرسومات التنفيذية للافرادات اللازمة للتنفيذ بعد التأكد من المقاسات (مستخدماً شبلونة للجزء المفرغ).

٥- شكل الدسرة لعمل جيوب الشفف القائمة بواسطة الة الثنى.

٦- قم بثنى الشفف فى الجوانب على الخطوط المستقيمة مع استخدام اداة مساعدة لعملية ثنى شفف الخطوط المنكسرة .

٧- قم بلف جزئي المتمرين باستخدام ماكينة الدرفيل.

٨- استخدم السندان والدقماق فى الاماكن التى لاتستطيع استخدام الثناية فيها .

٩- ثبت الشفة داخل الجيب وقم بتقفلها بواسطة الدقماق الخشب وجمع التمرين .

١٠- نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .

١١-

شكل رقم (٣٢)

التمرين الثالث

وصلة معدنية علي هيئة مشترك من ثلاث قطع إسطوانية متشابهة الأقطار(شكل رقم ٣٣):

المطلوب:

تنفيذ هذه الوصلة علي قطعة الصاج المعطاه لك ؟ .

الخامات المطلوبة للتمرين :

قطعتان من الصاج حسب المقاسات المطلوبة .

العدد والادوات المستخدمة :

١ــ شوكة علام . ٢ــ مسطرة معدنية .

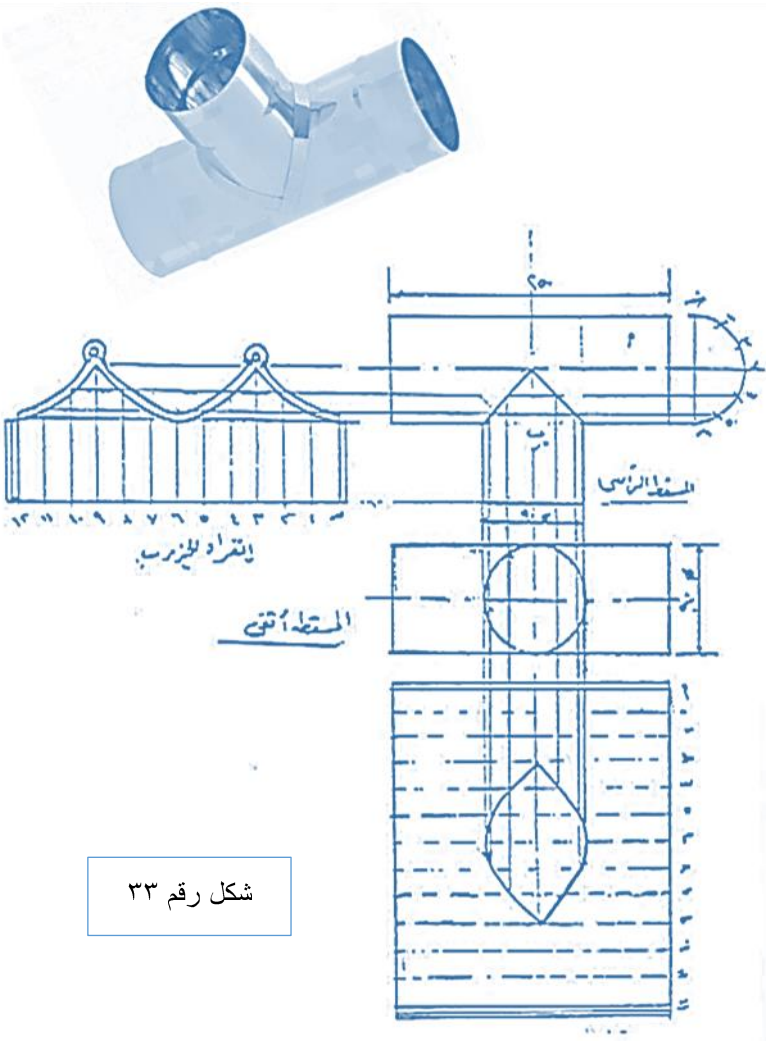
٣ــ متر للقياس. ٤ــ سنادين التشكيل .

٥ــ مقص يدوي .

٦. ماكينة الدرفيل اليدوية. ٧. ماكينة برشام يدوية

. ٨. مسامير برشام (ذو الدليك) . ٩. معدات اللحام بالكسي استيلين. ١٠. الإزميل. ١١. زنبة تخريم.

١٢. بلص الدسرة .



شكل رقم ٣٣

تستخدم الدسرة في وصل طرف كل من الأسطوانة " أ " والأسطوانة " ب " .

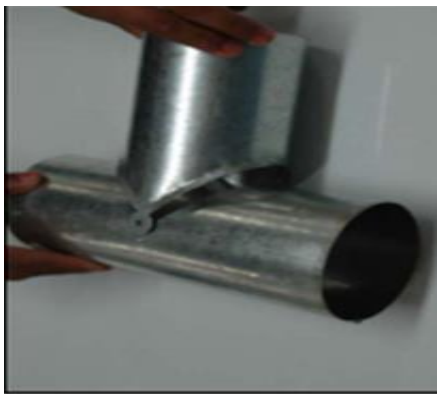
تجمع الأسطوانة مع الأسطوانة " بواسطة مسامير البرشام

لعمل الفتحة الداخلية في الماسورة الرئيسة يجب أن تعمل فتحة في الوسط بواسطة الإزميل أو زنبة التخريم لإمكان إدخال المقص والقص على الخط المرسوم.

خطوات العمل :

١- احرص على تطبق قواعد السلامة والصحة المهنية قبل وأثناء العمل .
٢- أقرأ الرسومات التنفيذية جيدا لمعرفة الابعاد وتصور الشكل النهائى .
٣- جهز خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة بعد حساب زيادات الدسرة . .
٤- شنكرة انفراد الوصلة مع عمل زيادات الوصل .
٥- عمل الفتحة التي تم تخطيطها داخل الجزء (ب) باستخدام الازميل وذنبة التخريم .
٦- ثني شفة الدسرة كما سبق من التمارين السابقة
٧- لف أجزاء التمرين بواسطة درافيل اللف .
٨- تشبيك الدسرة وتقفيلها بواسطة بلص الدسرة .
٩- استعدال الجزء (أ) والجزء (ب) بصورة مرضية تماما .
١٠- تجميع التمرين بواسطة مسامير البرشام – (او تجميعها بواسطة لحام الاكسي استيلين) .
١١- نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .

لف الجزء ب من الوصلة علي الدرفيل



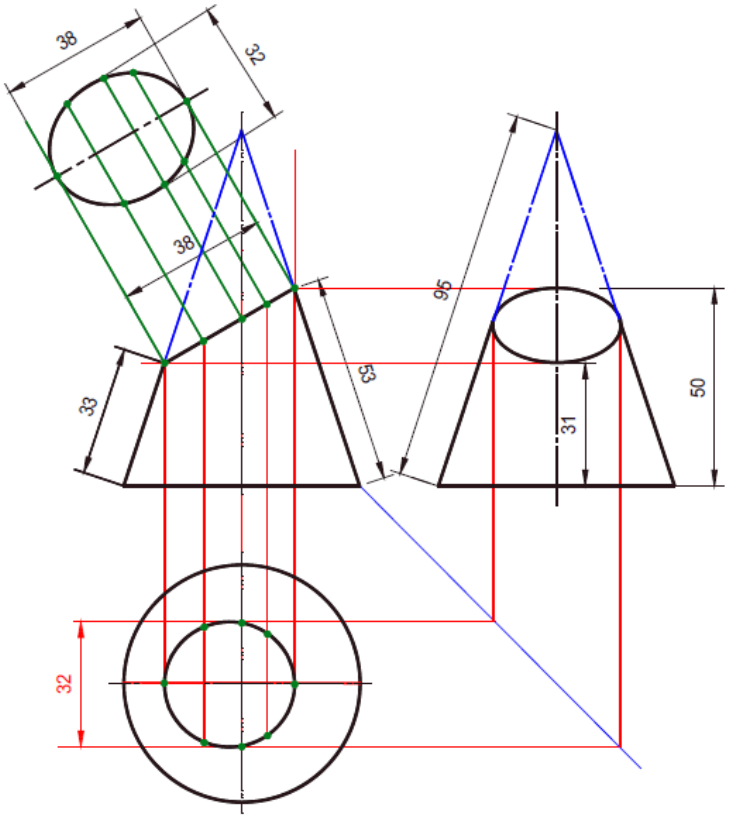
تجميع أجزاء الوصلة

التمرين الرابع

وصلة معدنية على هيئة مخروط قائم مقطوع بمستوى يميل على القاعدة بزاوية ٣٠ درجة (شكل رقم ٣٤)

المطلوب:

تنفيذ هذا المخروط علي قطعة الصاج المعطاه لك ؟ .



الخامات المطلوبة للتمرين :

قطعه من الصاج حسب المقاسات المطلوبة .

العدد والادوات المستخدمة :

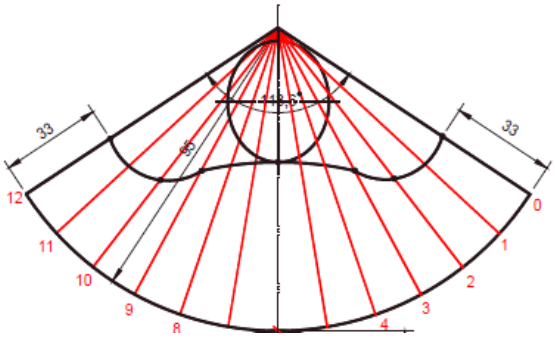
١ــ شوكة علام . ٢ــ مسطرة معدنية .

٣ــ متر للقياس. ٤ــ سنادين التشكيل .

٥ــ مقص يدوي . ٦. ماكينة الدرفيل اليدوية. ٧. بلص الدسرة .

خطوات العمل .

١. احرص على تطبق قواعد السلامة والصحة المهنية قبل وأثناء العمل .
٢. أقرأ الرسومات التنفيذية جيدا لمعرفة الابعاد وتصور الشكل النهائى .
٣. جهز خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة بعد حساب زيادات الدسرة .
٤. قص الخامات حسب الرسومات التنفيذية للافرادات اللازمة للتنفيذ بعد التأكد من المقاسات (مستخدماً شبلونة للجزء المفرغ).
٥. شكل الدسرة لعمل جيوب الشفف القائمة بواسطة الة الثنى.
٦. قم بثنى الشفف فى الجوانب على الخطوط المستقيمة مع استخدام اداة مساعدة لعملية ثنى شفف الخطوط المنكسرة .



٧. قم بلف جزئي التمرين باستخدام ماكينة الدرفيل.
٨. استخدم السندان والدقماق فى الاماكن التى لاتستطيع استخدام الثناية فيها
٩. ثبت الشفة داخل الجيب وقم بتقفلها بواسطة الدقماق الخشب وجمع التمرين
١٠. نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .

مراحل تشكيل المخروط

اجراء عملية ثني الدسرة علي الثناية اليدوية

اجراء عملية اللف علي السندان المخروطي

اجراء عملية تقفيل الدسرة بواسطة بلص

شكل رقم ٣٤ يبين الشكل النهائي للمخروط

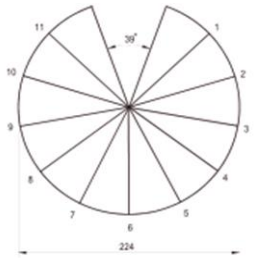
التمرين الخامس

عمل هواية من الصاج المجلفن (برقع مدخنة)- (شكل رقم ٣٥)

١- تصنع الهوايات لاستعمالها كغطاء للمواسير المستخدمة للتهوية وتصريف الغازات والادخنة وغيرها ، وذلك حفظا لها من الانسداد أو دخول مياه الأمطار إلى داخل مواسير المدخن.
٢- أشكال مختلفة من رؤوس المداخن.
٣- تصنع الهوايات عادة من الصاج المجلفن سمك ٨ مم .
٤- يجب أن يكون قطر الأسطوانة أقل من القطر الداخلي للماسورة .
٥- يستعمل البرشام في ربط وتثبيت الشرائح بالأسطوانة والمخروط العلوي.

خطوات العمل :

١. تقص قطعة صفيح دائرية بقطر ٢٢٤ مم (الطول الحقيقي لجانب المخروط الذي قطر قاعدته ٢٠٠ مم وارتفاعه ٥٠ مم)
٢. بحسب محيط الدائرة الحقيقي (القطر × النسبية التقريبية) = ٢٢٤× ٣.١٤ = ٧٠٣ مم .
٣. بحسب محيط دائرة قاعدة المخروط (القطر * النسبة التقريبية) = ٢٠٠×٣.١٤ = ٦٢٨ مم .
٤. تحسب زاوية الأفراد = ٦٢٨ مم × ٣٦٠ درجة × ٧٠٣ مم = ٣٢١ درجة أو ٣٩ درجة متبقية .
٥. نحدد الزاوية المركزية المتبقية ٣٩ درجه ونقسم بقية الزاوية ٣٢١ درجة على ١٢ قسم .
   ١. ٣٢١ درجة ÷١٢ = ٢٦.٧درجة ، ثم نقص الزاوية المتبقية ٣٩ درجة .
٦. تدوير المخروط الكامل على السندان.
٧. ٧-عمل اسطوانة كاملة وتدويرها على السندان وعمل دسرة تثبيت عصب من ثلاث جهات وتلحم بالقصدير وبذلك تكتمل الهواية .
٨. نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .

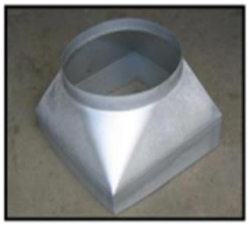


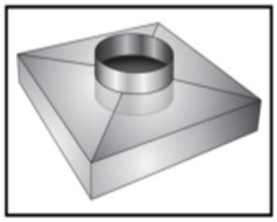
شكل رقم ٣٥ يبين الشكل النهائي للمدخنة

التمرين السادس

عمل وصلة تحويلية من مربع إلى دائرة بمركزة، بواسطة الثناية (شكل رقم ٣٦) :

المطلوب:





تنفيذ هذه الوصلة علي قطعة الصاج المعطاه لك ؟ .

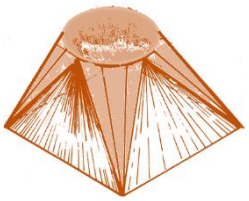
الخامات المطلوبة للتمرين :

قطعه من الصاج حسب المقاسات المطلوبة .

العدد والادوات المستخدمة :

١ــ شوكة علام . ٢ــ مسطرة معدنية . ٣ــ متر للقياس. ٤ــ سنادين التشكيل .

٥ــ مقص يدوي . ٦. ماكينة الدرفيل اليدوية. ٧. بلص الدسرة .



شكل رقم ٣٦ يبين منظور الوصلة

خطوات العمل .

١. احرص على تطبق قواعد السلامة والصحة المهنية قبل وأثناء العمل .
٢. أقرأ الرسومات التنفيذية جيدا لمعرفة الابعاد وتصور الشكل النهائى .
٣. جهز خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة بعد حساب زيادات الدسرة .
٤. قص الخامات حسب الرسومات التنفيذية للافرادات اللازمة للتنفيذ بعد التأكد من المقاسات (مستخدماً شبلونة للجزء المفرغ).
٥. اثنى زيادات الدسرة .
٦. اضبط آلة الثني على زاوية ٢٢° وابدأ بثني خطوط الشنكرة من (صفر- أ) إلى (١٢- د) وعندما يلتقي طرفا الانفراد قم بتعشيق الدسرة وقفلها بواسطة بلص الدسرة
٧. إستعمل السندان المسلوب وقم بتنعيم الأركان لجعل الفوهة الدائرية مستديرة تماما والأركان ملفوفة وناعمة.
٨. نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .

تجميع أسطوانة مع الوصلة

تقفيل الوصلة بالسرة

تنفيذ أركان القرص المعدنية

تنفيذ بعض أركان القرص المعدنية ذات الثينات (قائمة ــ موازية ــ مائلة ــ قوسيه) بزوايا مختلفة

بطريقة التحجيب والترجيل

الثنيات الحدية القائمة الزوايا :

تشكل هذه المسطحات في نهايتها الطرفية بعمليات الثني والطي بقصد الحصول على تكوينات مختلفة للقطع المكونة للمنتج والتي تجمع بعد ذلك للحصول على المنتج النهائي.

وقبل إجراء عمليات تشكيل مكونات المنتج يجدر بنا أن ندرس جانبا من طرق الحصول على أفرادات الثنيات ذات المقاطع الحدية القائمة أو المائلة سواء للداخل أو للخارج وأحياناً بالثنيات القوسية وتختلف زوايا سطح الجزء المراد تجسيمه بين قائمة أو حادة أو منفرجة ذات رأس حديه كذلك أو قوسيه الناصية .

ويتم التنفيذ طبقا للعمليات التالية :

١- الشنكرة على الصاج بواسطة الزاوية القائمة والشنكار .

١. تفريغ الزاوية الخارجية (قص الجزء الفاقد) بواسطة المقص اليدوي .
٢. الاستعدال لقطعة الصاج بعد التفريغ على زهرة الاستعدال وبواسطة الدقماق الخشب أو الكاوتشوك .
٣. ثني الطرفين (الشفتان) بزاوية مقدارها ٩٠° . على ماكينة الثناية .
٤. تقفيل الطرفين (الشفتان) بعد الثني للاستعدال وتقفيل الزاوية بواسطة الجاكوش والسندال.
٥. لحام الزاوية (الناصية) بعد التقفيل بواسطة الأوكسي استيلين .

التمرين السابع

ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ° تحتوى على ثنيات قائمة وموازية (شكل رقم ٣٧) .

المطلوب:

تنفيذ هذا الركن علي قطعة الصاج المعطاه لك ؟ .

الخامات المطلوبة للتمرين :

قطعه من الصاج حسب المقاسات المطلوبة .

العدد والادوات المستخدمة :

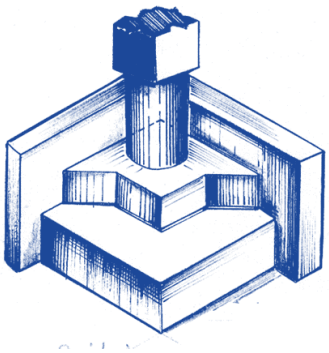
١ــ شوكة علام . ٢ــ مسطرة معدنية . ٣ــ متر للقياس. ٤ــ الزاوية القائمة .

٥ــ مقص يدوي . ٦. الشنكار. ٧. معدات لحام الاكسي استيلين . ٨. الدقماق الخشب أو الكاوتشوك .

٩ . زهرة الاستعدال . ١٠ . ماكينة الثناية اليدوية .

خطوات العمل .

١. احرص على تطبق قواعد السلامة والصحة المهنية قبل وأثناء العمل .
٢. أقرأ الرسومات التنفيذية جيدا لمعرفة الابعاد وتصور الشكل النهائى .
٣. جهز خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة .
٤. قم باجراء عملية الشنكرة على الصاج بخطوط متعامدة ومتقاطعة . بواسطة الزاوية القائمة والشنكار.
٥. قص الخامات حسب الرسومات التنفيذية للافرادات اللازمة للتنفيذ بعد التأكد من المقاسات مستخدماً شبلونة للجزء المفرغ ، (تفريغ الزاوية الخارجية) قص الجزء الفاقد بواسطة المقص اليدوي..
٦. قم بعملية الاستعدال لقطعة الصاج بعد التفريغ على زهرة الاستعدال.بواسطة الدقماق الخشب أو الكاوتشوك.
٧. اثني الأطراف (الشفف) بزاويا ٩٠ ° على ماكينة الثناية.
٨. قم بتقفيل الأطراف (الشفف) بعد الثني للاستعدال وتقفيل الزوايا بواسطة الجاكوش والسندال.
٩. قم بلحام الزاوية (الناصية) بعد التقفيل بواسطة اللحام بالأكسى أستيلين .
١٠. نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .



اسطمبه لتفريغ الاركان
حسب شكل الجزء المفرغ

خطوات تشكيل الثنيات على الثناية اليدوية :

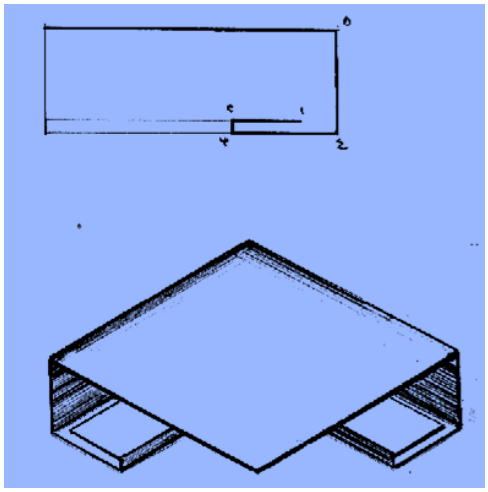
اخراج مقاس الثنية من ١ : ٢ خارج الفكين العلوي والسفلي واداره عجله الفك العلوي حتي يضغط علي السطح

الخطوة الأولي: رفع فك الثني المحوري لعمل الثنية المطوية باقصي زاوية انغلاق

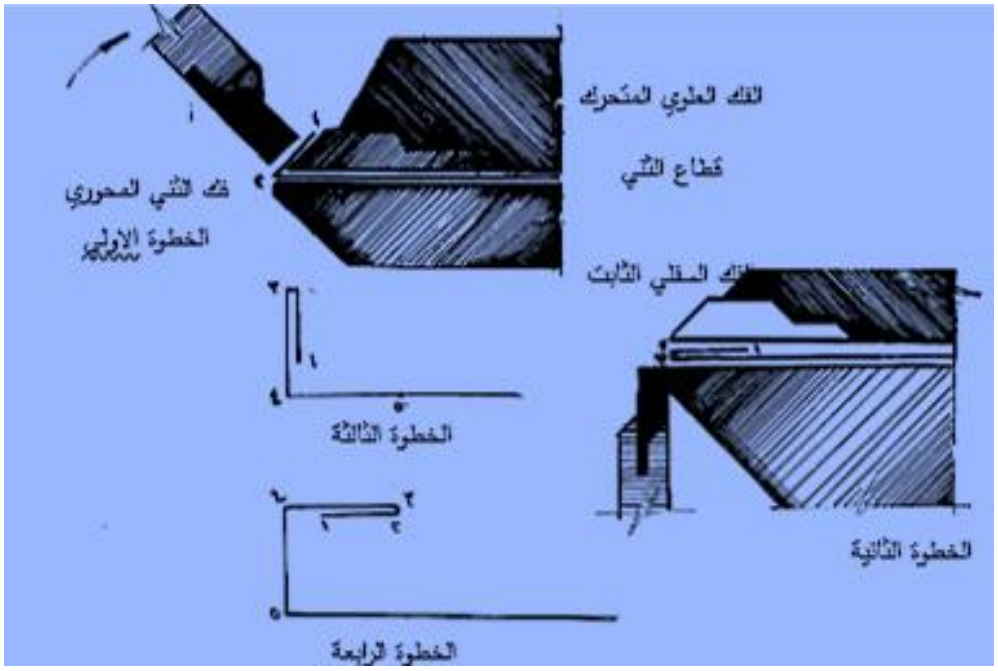
الخطوة الثانية : نزول الفك العلوي المتحرك لتشكيل ١ : ٢ ، ٢ : ٣ .

الخطوة الثالثة : تشكيل الثنيه من ٣ : ٤ .

الخطوة الرابعة تشكيل الثنية من ٤ : ٥ .



شكل رقم ٣٧ يبين الشكل منظور ركن القرصة



اجراء مراحل الثني بالثناية اليدوية

التمرين الثامن

ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ٥ تحتوي على ثنيات قائمة وموازية (شكل رقم ٣٨) .

المطلوب:

تنفيذ هذا الركن علي قطعة الصاج المعطاه لك ؟ .

الخامات المطلوبة للتمرين :

قطعه من الصاج حسب المقاسات المطلوبة .

العدد والادوات المستخدمة :

١ــ شوكة علام . ٢ــ مسطرة معدنية . ٣ــ متر للقياس. ٤ــ الزاوية القائمة .

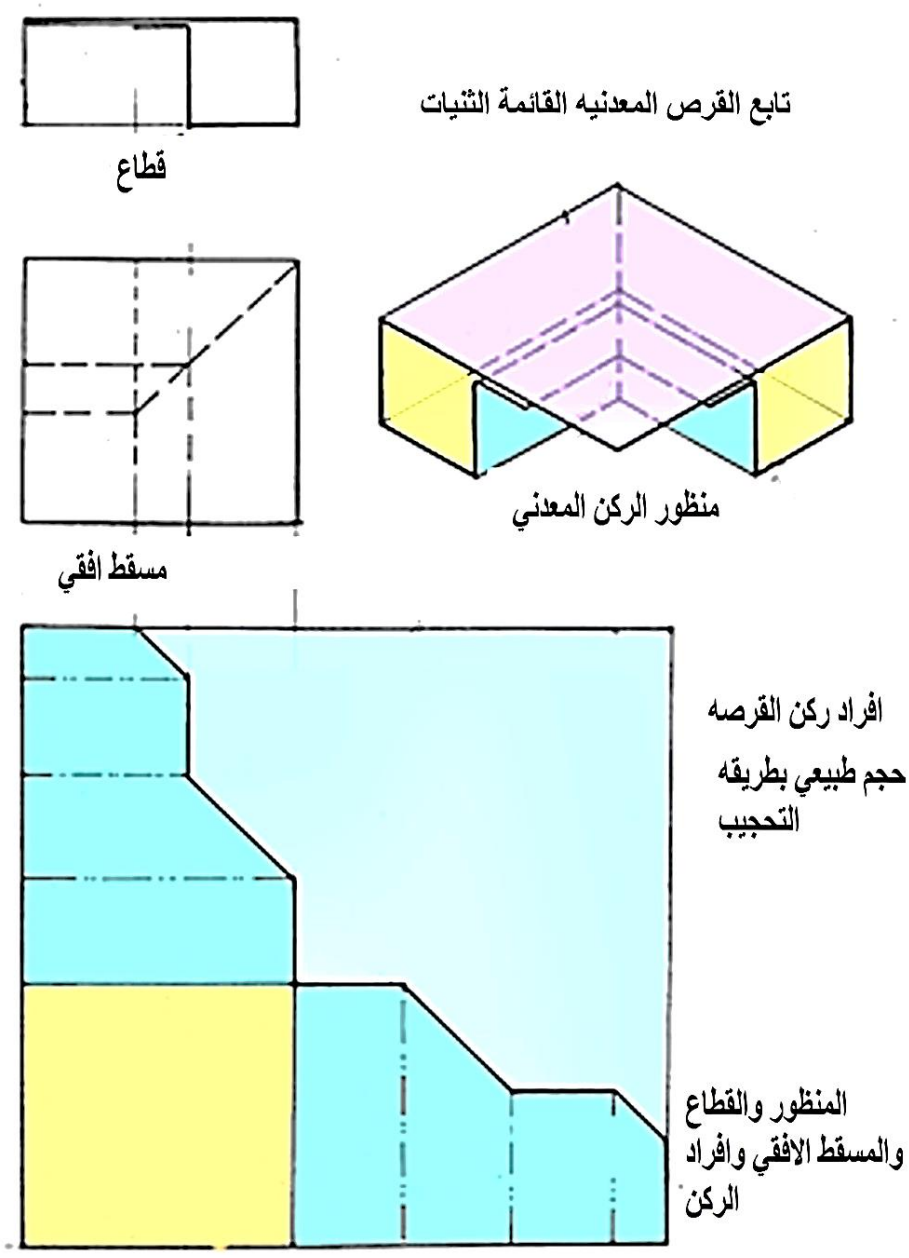
٥ــ مقص يدوي . ٦. الشنكار. ٧. معدات لحام الاكسي استيلين . ٨. الدقماق الخشب أو الكاوتشوك .

٩ . زهرة الاستعدال . ١٠ . ماكينة الثناية اليدوية .

خطوات العمل .

١. احرص على تطبق قواعد السلامة والصحة المهنية قبل وأثناء العمل .
٢. أقرأ الرسومات التنفيذية جيدا لمعرفة الابعاد وتصور الشكل النهائى .
٣. جهز خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة .
٤. قم باجراء عملية الشنكرة على الصاج بخطوط متعامدة ومتقاطعة . بواسطة الزاوية القائمة والشنكار.
٥. قص الخامات حسب الرسومات التنفيذية للافرادات اللازمة للتنفيذ بعد التأكد من المقاسات مستخدماً شبلونة للجزء المفرغ ، (تفريغ الزاوية الخارجية) قص الجزء الفاقد بواسطة المقص اليدوي..
٦. قم بعملية الاستعدال لقطعة الصاج بعد التفريغ على زهرة الاستعدال.بواسطة الدقماق الخشب أو الكاوتشوك.
٧. اثني الأطراف (الشفف) بزاويا ٩٠° على ماكينة الثناية .
٨. قم بتقفيل الأطراف (الشفف) بعد الثني للاستعدال وتقفيل الزوايا بواسطة الجاكوش والسندال.
٩. قم بلحام الزاوية (الناصية) بعد التقفيل بواسطة اللحام بالأكسى أستيلين .

١٠.نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .



شكل رقم ٣٨ يبين المنظور والمساقط والافراد لركن القرصة

التمرين التاسع

ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ٥ تحتوي على ثنيات قائمة وموازية (شكل رقم ٣٩) .

المطلوب:

تنفيذ هذا الركن علي قطعة الصاج المعطاه لك ؟ .

الخامات المطلوبة للتمرين :

قطعه من الصاج حسب المقاسات المطلوبة .

العدد والادوات المستخدمة :

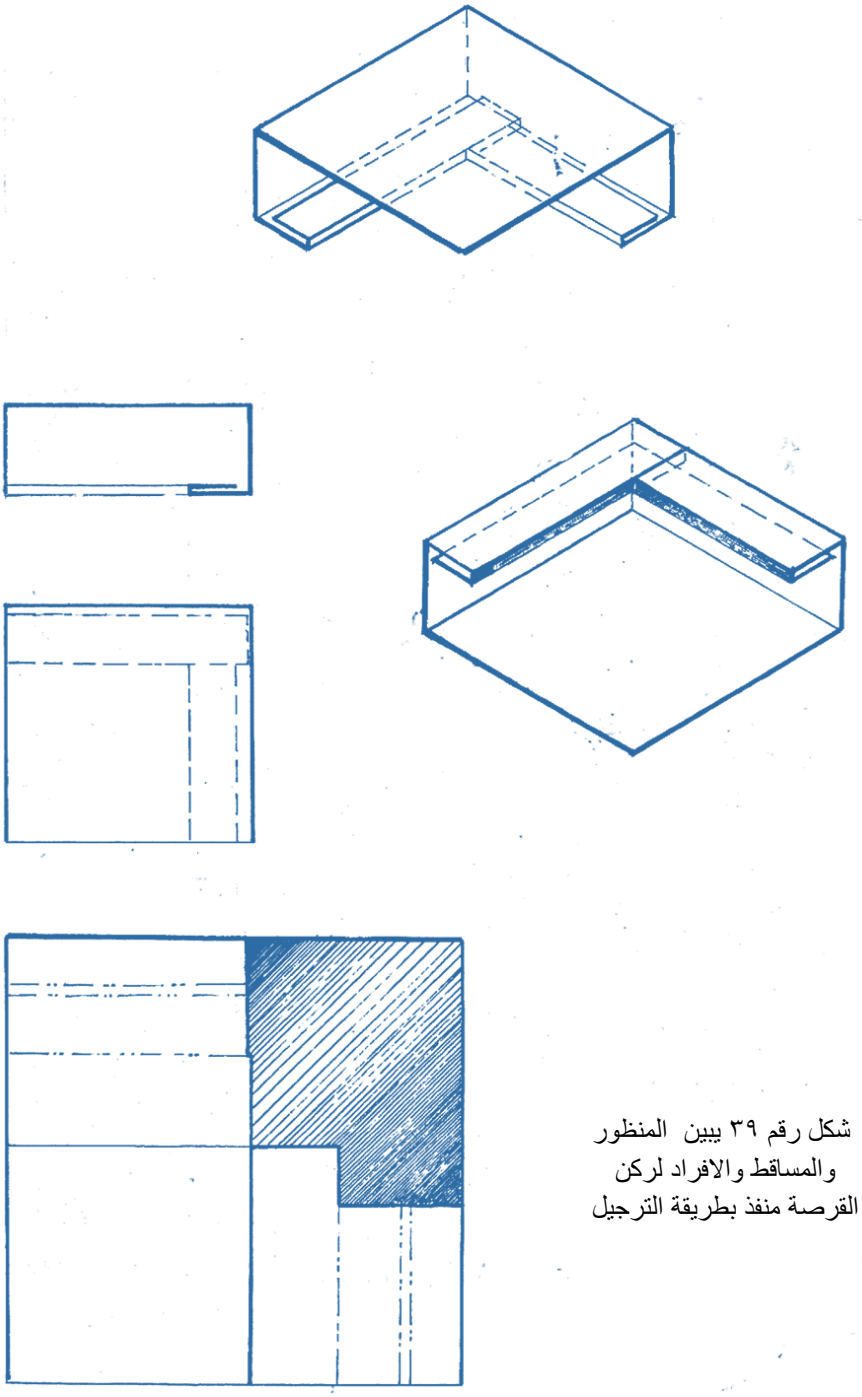
١ــ شوكة علام . ٢ــ مسطرة معدنية . ٣ــ متر للقياس. ٤ــ الزاوية القائمة .

٥ــ مقص يدوي . ٦. الشنكار. ٧. معدات لحام الاكسي استيلين . ٨. الدقماق الخشب أو الكاوتشوك .

٩ . زهرة الاستعدال . ١٠ . ماكينة الثناية اليدوية .

خطوات العمل .

١. **احرص على تطبق قواعد السلامة والصحة المهنية قبل وأثناء العمل .**
٢. **أقرأ الرسومات التنفيذية جيدا لمعرفة الابعاد وتصور الشكل النهائى .**
٣. **جهز خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة .**
٤. **قم باجراء عملية الشنكرة على الصاج بخطوط متعامدة ومتقاطعة . بواسطة الزاوية القائمة والشنكار.**
٥. **قص الخامات حسب الرسومات التنفيذية للافرادات اللازمة للتنفيذ بعد التأكد من المقاسات مستخدماً شبلونة للجزء المفرغ ، (تفريغ الزاوية الخارجية) قص الجزء الفاقد بواسطة المقص اليدوي..**
٦. **قم بعملية الاستعدال لقطعة الصاج بعد التفريغ على زهرة الاستعدال.بواسطة الدقماق الخشب أو الكاوتشوك.**
٧. **اثني الأطراف الأطراف (الشفف) بزاويا ٩٠° على ماكينة الثناية .**
٨. **قم بتقفيل الأطراف (الشفف) بعد الثني للاستعدال وتقفيل الزوايا بواسطة الجاكوش والسندال.**
٩. **قم بلحام الزاوية (الناصية) بعد التقفيل بواسطة اللحام بالأكسى أستيلين .**
١٠. **نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .**



شكل رقم ٣٩ يبين المنظور والمساقط والافراد لركن القرصة منفذ بطريقة الترجيل

التمرين العاشر

ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ° تحتوى على ثنيات مائلة وموازية (شكل رقم ٤٠)

المطلوب:

تنفيذ هذا الركن علي قطعة الصاج المعطاه لك ؟ .

الخامات المطلوبة للتمرين :

قطعه من الصاج حسب المقاسات المطلوبة .

العدد والادوات المستخدمة :

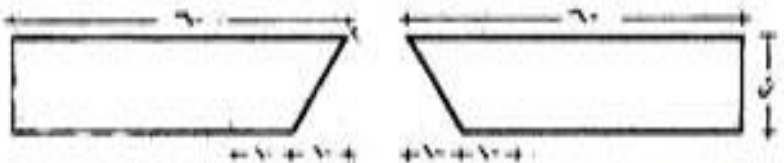
١ــ شوكة علام . ٢ــ مسطرة معدنية . ٣ــ متر للقياس. ٤ــ الزاوية القائمة .

٥ــ مقص يدوي . ٦. الشنكار. ٧. معدات لحام الاكسي استيلين . ٨. الدقماق الخشب أو الكاوتشوك .

٩ . زهرة الاستعدال . ١٠ . ماكينة الثناية اليدوية .

خطوات العمل .

١. **احرص على تطبق قواعد السلامة والصحة المهنية قبل وأثناء العمل .**
٢. **أقرأ الرسومات التنفيذية جيدا لمعرفة الابعاد وتصور الشكل النهائى .**
٣. **جهز خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة .**
٤. **قم باجراء عملية الشنكرة على الصاج بخطوط متعامدة ومتقاطعة . بواسطة الزاوية القائمة والشنكار.**
٥. **قص الخامات حسب الرسومات التنفيذية للافرادات اللازمة للتنفيذ بعد التأكد من المقاسات مستخدماً شبلونة للجزء المفرغ ، (تفريغ الزاوية الخارجية) قص الجزء الفاقد بواسطة المقص اليدوي..**
٦. **قم بعملية الاستعدال لقطعة الصاج بعد التفريغ على زهرة الاستعدال.بواسطة الدقماق الخشب أو الكاوتشوك.**
٧. **اثني الأطراف الأطراف (الشفف) بزاويا ٩٠° على ماكينة الثناية .**
٨. **قم بتقفيل الأطراف (الشفف) بعد الثني للاستعدال وتقفيل الزوايا بواسطة الجاكوش والسندال.**
٩. **قم بلحام الزاوية (الناصية) بعد التقفيل بواسطة اللحام بالأكسى أستيلين .**
١٠. **نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .**



الكود:

التمرين الحادي عشر

تقابل السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي على ثنيات قائمة وموازية (شكل رقم ٤١)

المطلوب:

تنفيذ هذا التقابل علي قطعة الصاج المعطاه لك ؟ .

الخامات المطلوبة للتمرين :

قطعه من الصاج حسب المقاسات المطلوبة .

العدد والادوات المستخدمة :

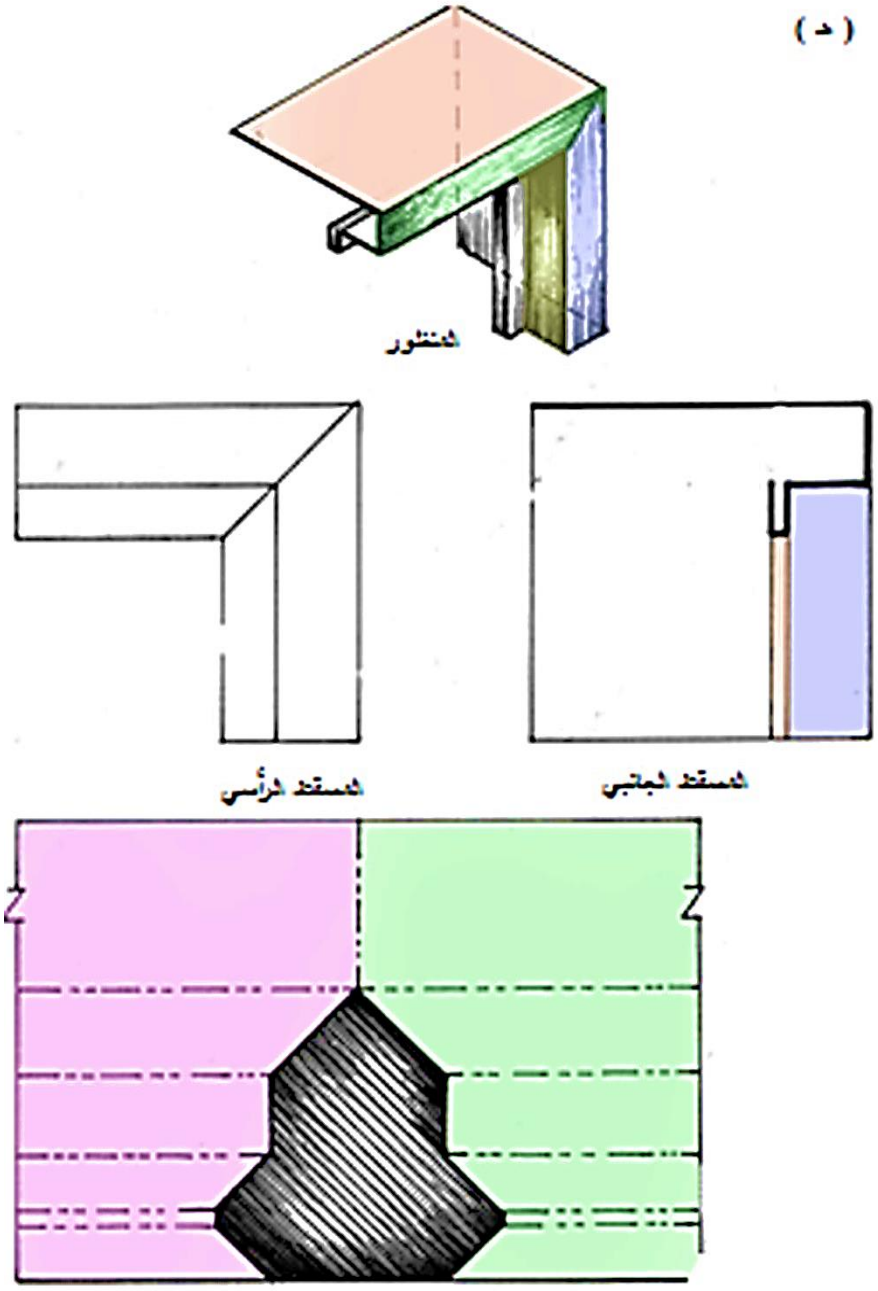
١ــ شوكة علام . ٢ــ مسطرة معدنية . ٣ــ متر للقياس. ٤ــ الزاوية القائمة .

٥ــ مقص يدوي . ٦. الشنكار. ٧. معدات لحام الاكسي استيلين . ٨. الدقماق الخشب أو الكاوتشوك .

٩ . زهرة الاستعدال . ١٠ . ماكينة الثناية اليدوية .

خطوات العمل .

١. احرص على تطبق قواعد السلامة والصحة المهنية قبل وأثناء العمل .
٢. أقرأ الرسومات التنفيذية جيدا لمعرفة الابعاد وتصور الشكل النهائى .
٣. جهز خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة .
٤. قم باجراء عملية الشنكرة على الصاج بخطوط متعامدة ومتقاطعة . بواسطة الزاوية القائمة والشنكار.
٥. قص الخامات حسب الرسومات التنفيذية للافرادات اللازمة للتنفيذ بعد التأكد من المقاسات مستخدماً شبلونة للجزء المفرغ ، (تفريغ الزاوية الخارجية) قص الجزء الفاقد بواسطة المقص اليدوي..
٦. قم بعملية الاستعدال لقطعة الصاج بعد التفريغ على زهرة الاستعدال.بواسطة الدقماق الخشب أو الكاوتشوك.
٧. اثني الأطراف الأطراف (الشفف) بزاويا ٩٠° على ماكينة الثناية .
٨. قم بثني طرفي السقف مع الجانب لتشكيل الزاوية المطلوبة .
٩. قم بتقفيل الأطراف (الشفف) بعد الثني للاستعدال وتقفيل الزوايا بواسطة الجاكوش والسندال.
١٠.قم بلحام الزاوية (الناصية) بعد التقفيل بواسطة اللحام بالأكسى أستيلين .
١١.نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .



شكل رقم ٤١ يبين المنظور والمساقط والافراد لتقابل السقف مع الجانب

التمرين الثاني عشر

اتصال لتقابل السقف مع الجانب على هيئة زاوية قائمة يحتوي على ثنيات مائلة وموازية(شكل رقم ٤٢)

المطلوب:

تنفيذ هذا التقابل علي قطعة الصاج المعطاه لك ؟ .

الخامات المطلوبة للتمرين :

قطعه من الصاج حسب المقاسات المطلوبة .

العدد والادوات المستخدمة :

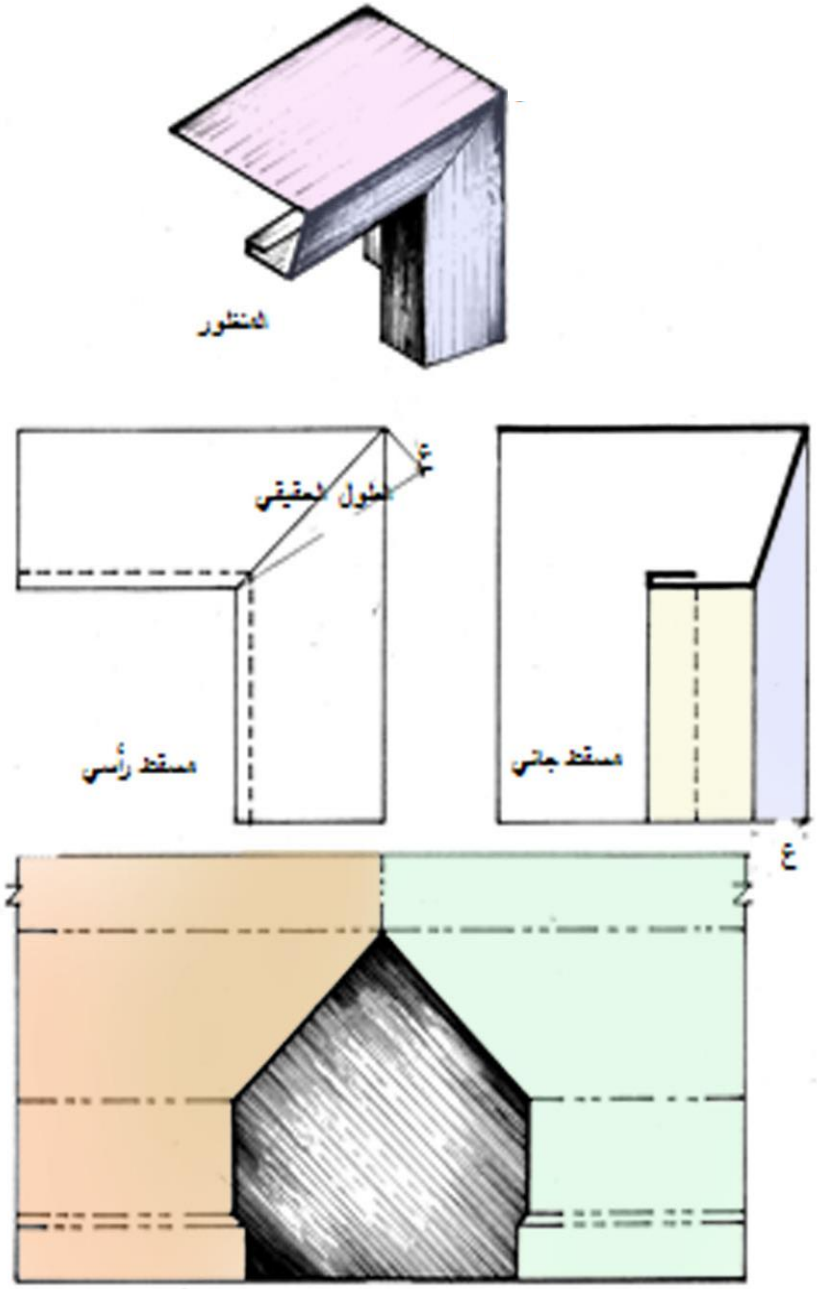
١ــ شوكة علام . ٢ــ مسطرة معدنية . ٣ــ متر للقياس. ٤ــ الزاوية القائمة .

٥ــ مقص يدوي . ٦. الشنكار. ٧. معدات لحام الاكسي استيلين . ٨. الدقماق الخشب أو الكاوتشوك .

٩ . زهرة الاستعدال . ١٠ . ماكينة الثناية اليدوية .

خطوات العمل .

١. احرص على تطبق قواعد السلامة والصحة المهنية قبل وأثناء العمل .
٢. أقرأ الرسومات التنفيذية جيدا لمعرفة الابعاد وتصور الشكل النهائى .
٣. جهز خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة .
٤. قم باجراء عملية الشنكرة على الصاج بخطوط متعامدة ومتقاطعة . بواسطة الزاوية القائمة والشنكار.
٥. قص الخامات حسب الرسومات التنفيذية للافرادات اللازمة للتنفيذ بعد التأكد من المقاسات مستخدماً شبلونة للجزء المفرغ ، (تفريغ الزاوية الخارجية) قص الجزء الفاقد بواسطة المقص اليدوي..
٦. قم بعملية الاستعدال لقطعة الصاج بعد التفريغ على زهرة الاستعدال.بواسطة الدقماق الخشب أو الكاوتشوك.
٧. اثني الأطراف الأطراف (الشفف) بزاويا ٩٠° على ماكينة الثناية .
٨. قم بثني طرفي السقف مع الجانب لتشكيل الزاوية المطلوبة .
٩. قم بتقفيل الأطراف (الشفف) بعد الثني للاستعدال وتقفيل الزوايا بواسطة الجاكوش والسندال.
١٠.قم بلحام الزاوية (الناصية) بعد التقفيل بواسطة اللحام بالأكسى أستيلين .
١١.نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .



شكل رقم ٤٢ يبين المنظور والمساقط والافراد لتقابل السقف مع الجانب

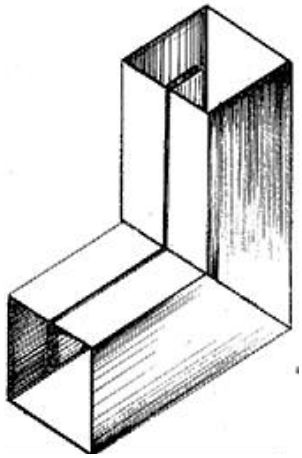
تشكيل المقاطع المفتوحة في الأعواد المعدنية

التمرين الثالث عشر

(تشكيل عود معدنى على هيئة زاوية قائمة حسب القطاع المطلوب)- (شكل رقم ٤٣)

المطلوب:

تنفيذ هذ العود علي قطعة الصاج المعطاه لك ؟



شكل رقم (٤٣) المنظور الهندسي

الخامات المطلوبة للتمرين :

قطعه من الصاج حسب المقاسات المطلوبة .

العدد والادوات المستخدمة :

١ــ شوكة علام . ٢ــ مسطرة معدنية . ٣ــ متر للقياس. ٤ــ الزاوية القائمة .

٥. مقص يدوي . ٦. الشنكار. ٧. معدات لحام الاكسي استيلين . ٨. الدقماق الخشب أو الكاوتشوك . ٩ . زهرة الاستعدال . ١٠ . ماكينة الثناية اليدوية .

خطوات العمل .

١. احرص على تطبق قواعد السلامة والصحة المهنية قبل وأثناء العمل .
٢. أقرأ الرسومات التنفيذية جيدا لمعرفة الابعاد وتصور الشكل النهائى .
٣. جهز خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة .
٤. قم باجراء عملية الشنكرة على الصاج بخطوط متعامدة ومتقاطعة . بواسطة الزاوية القائمة والشنكار.
٥. قص الخامات حسب الرسومات التنفيذية للافرادات اللازمة للتنفيذ بعد التأكد من المقاسات مستخدماً شبلونة للجزء المفرغ ، (تفريغ الزاوية الخارجية) قص الجزء الفاقد بواسطة المقص اليدوي..
٦. قم بعملية الاستعدال لقطعة الصاج بعد التفريغ على زهرة الاستعدال.بواسطة الدقماق الخشب أو الكاوتشوك.

تشكيل القطاع على الثناية اليدوية : يتم تشكيل القطاع على الثناية اليدوية على النحو التالي :

أ- تشكيل الخطوة الاولي للثنية من ١ : ٢ .

ب- تشكيل الخطوة الثانية من ٢ : ٣ .

ت- تشكيل الخطوة الثالثة للثنية من ٣ : ٤ .

ث- قلب القطاع وتشكيل الثنية من ٧ : ٨ .

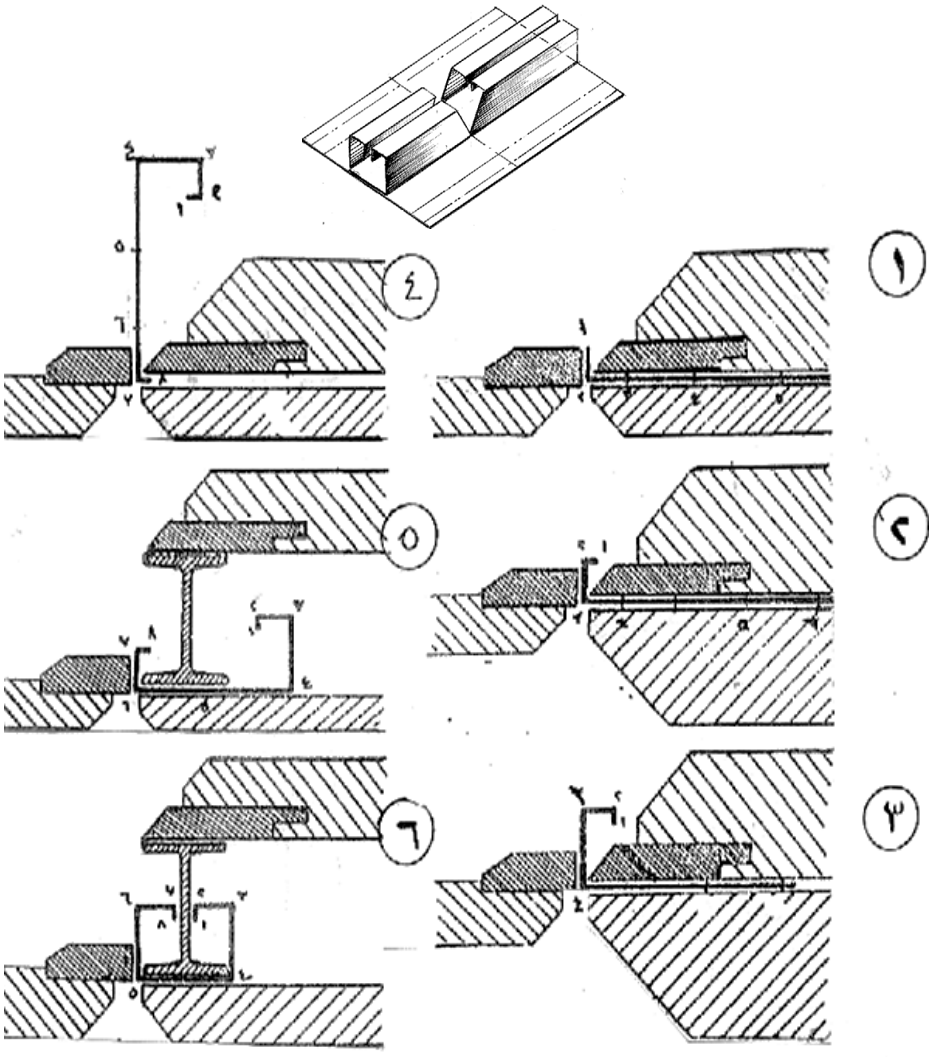
ج- لتشكيل الثنية من ٧ : ٨ يستخدم سلاح مساعد على شكل حرف T .

ح- انهاء تشكيل القطاع بعمل الثنية من ٥ : ٦ .

خ- يثني القطاع المشكل من خط المنتصف الي زاوية قائمة فيكون العود من قطعة واحدة على زاوية ٩٠° ،

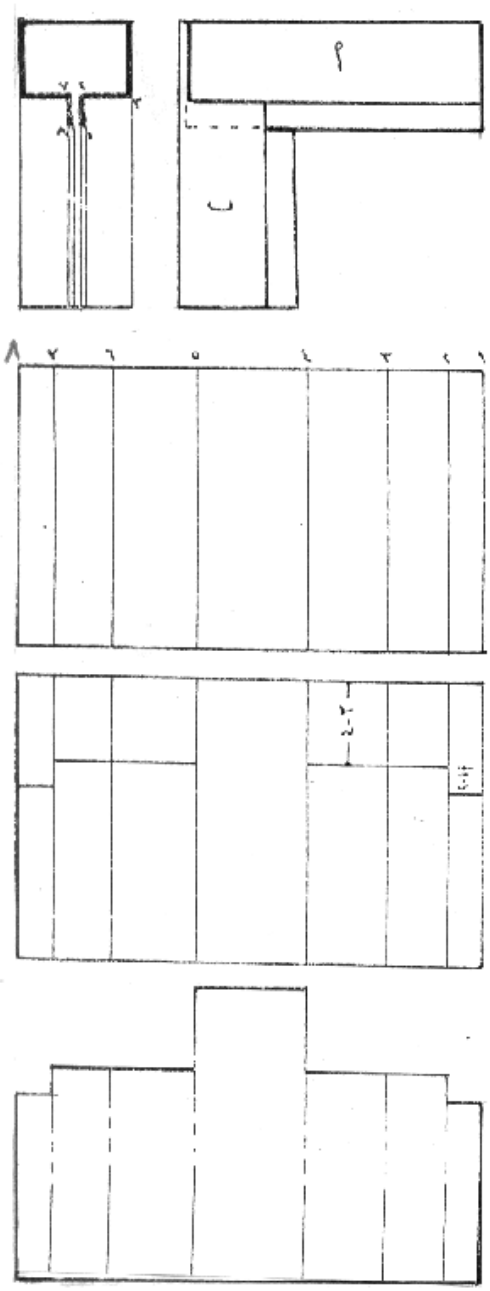
٧. قم بلحام الزاوية (الناصية) بعد التقفيل بواسطة اللحام بالأكسى أستيلين .

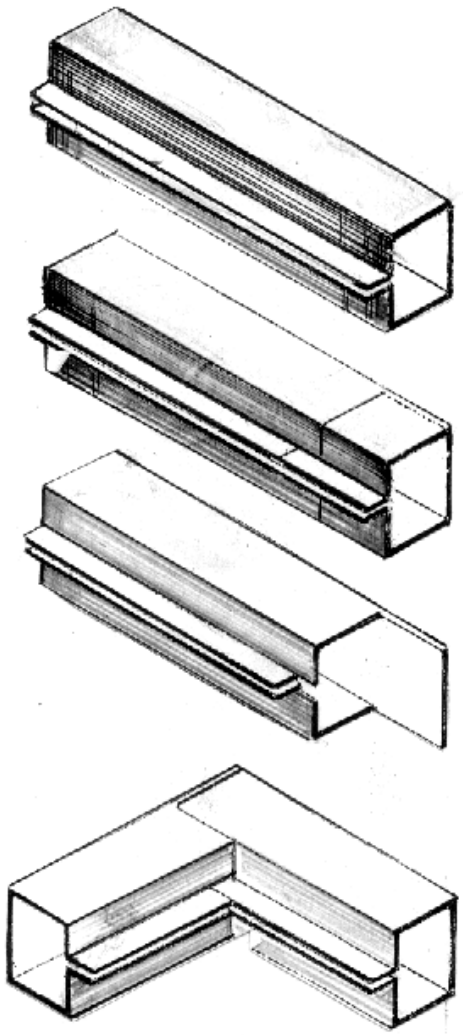
٨. نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .



اجراء مراحل الثني بالثناية اليدوية

تنفيذ نفس قطاع العود بطريقة الترجيل .





القوائم والارجل المسلوبة القائمة والمائلة

تشكيل احدي الارجل المعدنية المسلوبة علي هيئة هرم رباعي ناقص حسب القطاع المطلوب (شكل رقم ٤٤)

المطلوب:

تنفيذ هذه الرجل علي قطعة الصاج المعطاه لك ؟ .

الخامات المطلوبة للتمرين :

قطعه من الصاج حسب المقاسات المطلوبة .

العدد والادوات المستخدمة :

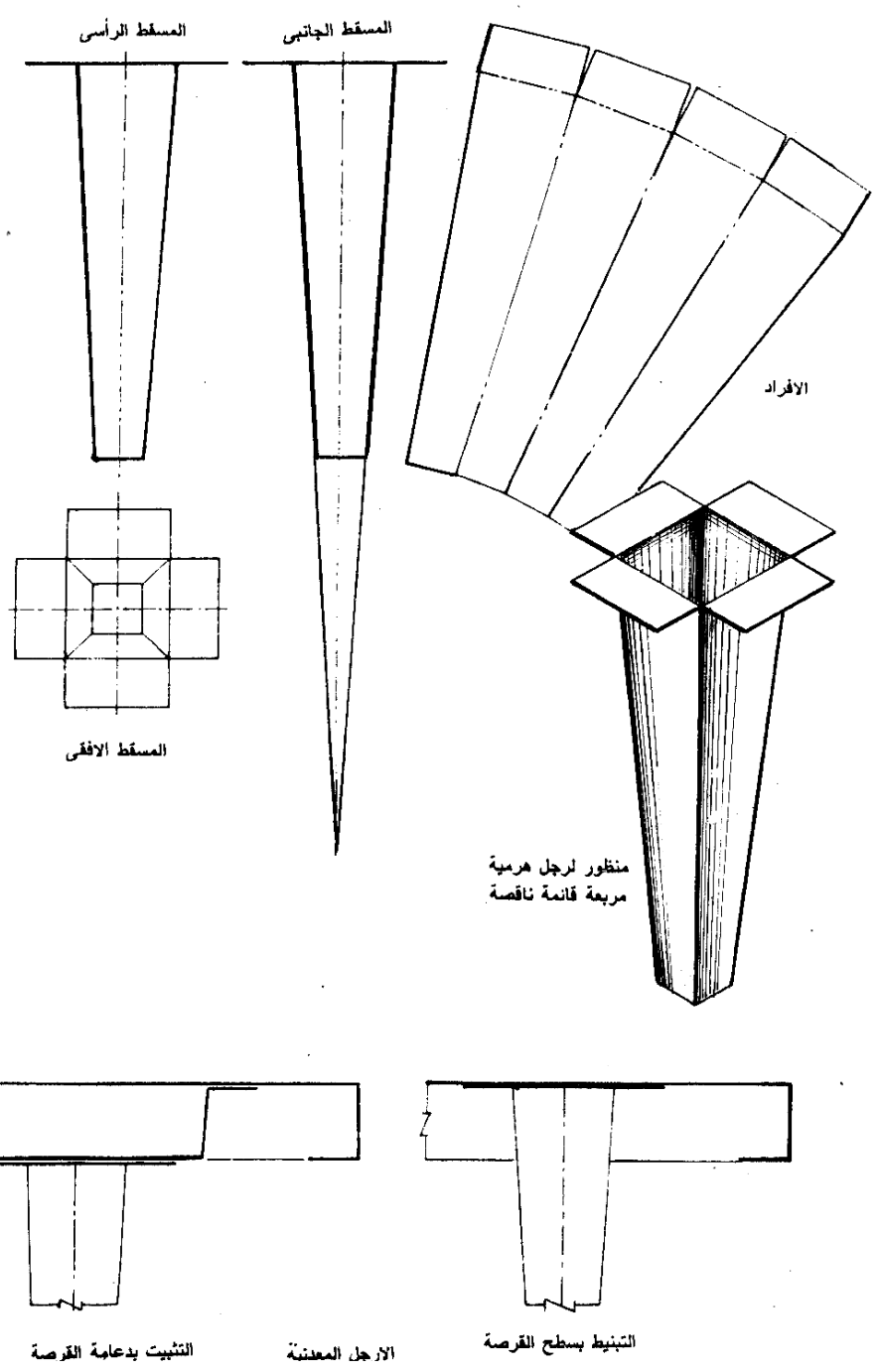
١ــ شوكة علام . ٢ــ مسطرة معدنية . ٣ــ متر للقياس. ٤ــ الزاوية القائمة .

٥ــ مقص يدوي . ٦. الشنكار. ٧. معدات لحام الاكسي استيلين . ٨. الدقماق الخشب أو الكاوتشوك .

٩ . زهرة الاستعدال . ١٠ . ماكينة الثناية اليدوية .

خطوات العمل .

١. احرص على تطبق قواعد السلامة والصحة المهنية قبل وأثناء العمل .
٢. أقرأ الرسومات التنفيذية جيدا لمعرفة الابعاد وتصور الشكل النهائى .
٣. جهز خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة .
٤. قم باجراء عملية الشنكرة على الصاج بخطوط متعامدة ومتقاطعة . بواسطة الزاوية القائمة والشنكار.
٥. قص الخامات حسب الرسومات التنفيذية للافرادات اللازمة للتنفيذ بعد التأكد من المقاسات مستخدماً شبلونة للجزء المفرغ ، (تفريغ الزاوية الخارجية) قص الجزء الفاقد بواسطة المقص اليدوي..
٦. قم بعملية الاستعدال لقطعة الصاج بعد التفريغ على زهرة الاستعدال.بواسطة الدقماق الخشب أو الكاوتشوك.
٧. اثني الأطراف الأطراف (الشفف) بزاويا ٩٠ ْعلى ماكينة الثناية .
٨. نجري عملية التشكيل ونقلب قطعة العمل تبعاً لتسلسل الخطوات دون تعارض الثنيات والشفف للحصول على المقطع التشكيلي المطلوب بواسطة آلة الحناية (الثناية) اليدوية حتى يتم تقفيل المقطع. .
٩. قم بتقفيل الأطراف (الشفف) بعد الثني للاستعدال وتقفيل الزوايا بواسطة الجاكوش والسندال.
١٠.قم بلحام الزاوية (الناصية) بعد التقفيل بواسطة اللحام بالأكسى أستيلين .
١١.نظف ورتب موقع العمل بعد الانتهاء من العمل .



شكل رقم (٤٤) يوضح المنظور والمساقط والافراد للرجل المعدنية

عزيزى الطالب: احرص على ترتيب المكان والعدد بعد الانتهاء من العمل

المُخرَج رقم (٦) :تشطيب المنتج بجودة مناسبة

إن عملية التشطيب للوصلات المعدنية بصفة عامة وللأثاثات المعدنية ووصلات مجاري الهواء بصفة خاصة لها أهمية كبيرة ولذلك فإن دقة التشطيب وجودته له أهمية كبيرة جداً لضمان جودة المنتج الذي تم تصنيعه وتسبق عمليات الطلاء والدهان لأي منتج معدني مجموعة من العمليات المتتالية.

- و تجرى عمليات التشطيب وتنظيف المشغولات للمنتج بعد الانتهاء من عمليات التجميع وذلك من خلال اعمال استعدال الانبعاجات والبرد والتجليخ .

اولآ: يجهز المنتج لعملية التشطيب :

- *– وذلك بفحص المنتج فحصا ظاهرياً للتاكد من عدم وجود انبعاجات باجزاء المنتج ، وكذلك للتاكد من سلامة
- الوصلات والدسر واللحامات (ان وجدت) مثل : .
- فحص استواء حواف الوصلة من جميع الجهات.
- فحص منطقة تشكيل الدسرة وملاحظة عيوب الثني.
- فحص خلو سطح الوصلة من أي تشوهات ناتجة عن عمليات التشغيل .
- فحص متانة وإحكام الدسرة .
- فحص مسافة قفل شفف الدسرة .
- فحص الانحراف المحتمل فى منطقة الدسرة .
- فحص (استقامة – تعامد) وصلتي الدسرة .

ثانياً تجهيز العدد والأدوات اللتي تستخدم في عملية التشطيب :

- يجهز العدد والأدوات اللازمة لعملية التشطيب مثل :
- – الدقماق الخشب – السندان – أدوات التنظيف وإزالة الرايش (الفرش السلك – الصنفرة – الصاروخ) .

- **ثالثاً يقوم بعملية التشطيب المناسبة للوصلة** ، وذلك بعد التأكد من خلوها من أي عيوب ظاهرية ومعالجة العيوب ان وجدت ثم يقوم بعمل تنظيف للوصلات علي النحو اللتالي :
- أ- تنظف وصلات مجارى الهواء داخليا ، كل وحدة على حدة عند تركيبها من الاتربة والمخلفات. تنظف الاسطح الخارجية من المواد الغريبة والتى قد تسبب صدأ وتآكل للمعدن او حيثما تدهن أعمال المجارى ، مما قد يسبب اعاقة او تداخل لاعمال الدهان او تلف الدهان.
- ب- الاغلاق المؤقت : عند نهايات مجارى الهواء الغير موصلة الى معدات او اجهزة توزيع هواء اثناء تركيب مجارى الهواء يتم توريد غشاء رقيق من البولى ايثيلين او غيرها من مواد التغطية لمنع دخول الاتربة والمخلفات لحين اتمام التوصيل ..

خطوات عملية التشطيب المناسبة للوصلة:

١- تجهيز السطوح:-

من ضبط وسمكرة وعلاج أماكن اللحام في المنتجات المعدنية بواسطة التجليخ بأحجار الجلخ أو المبارد أو الصواريخ الكهربية أو بأحد العمليات الصناعية التي تتم بمعرفة فني الأثاثات المعدنية وذلك للحصول على سطح نظيف مستوى خالي من النتوءات والحراشيف الغير مطلوبة والتي تشوه السطح.

٢- إزالة المواد الدهنية:-

تزال المواد الدهنية والشحوم من على السطوح عن طريق المسح أو الغسيل أو الغمر في أحد المزيلات مثل البنزين أو الإيثيلين أو خلافه لإزالة الصدأ الموجود بأسطح المشغولات المعدنية.

٣- صنفرة السطح:-

يصنفر السطح بواسطة الصنفرة المناسبة ويتم تطهير السطح بواسطة الغسيل أو الرش بأحد مواد التطهير لإزالة أية بقايا أو آثار من تنظيف الصنفرة وخلافه.

المراجع العلمية

م	اسم المرجع	المؤلف
١	انظمة توزيع الهواء	م / اسامة الخياط
٢	تصميم وبناء منظومة مجارى الهواء	أ/ محمد عبد الرازق
٣	سلسة الوحدات المتكاملة (اليمن)	م / سعيد عبد الرحمن عبد الله
٤	مجارى الهواء فى تخصص الصفائح المعدنية	المؤسسة العامة للتدريب المهنى (المملكة العربية السعودية)
٥	افراد السطوح فى تخصص الصفائح المعدنية	
٦	كتاب الرسم الفني للصف الثالث (اثاث معدني) كتاب العمليات المعدنية للصف الثاني (اثاث معدني) كتاب التخطيط وإدارة الإنتاج للصف الثاني (اثاث معدني) كتاب المعدات المعدنية للصف الثاني (اثاث معدني)	وزارة التربية والتعليم كتب التعليم الفني (جمهورية مصر العربية)
٧	تشكيل الالواح المعدنية	مهندس / محمد كمال الطيب