

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دولة فلسطين  
وَأَنَّ الْأَشْيَاءَ وَالنَّجْوَاتِ وَالْعَالَمِينَ

الجزء  
الأول

# اللحام وتشكيل المعادن

(نظري وعملي)

المسار المهني - الفرع الصناعي

فريق التأليف:

أ. ياسين ياسين

م. مفيد عودة

م. معين حامد (منسقاً)

أ. إبراهيم قدح



مركز المناهج

## قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين

تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٨ / ٢٠١٩ م

### الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج  
د. صبري صيدم  
نائب رئيس لجنة المناهج  
د. بصري صالح  
رئيس مركز المناهج  
أ. ثروت زيد

### الدائرة الفنية:

إشراف فني  
تصميم فني  
أ. كمال فحماوي  
أ. سمر عامر

محرر لغوي  
أ. سهير قاسم

متابعة المحافظات الجنوبية  
د. سميرة النخالة

الطبعة التجريبية

2020 م / 1441 هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين  
وزارة التربية والتعليم



مركز المناهج

mohe.gov.ps | mohe.pna.ps | mohe.ps

MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym

هاتف +970-2-2983280 | فاكس +970-2-2983250

حي الماصيون، شارع المعاهد

ص. ب 719 - رام الله - فلسطين

pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلازم الأمان، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكرية المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان ليتحقق لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تألفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقرّرة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

## وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨م

يتضمّن الجزء الأوّل من كتاب اللحام وتشكيل المعادن ثلاث وحدات نمطية، تناولت الوحدة الأولى ستة مواقف تعليمية لتنفيذ المهارات الأساسية لمهنة أشغال المعادن، الموقف الأوّل التّمييز بين المقاطع الفولاذية المستخدمة في أعمال المعادن، وتطرق الموقف الثاني استخدام أدوات القياس الخطي والتّخطيط في تنفيذ القياسات المختلفة وتحديدّها، والموقف الثالث إجراء عمليات النشر اليدوي والآلي الكهربائي، وتنفيذ أعمال القصّ والتّجليخ اليدوي الكهربائي للمعادن، وتعلّق الرابع بإجراء عملية برادة المعادن بالمبارد اليدوية، وجاءت قطع المعادن بالأزملة والقصّ بالمقصّات اليدوية في الموقف الخامس، أما الموقف السادس فتناول تثقيب المشغولات المعدنية، وتسنيها، وربطها باستخدام أدوات الربط (البرشام والبراغي)، وجاء في نهاية الوحدة تمرين عملي يشمل المواقف التعليمية جميعها.

وتطرقت الوحدة النمطية الثانية إلى ثلاثة مواقف تعليمية للحام بالقوس الكهربائي اليدوي، حيث تناول الموقف الأوّل تجهيز آلة اللحام بالقوس الكهربائي، ولحام الوصلات بالوضع الأرضي والأفقي، واختص الموقف الثاني بموضوع اللحام بالقوس الكهربائي في الوضع العامودي ووضعه فوق الرأس، أما الموقف الثالث فتحدّث عن تنفيذ مشروع حامل سيارة، وجاء في نهاية الوحدة تمرين عملي يشمل المواقف التعليمية جميعها.

وتكونت الوحدة النمطية الثالثة من أربعة مواقف تعليمية لعمل أبواب الألمنيوم، حيث قدّم الموقف الأوّل عرض سعر، وطريقة أخذ القياس، وحساب كلفة المواد، والموقف الثاني في مجالات قصّ مقاطع بروفيلات الألمنيوم لأبواب الدرف وتفريغها وتجميعها، وفي الموقف الثالث قصّ مقاطع بروفيلات الألمنيوم للأبواب السحابة وتفريغها وتجميعها، أما الموقف الرابع فتناول تركيب أبواب الألمنيوم، كما جاء في نهاية الوحدة تمرين عملي يشمل المواقف التعليمية جميعها.

ندعو الله أن نكون قد وفقنا في هذا العمل المتواضع ليخرج الجزء الأوّل من هذا الكتاب جامعاً للجانبين: النظري والعملية بشكل تكاملي وبمفاهيم جديدة.

والله الموفق

# المحتويات

## الفصل الدراسي الأول

الصفحة	الموضوع	
5	الموقف التعليمي الأول: التمييز بين المقاطع الفولاذية المستخدمة في أعمال المعادن	الوحدة الأولى: الأعمال الأساسية لمهنة المعادن
20	الموقف التعليمي الثاني: استخدام أدوات القياس الخطي والتخطيط في تنفيذ القياسات المختلفة وتحديدها	
29	الموقف التعليمي الثالث: إجراء عمليات النشر اليدوي والآلي الكهربائي وتنفيذ أعمال القص والتجليخ اليدوي الكهربائي للمعادن	
40	الموقف التعليمي الرابع: إجراء عملية برادة المعادن بالمبارد اليدوية	
46	الموقف التعليمي الخامس: قطع المعادن بالأزملة والقص بالمقصات اليدوية	
54	الموقف التعليمي السادس: تثقيب وتسنين وربط المشغولات المعدنية باستخدام أدوات الربط (البرشام والبراغي)	
83	الموقف التعليمي الأول: تجهيز آلة اللحام بالقوس الكهربائي ولحام وصلات بالوضع الأرضي والأفقي	
106	الموقف التعليمي الثاني: اللحام بالقوس الكهربائي في الوضع العامودي ووضع فوق الرأس	
111	الموقف التعليمي الثالث: تنفيذ مشروع حامل سيارة	
123	الموقف التعليمي الأول: عرض سعر لأبواب الألمنيوم وطريقة أخذ القياس وحساب كلفة المواد	الوحدة الثالثة: أبواب الألمنيوم
132	الموقف التعليمي الثاني: قص وتفرغ وتجميع مقاطع بروفيلات الألمنيوم من خلال باب حمام تقليدي بسيط	
143	الموقف التعليمي الثالث: القص والتفرغ والتجميع لأبواب السحاب من خلال عمل باب شرفة سحاب 7700 درفتين	
156	الموقف التعليمي الرابع: تركيب باب ألمنيوم	
166	المصادر والمراجع	

# المهارات الأساسية لمهنة المعادن

الوحدة الأولى



أتأملُ وأناقش:

لماذا تعدّ عمليات التشغيل اليدوية والآلية أساسية لمهنة المعادن؟



يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على توظيف المعارف والمهارات المختلفة في تنفيذ الأعمال الأساسية في مهنة المعادن وذلك من خلال الآتي:

- 1- التمييز بين المقاطع الفولاذية المستخدمة في أعمال المعادن.
- 2- استخدام أدوات القياس الخطي والتخطيط في تنفيذ القياسات المختلفة، وتحديدتها.
- 3- إجراء عمليات النشر اليدوي والآلي الكهربائي، وتنفيذ أعمال القص والتجليخ اليدوي الكهربائي للمعادن.
- 4- إجراء عملية برادة المعادن بالمبارد اليدوية.
- 5- قطع المعادن بالأزملة والقص بالمقصات اليدوية.
- 6- تثقيب المشغولات المعدنية وتسنيها وربطها باستخدام أدوات الربط (البرشام والبراغي).





# الكفايات المهنية

الكفايات المتوقع امتلاكها من الطلبة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة:

## الكفايات الاجتماعية والشخصية:

- 1 المحافظة على خصوصية الزبون وأسراره.
- 2 التعامل بمصداقية.
- 3 القدرة على تقديم الدعم والمساعدة.
- 4 القدرة على التواصل الفعّال.
- 5 القدرة على الاستماع لرأي الزبون.
- 6 قدرة الحصول على المعلومة من الزبون.
- 7 توفير أجواء مناسبة للتفض.
- 8 القدرة على التأمل الذاتي.

## الكفايات الحرفية:

- 1 القدرة على أخذ القياسات والأبعاد المطلوبة.
- 2 القدرة على حساب كميات المواد الخام مع الأخذ بالحسبان تقليل الفاقد.
- 3 التأكد من دقة القياسات.
- 4 التأكد من دقة التجميع.
- 5 القدرة على التواصل مع الزبون ومعرفة احتياجاته.
- 6 القدرة على توظيف البيانات لمواصفات القطع.
- 7 القدرة على قراءة الرسومات وتنفيذها.

## قواعد السلامة المهنية:

- 1 استعمال حذاء العمل.
- 2 استعمال النظارة الواقية.
- 3 لبس ملابس العمل.
- 4 استعمال كفوف اليدين.



## الكفايات المنهجية:

- 1 التعلم التعاوني.
- 2 الحوار والنقاش.
- 3 العصف الذهني.
- 4 البحث العلمي.




◀ وصف الموقف التعليمي: جاء زبون إلى الورشة لعمل أبواب وشبابيك لحماية للعمارة التي يمتلكها، وطلب من الفني أن يعرفه على المقاطع الفولاذية المستخدمة في عمل هذه الأبواب والشبابيك.

العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>● وثائق:</li> <li>■ طلب الزبون الكتابي.</li> <li>● كتالوجات أنواع المعادن ومواصفاتها الفنية.</li> <li>● وسيلة نقل.</li> <li>● اتصال هاتفي.</li> <li>● مواقع الكترونية تعليمية وفيديوهات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني/ مجموعات عمل.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● البحث العلمي/الزيارة الميدانية.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● جمع البيانات من الزبون عن الأبواب والشبابيك وأشكالها وأنواعها.</li> <li>● جمع البيانات عن محلات بيع الحديد.</li> <li>● جمع البيانات عن الخصائص الخاصة بالمعادن، والتمييز بينها في سوق العمل.</li> <li>● جمع البيانات عن طرق توثيق العمل.</li> <li>● جمع البيانات عن أنواع المقاطع الفولاذية المصممة: أطوالها، سماكاتها، أوزانها، وأسعارها.</li> <li>● جمع البيانات عن أنواع المقاطع الفولاذية المفرغة: أطوالها وسماكاتها وأسعارها.</li> </ul>	<p>أجمع البيانات، وأحللها</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● البيانات الفنية الظاهرة على الجداول والملحقات الفنية.</li> <li>● دليل الشركة المصنعة.</li> <li>● أدوات القياس (المتري الزاوية المسطرة).</li> <li>● الكليب الميكروميتر.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تصنيف البيانات وتبويبها.</li> <li>● مناقشة البيانات والتقارير.</li> <li>● تحدد كل مجموعة العدد والأدوات اللازمة في التنفيذ.</li> <li>● عرض القرارات المتفق عليها بين المجموعة.</li> <li>● إعداد خطة لتنفيذ العمل.</li> <li>● تتضمن زمن المهمة ومن المتحدث باسم المجموعة.</li> </ul>	<p>أخطط وأقرر</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● الاستعانة بأدلة الشركات للمعادن.</li> <li>● جداول الأسعار والأوزان.</li> <li>● أدوات جليخ.</li> <li>● مادة تنظيف ومسح.</li> <li>● فوط .</li> <li>● أجهزة قياس المعادن.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني/ مجموعات العمل .</li> <li>● الحوار والمناقشة.</li> <li>● العمل بشكل فردي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ارتداء ملابس العمل .</li> <li>● الالتزام بقواعد الأمن والسّلامة المهنية الخاصة بالموقف .</li> <li>● استخدام كفوف اليدين الجلدية.</li> <li>● استخدام النظارات الواقية.</li> <li>● تصنيف المعادن حسب النوع.</li> <li>● تصنيف المقاطع الفولاذية للمعادن حسب شكل المقطع.</li> <li>● تصنيف المقاطع الفولاذية للمعادن حسب الأطوال والسّماعات المختلفة.</li> </ul>	<b>أخذ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● المواصفات الفنية المزودة من الشركة الصّانعة.</li> <li>● أجهزة قياس.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّحقق من السلامة والسلوك المهني والاحتياطات التي تم أخذها بالاعتبار أثناء أداء المهمة .</li> <li>● التأكيد من عمليات التصنيف الجديدة ومقارنتها بمواقع أخرى.</li> <li>● التأكيد من استخدام المخططات والجداول في عمليات التّصنيف.</li> </ul>	<b>التّحقق</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● جهاز عرض LCD</li> <li>● جهاز حاسوب .</li> <li>● قرطاسيه .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات العمل.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● توثيق نتائج العمل ذات العلاقة بتصنيف المعادن وإنشاء ملفات خاصة بالمعادن: أنواعها وأطوالها وسماكاتنا وأوزانها وخصائصها، ومواصفاتها وتقديم تقرير بما تم التّوصل إليه متضمناً الملاحظات وتفسيرها.</li> <li>● فتح ملف بالحالة يتضمّن رسومات لمقاطع عرضية للمقاطع الفولاذية.</li> </ul>	<b>أرفق وأعرض</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● معايير الجودة.</li> <li>● نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم ومناهج التقييم.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● حوار ومناقشة.</li> <li>● البحث العلمي.</li> <li>● أدوات التقييم الأصيل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● أقرن بين النتائج المختلفة لمجموعات العمل.</li> <li>● أقرن نتائج فحص المعادن بالجدول والملحقات الفنية لمواصفات المعادن المختلفة، وعمل تقرير شامل عن تنفيذ الأعمال.</li> </ul>	
--	---	---	---



### الأسئلة:

- 1- قارن بين الحديد المطاوع وحديد الزهر من حيث الخصائص.
- 2- إذا كان في مشغل لحام 150م من حديد المبسط قياس (8/20) و200م من حديد المربع قياس (14/14) و 120 من حديد الزاوية (قياس 50/50) فما كتلة هذه الكمية من المقاطع؟
- 3- دراسة حالة: يستخدم حديد الزهر (الصب) في صناعة أغطية غرف التفتيش (المنهل) في التمديدات الصحية وتمديدات الاتصالات وغيرها. قم بزيارة إحدى ورش التمديدات، ثم صوّر أغطية المناهل وحاول التعرف إلى ميزات حديد الزهر من خلال ملاحظتك الخاصة والاستفادة من خبرات العاملين في هذا المجال.

أتعلم:



## أنواع المعادن خصائصها ومواصفاتها

انظر إلى صورة البوابة (شكل 1) بإمعان، وحاول أن تتعرف إلى ثلاثة أنواع مختلفة من المعادن المستخدمة في عمل البوابة.



نشاط  
(1)



شكل (1)

## خصائص المعادن:

أولاً

الخصائص الفيزيائية: تتعدد الخصائص الفيزيائية للمعادن ومن أبرزها:

- 1 التمدد الحراري: تتمدد المعادن بارتفاع درجة حرارتها وتقلص بانخفاضها.
- 2 الموصلية الحرارية: قابلية المادة لنقل الحرارة بالتوصيل بسهولة وبسرعة.



رتب المعادن في الجدول (1) تصاعدياً من حيث الموصلية الحرارية.

نشاط  
(2)

جدول (1)

الترتيب	الحرارة النوعية (جول/كغم . س°)	المعدن
	400	النحاس الأحمر
	380	النحاس الأصفر
	920	الألمونيوم
	460	الحديد
	130	الرصاص
	450	الفولاذ الطري
	390	الخارصين (الزنك)

- 3 الموصلية الكهربائية: قابلية المعدن لنقل الكهرباء وتوصيلها بأدنى درجة من المقاومة، ويبين الجدول (2) الموصلية الكهربائية لبعض المعادن الشائعة.

الموصلية (م/أوم . مم <sup>2</sup> )	المعدن
35	الألمونيوم
56	النحاس الأحمر
8.3	القصدير
14.3	النحاس الأصفر
10	حديد سكب
5.9	فولاذ
60.5	الفضة
4.75	رصاص

### نشاط (3)

من الاستخدامات الخاطئة استخدام أنابيب شبكة المياه في المنازل لأغراض التأريض الأرضي، حدد مصادر الخطأ وناقش النتائج مع زملائك.



4 الانصهارية: سهولة أو صعوبة انصهار المادة.

ثانياً

الخصائص الكيميائية: تآكل المواد بسبب ملامستها للهواء أو الأحماض.

ثالثاً

الخصائص الميكانيكية: تأثر المعدن عند تعرضه لقوى خارجية ومن هذه الخصائص:

1 المتانة: مدى مقاومة المعدن لقوى الصدم أو الطرق المفاجئ (مقاومته للكسر).

2 المقاومة: يُعبر عنها بقابلية المعادن للصمود أمام قوى الشد والضغط .

3 المرونة: مثال ذلك نابض زبركي إذا تعرض إلى قوة شد يزداد طوله، ولكنه يعود إلى طوله الأصلي بعد زوال قوة الشد.

4 اللدونة: قابلية المعدن للتغيير بسبب تأثير القوى مع عدم الرجوع إلى الوضع الأصلي بعد زوالها، مثال ذلك قطعة النقد تُشكل بالكبس.

5 الصلادة: مقاومة المعدن للخدش أو الانضغاط.

## نشاط (4)

ابحث تأثير نسبة الكربون في الفولاذ على كل من الصلادة، والمقاومة، وناقش النتائج مع زملائك.



### تصنيف المعادن:

#### أولاً

من حيث احتوائها عنصر الحديد:

- 1 معادن حديدية، مثل: الحديد المطاوع، والفولاذ الكربوني، والفولاذ السبائكي، وحديد الزهر.
- 2 معادن غير حديدية، مثل: الألمنيوم وسبائكه، والتحاس وسبائكه، والرصاص والزنك والقصدير.

#### ثانياً

من حيث درجة الانصهار:

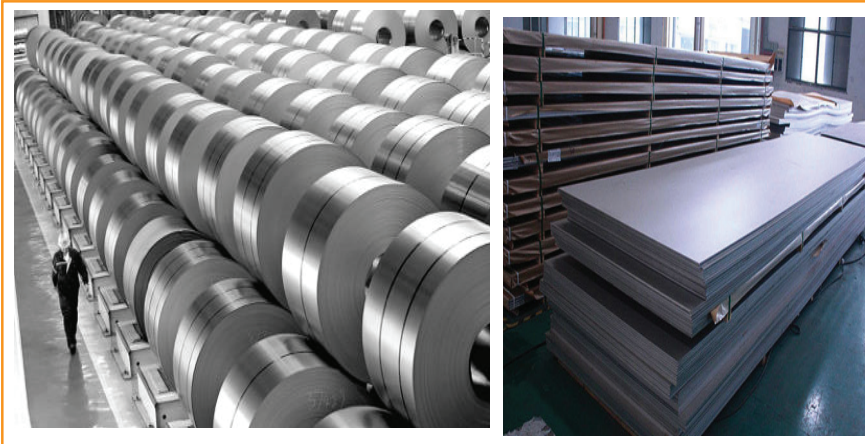
- 1 معادن سهلة الانصهار: أي درجة انصهارها أقل من 1000°، مثل القصدير، والرصاص، والزنك، والألمنيوم.
- 2 معادن مرتفعة درجة الانصهار: أي درجة انصهارها تزيد عن 1000°، مثل النحاس الأحمر، والحديد، وحديد الزهر، والنيكل، والفولاذ، والتنجستون.

#### ثالثاً

من حيث الكثافة:

- 1 معادن قليلة الكثافة (خفيفة)، مثل الألمنيوم.
- 2 معادن عالية الكثافة (ثقيلة) مثل الزنك، والقصدير، والتحاس والرصاص.

### ألواح ومقاطع فولاذية للإستخدامات العامة



شكل (2)

#### 1 الألواح الفولاذية:

-تتوفر بصورة ألواح من الفولاذ الكربونيّ قياس (1\*2) م و(1.25\*2.5) م كما في الشكل رقم (2)، وعلى شكل لفات، والجدول (3) يوضّح مقاسات وأوزان الألواح الفولاذية.

كتلة الصاج		
قياس (2.5*1.25) (متر)	قياس (2*1) (متر)	السماكة (س)
الكتلة (كغ)	الكتلة (كغ)	(مم)
24.375	15.6	1
21.093	19.5	1.25
36.5625	23.4	1.5
42.65625	27.3	1.75
48.75	31.2	2
73.125	46.8	3
97.5	62.4	4
121.875	78	5

- 2 المقاطع الفولاذية المصمتة: تستخدم في أغراض التشكيل، ومن هذه المقاطع:
- أ- قضيب معدني ذو مقطع مربع: يتوفر في الأسواق بطول 6 م، كما هو مبين في الشكل (3)، ويبين الجدول رقم (4) مقاسات المقطع المربع، وكتلة المتر الطولي.



شكل (3)



مقاسات المقطع المربع وكتلته					
كتلة المتر الطولي		السّمك س(م)	كتلة المتر الطولي		السّمك س(م)
(كيلو غرام)	(غرام)		(كيلو غرام)	(غرام)	
6	150	28		500	8
7	070	30		790	10
8	040	32	1	130	12
9	620	35	1	540	14
11	340	38	2	010	16
12	560	40	2	540	18
15	900	45	3	140	20
19	630	50	3	800	22
28	260	60	5	310	26

ب- قضيب معدني ذو مقطع مستطيل (مبسّط): يتوفر في الأسواق بطول 3 م، كما هو مبين في الشكل (4)، والجدول (5) يبين مقاسات المقطع المستطيل، وكتلة المتر الطولي منه.



شكل (4)

مقاسات المقطع المستطيل (المبسط) وكتلته									
كتلة المتر الطولي (كغ)									س (مم)
60	50	40	30	25	20	16	12	10	ص (مم)
1.413	1.060	0.895	0.659	0.565	0.471	0.377	0.283	0.236	3
1.884	1.413	1.193	0.879	0.754	0.628	0.502	0.377	0.314	4
2.355	1.766	1.492	1.009	0.942	0.785	0.628	0.471	0.392	5
2.826	2.120	1.790	1.319	1.130	0.942	0.754	0.565	0.471	6
3.768	3.826	2.386	1.758	1.507	1.256	1.005	0.754	0.638	8
4.710	3.532	2.938	2.198	1.884	1.570	1.256	0.943	0.785	10
5.652	4.239	3.580	2.638	2.261	1.884	1.507	1.130	0.942	12

ج- قضيب معدني ذو مقطع دائري: يتوفر في الأسواق بطول 6 م، كما هو مبين في الشكل (5)، والجدول (6) يبين مقاسات القطع الدائري، وكتلة المتر الطولي.

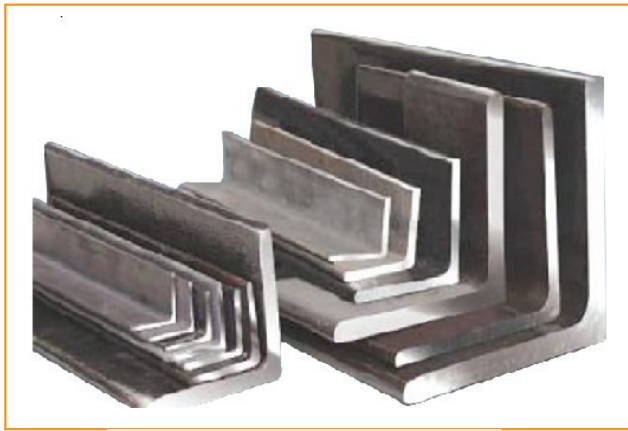


شكل (5)

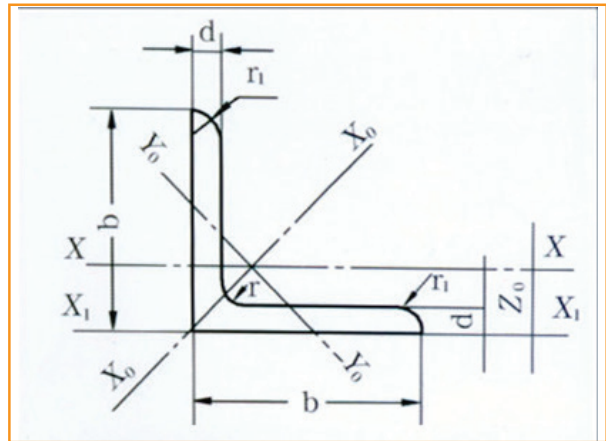
مقاسات المقطع الدائري وكتلته					
كتلة المتر الطولي		القطر	كتلة المتر الطولي		القطر
كيلو غرام	غرام	ق (مم)	كيلو غرام	غرام	ق (م)
5	0.550	30		0.617	10
7	0.550	35		0.890	12
9	0.860	40	1	0.240	14
12	0.480	45	1	0.580	16
15	0.410	50	2	000	18
18	0.650	55	2	460	20
22	0.200	60	2	980	22
26	0.050	65	3	550	24
30	0.210	70	4	170	26

د- قضيب معدني ذو مقطع زاوية، ويتوفر في الأسواق بطول 6 م، كما في الشكل (6)، والشكل (7)، والجدول (7).

يبين مقاسات مقطع الزاوية، وكتلة المتر الطولي.



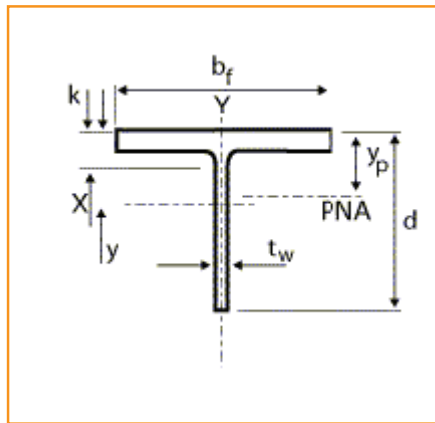
شكل (7)



شكل (6)

مقاسات كتلة المقطع الزاوية			
كتلة المتر الطولي		س مم	ل مم × ل مم
كيلو غرام	غرام		
	0.880	3	20 × 20
1	360	1	30 × 30
1	850	3.5	35 × 35
2	420	4	40 × 40
3	380	5	45 × 45
3	770	5	50 × 50
5	420	6	60 × 60
7	380	7	70 × 70

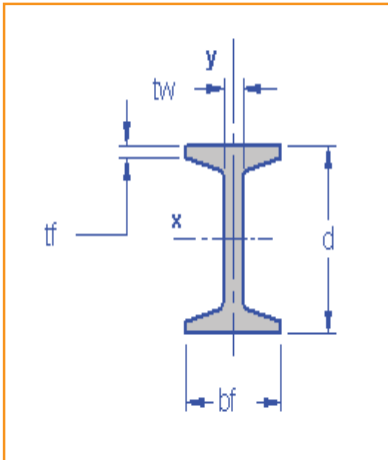
هـ - قضيب معدني ذو مقطع حرف T، ويتوفر في الأسواق بطول 6 م، كما في الشكل (8)، ويبين الجدول (8) مقاسات مقطع T متساوي العرض والارتفاع، وكتلة المتر الطولي.



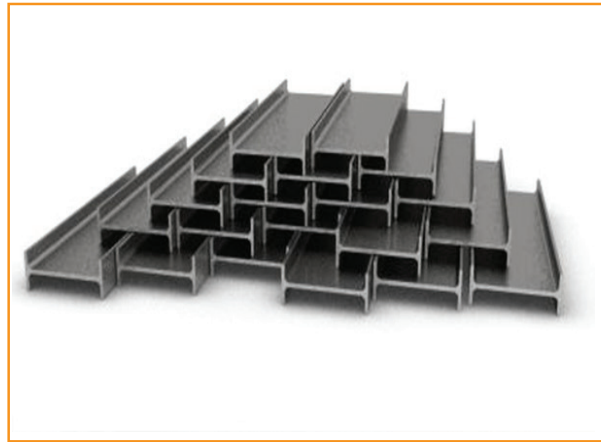
شكل (8)

مقاسات مقطع T		وكتلته		
كتلة المتر الطولي		ع	ص	س
كيلو غرام	غرام	(مم)	(مم)	(مم)
-	640	15	15	3
-	880	20	20	3
1	300	25	25	3.5
1	770	30	30	4
2	330	35	35	4
2	960	40	40	5
3	660	45	45	5
4	450	50	50	6
6	230	60	60	7
8	320	70	70	7
10	680	80	80	9
13	420	90	90	10
16	410	100	100	10

و- حديد H: يتوفر في الأسواق بطول 6 م، كما في الشكل (أ) و(ب)

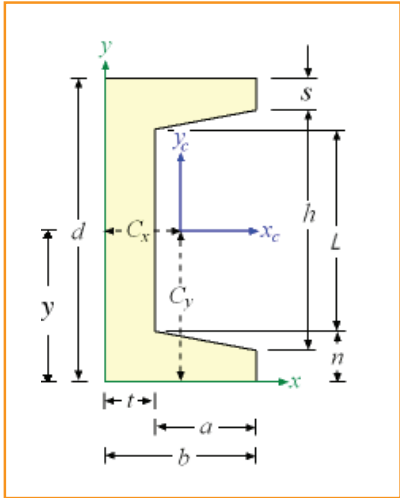


شكل (ب)



شكل (أ)

ز- حديد U : يتوفر في الأسواق بطول 6 م، كما في الشكل (10 أ)، (10 ب)



شكل (10ب)



شكل (10أ)

### 3 المقاطع الفولاذية المفرغة، كما هو موضح في الشكل (11)

أ- حديد بروفييل: وتصنّف مقاطع البروفيل بشكل يبين مقاسات مقطع البروفيل منها المربع 20/20 أو 30/30، ومنها المقطع المستطيل مثل 20/30، 20/40، 25/50، 30/60، 40/80، ... . وتأتي هذه المقاطع بصورة قضبان بطول 6م، وتتوفر بسماكات مختلفة، ويستخدم كإطار لعمل درف الأبواب والأثاث المعدني وذلك لخفة وزنه.

ب- مواسير مفرغة: تتوفر المواسير بأقطار مختلفة (0.5، 1، 1.5، 2، 3، ...)، وتتوفر في الأسواق بطول 6 م، والجدول (9) قياسات سماكات الأنابيب.



شكل (11)

جدول قياسات سماكات الأنابيب		
سمك الجدار الثقيل (مم)	سمك الجدار الخفيف (مم)	القطر الداخلي (بوصة)
2.65	2.00	8/1
2.90	2.35	¼
2.90	2.35	8/3
3.25	2.65	½
3.25	2.65	¾
4.05	3.25	1
4.05	3.25	1 ¼
4.05	3.25	1 ½
4.50	3.65	2
4.50	3.65	2 ½
4.85	4.05	3
5.40	4.50	4
5.40	4.85	5
5.40	4.85	6

نشاط (5)  
نفذ زيارة لأحد متاجر الحديد، كما هو موضَّح في الشكل (12)، ونظِّم جدولاً بأسعار القضبان والألواح المعدنية التي تمَّ استعراضها في هذا الموقف، واعرض جدول الأسعار على طلبة صفك.



شكل (12)

الموقف التعليمي الثاني: استخدام أدوات القياس الخطي والتخطيط في تنفيذ القياسات المختلفة وتحديدها.

2 - 1

◀ وصف الموقف التعليمي: لوحظ وجود ضعف لدى بعض الطلبة في استخدام أدوات القياس الخطي وأدوات التخطيط، فكلف المعلم عدداً من زملائهم لتدريبهم على هذه الأدوات.  
العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>● وثائق:</li> <li>■ طلب الزبون الكتابي.</li> <li>■ كتالوجات أنواع أدوات القياس ومواصفاتها الفنية.</li> <li>● وسيلة نقل.</li> <li>● اتصال هاتفي.</li> <li>● عروض محوسبة.</li> <li>● مواقع إلكترونية تعليمية وفيديوهات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني/ مجموعات عمل.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● البحث العلمي/ الزيارات الميدانية.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● جمع البيانات عن أنواع أدوات قياس الأبعاد والزوايا.</li> <li>● جمع البيانات عن خصائص أدوات القياس واستخداماتها.</li> <li>● جمع البيانات عن أنواع أدوات التخطيط وخصائصها واستخداماتها.</li> <li>● جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتك وحماية الغير.</li> </ul>	أجمع البيانات وأحللها
<ul style="list-style-type: none"> <li>● أجهزة القياس.</li> <li>● أدوات تخطيط.</li> <li>● البيانات الفنية الظاهرة على أدوات القياس، وأدوات التخطيط.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تصنيف البيانات، وتبويبها.</li> <li>● مناقشة البيانات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة.</li> <li>● تحدد كل مجموعة العدد والأدوات والوثائق التي تلزمهم في التنفيذ.</li> <li>● عرض القرارات المتفق عليها بين المجموعة.</li> <li>● إعداد خطة لتنفيذ العمل تتضمن زمن المهمة، ومن المتحدث باسم المجموعة.</li> </ul>	أخطط وأقرر



<ul style="list-style-type: none"> <li>● قطع من المعادن .</li> <li>● مادة تنظيف ومسح .</li> <li>● فوط .</li> <li>● أجهزة قياس المعادن:</li> <li>■ مسطرة</li> <li>■ متر</li> <li>■ ورنية</li> <li>■ ميكروميتر</li> <li>أدوات تخطيط:</li> <li>■ شوكة علام</li> <li>■ سنبل</li> <li>● الاستعانة بأدلة الشركات</li> <li>● الصناعة لأدوات القياس .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني/</li> <li>● مجموعات .</li> <li>● الحوار والمناقشة</li> <li>● العمل فردياً .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ارتداء ملابس العمل .</li> <li>● الالتزام بقواعد الأمن والسّلامة .</li> <li>● استخدام كفوف اليدين .</li> <li>● قياس فتحات ونماذج مختلفة</li> <li>بأدوات القياس الخطي، مثل المسطرة</li> <li>المتر الورنية الميكروميتر...، وتوثيق ذلك في جداول خاص .</li> <li>● تخطيط قطع بأدوات التخطيط،</li> <li>مثل: شوكة العلام الفرجار السنبل .</li> <li>● تقوم المجموعة المدربة بتدريب المجموعات على عملية القياس والتّخطيط من خلال قياس وتخطيط نماذج مختلفة .</li> <li>● تراقب المجموعة المدربة وترصد أماكن الضّعف .</li> <li>● تنفّذ المجموعة المتدربة التّمرين حسب المطلوب .</li> <li>● إرجاع العدد والمواد إلى مكانها .</li> </ul>	<p>أفند</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● كتالوجات المعايير</li> <li>والمواصفات .</li> <li>● نماذج معدنية لأعمال</li> <li>سابقة .</li> <li>● أدوات القياس .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● الحوار والنقاش .</li> <li>● التّعلم التّعاوني/</li> <li>● مجموعات العمل .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التأكّد من نتائج القياسات التي</li> <li>أُخذت من أدوات القياس المختلفة .</li> <li>● التأكّد من صحة أدوات القياس</li> <li>المستخدمة .</li> <li>● التّحقّق من السلوك المهني</li> <li>واحتمالات الأمن والسّلامة التي</li> <li>أُخذت بالاعتبار أثناء أداء المهمة .</li> </ul>	<p>أفند</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● جهاز عرض LCD</li> <li>● جهاز حاسوب.</li> <li>● قرطاسية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّعلم التّعاوني/</li> <li>● مجموعات العمل.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● توثيق نتائج العمل على شكل جداول لأجهزة القياس المستخدمة بتنفيذ الفحص، وكذلك أدوات التخطيط المستخدمة حسب أنواعها،</li> <li>● مستعيناً بكتالوج الشركة الصانعة، وإنشاء ملفات خاصة بأدوات القياس، وتقديم العروض التقديمية، وفتح ملفات بالحالة تتضمن رسومات لنماذج مقيسة.</li> </ul>	<p>أوثق وأعرض</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● معايير الجودة الوطنية.</li> <li>● نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم، ومنهج التقييم.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● حوار ومناقشة.</li> <li>● البحث العلمي.</li> <li>● أدوات التقييم الأصيل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● قارن بين النتائج المختلفة لمجموعات العمل.</li> <li>● قارن نتائج فحص القطع المعدنية بأدوات القياس المختلفة.</li> </ul>	<p>أقوم</p>



### الأسئلة:

- 1- قارن بين الفرجار الخارجي والداخلي من حيث الاستعمال.
- 2- اذكر ثلاثاً من استخدامات المسطرة الفولاذية؟
- 3- دراسة حالة: يستخدم الكليبر (الورنية) في قياس الأقطار الخارجية والأقطار الداخلية والعمق باستخدام حدي القياس واللسان المنزلق. اعمل على قياس أسطوانات متداخلة، وسجّل عمليات التداخل من خلال زيارة لمشغل الخراطة أو مشغل ميكانيك السيارات في المدرسة.



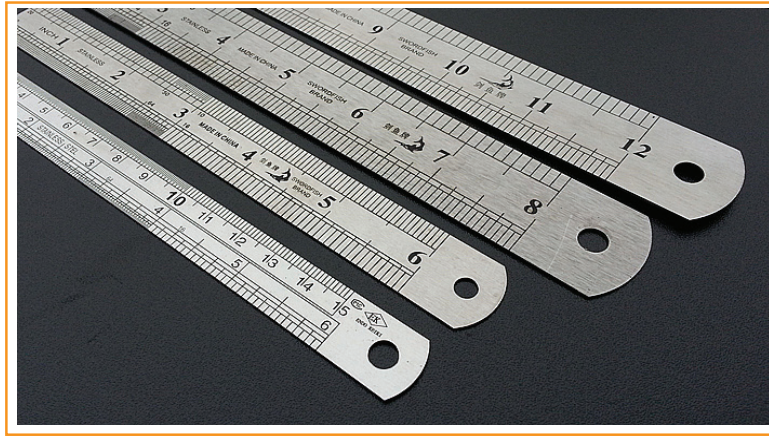
## أدوات القياس

### نشاط (1)

نظّم جدولاً بأدوات القياس الخطي المتوفرة في مشغل اللحام وتشكيل المعادن مبيئاً: استخداماته، ودقة قياسها، وأعرضها على لوحة في المشغل.



**أولاً** المسطرة الفولاذية: تستخدم في أغراض القياس، وتتوفر في الأسواق بأطوال مختلفة. 150 ملم، 300 ملم، 600 ملم، 1000 ملم، والشكل (13) يبيّن أنواع المساطر الفولاذية.



شكل (13)

تصنع المسطرة الفولاذية من الفولاذ المرن المقسى، وتستخدم في الأغراض الآتية:

- أ- قياس البُعد.
- ب- ضبط قياس فتحة الفرجار.
- ج- فحص استوائية السطوح.
- د- دليل تخطيط خطوط العلام على سطوح المشغولات.



شكل (14)

**ثانياً** المتر المعدني: شريط معدني مرن مدرج بالملمترات والسنتيمترات ملفوف داخل حافظة معدنية او بلاستيكية، ويرجع الشريط بعد سحبه من الحافظة بتأثير زنبرك، ويبيّن الشكل أنواع مختلفة منها 2م، 3م، 4م، ...، ويبين الشكل (14) المتر المعدني.

**ثالثاً** أدوات القياس الناقلة، مثل الفرجار الخارجي والداخلي والمقسم، وتستخدم في تحديد الأبعاد التي يصعب قياسها مباشرةً بالمسطرة أو المتر، مثل: الأقطار الخارجية للأعمدة أو الأقطار الداخلية للثقوب والأسطوانات، ومن ثم تُحدد قيمة القياس بمقارنة فتحات أدوات القياس الناقلة بالمسطرة، والشكل (15) يبيّن بعض أنواع أدوات القياس.

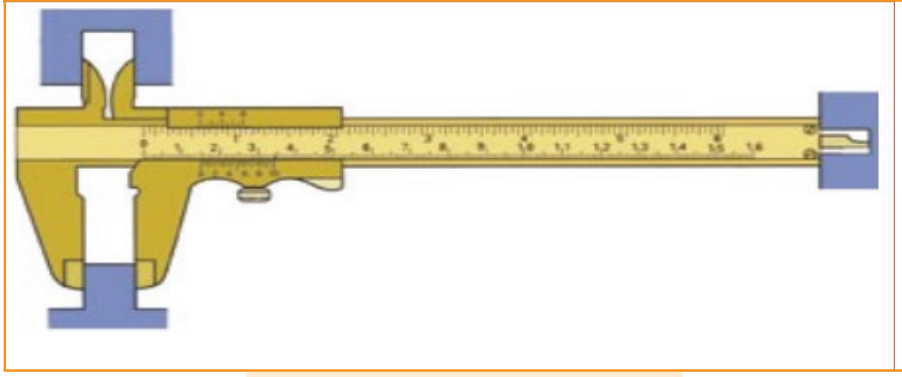
- أ- فرجار القياس الداخلي (وتنفرج نهايتا ساقيه للخارج).
- ب- فرجار القياس الخارجي (وتنفرج نهايتا ساقيه للداخل).
- ج- المقسم: وطرفي ساقيه مدببان وفي وضع مستقيم.



شكل (15)

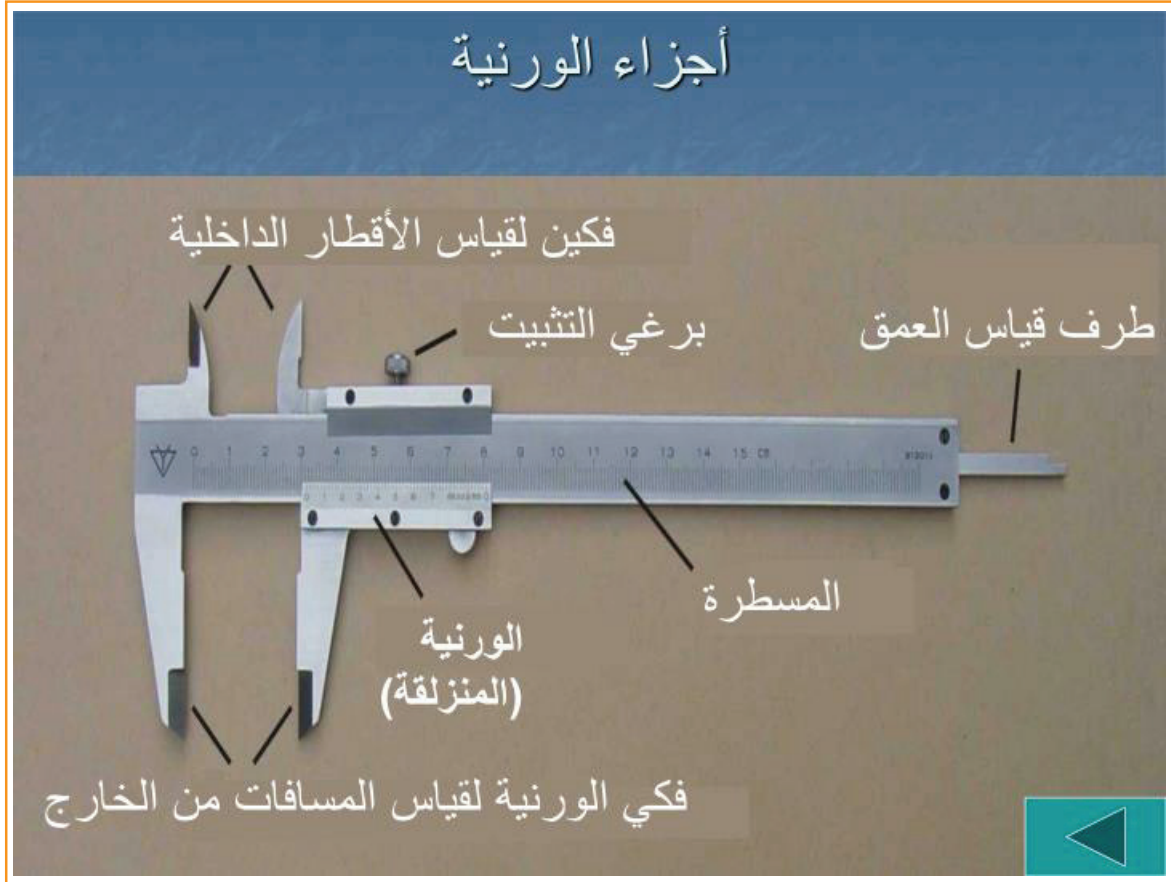
**رابعاً** الورنية (الكليس)، والشكل (16) يبين الورنية التي تستخدم في الأغراض الآتية:

- 1 قياس الأبعاد الخارجية باستخدام حدي القياس الخارجي.
- 2 قياس الأبعاد الداخلية باستخدام حدي القياس الداخلي.
- 3 قياس العمق باستخدام طرف قياس العمق.



شكل (16): استخدام القدمة ذات الورنية

### أجزاء الورنية:



شكل (17)

## خامساً الميكروميتر المتري، والشكل (19) يبين الميكروميتر المتري

### أجزاء الميكروميتر:



شكل (19)

### أدوات التخطيط:

نظم جدولاً بأدوات التخطيط المتوفرة في مشغل اللحام وتشكيل المعادن مبيناً استخداماتها، واعررضها على لوحة في المشغل.

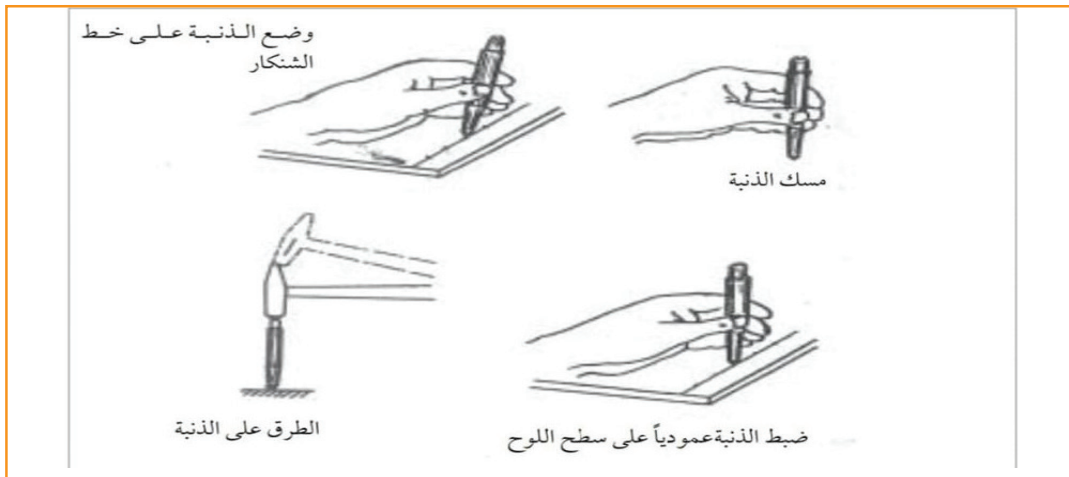


نشاط  
(2)

تنفيذ التمرين حسب الرسم الموضَّح في الشكل (20).

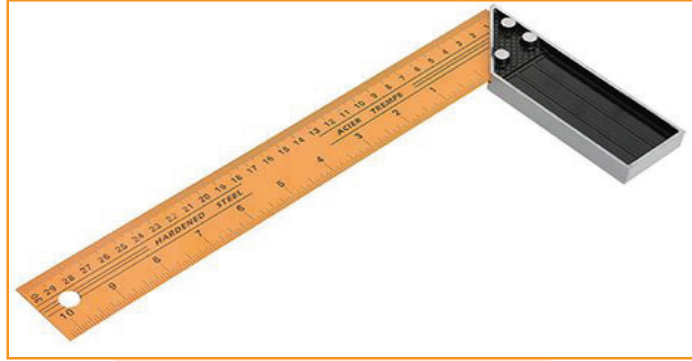


نشاط  
(3)



شكل (20)

1 الزاوية القائمة: وتستخدم لفحص تعامد السطوح من الداخل، وتخطيط الخطوط المتعامدة على احد حواف المشغولة (قطعة العمل)، كما في الشكل (21).



شكل (21)

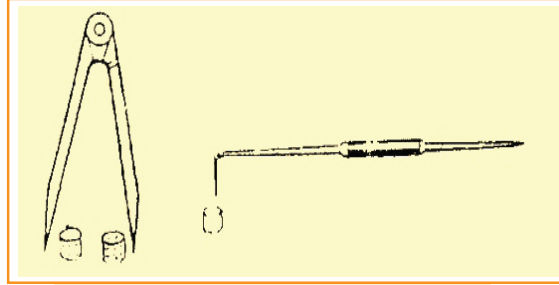
2 الزاوية المتحركة: تستخدم لقياس زوايا ميل السطوح أو تخطيط الخطوط المائلة على المشغولات، كما في الشكل (22).



شكل (22)

### 3 الخطاط أو شوكة العلام.

قضيب معدني ينتهي بطرف صلب مدبب ليخدش على السطوح المعدنية بالاستعانة بالمسطرة كدليل أو حافة الزاوية القائمة، كما في الشكل (23).



شكل (23)

5 سنبك العلام : قضيب معدني من فولاذ الكربون العالي ينتهي برأس مخروطي مدبب بزاوية 90°، كما في الشكل (24).



شكل (24)



## الموقف التعليمي الثالث: إجراء أعمال النشر اليدوي والآلي، وتنفيذ أعمال القصّ والتجليخ للمعادن.

◀ وصف الموقف التعليمي: أراد زبون، وهو صاحب صالة أفراح، أن يشكل هيكلًا معدنيًا لطاولة سفرة بقياسات محددة وبمواصفات معينة، فطلب الزبون عمل عينة لطاولة السفرة.

العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>● وثائق:</li> <li>■ طلب الزبون الكتابي.</li> <li>■ كتالوجات أنواع الطاولات، ومواصفاتها الفنية</li> <li>● وسيلة نقل.</li> <li>● اتصال هاتفي.</li> <li>● مواقع إلكترونية. تعليمية</li> <li>● وفيديوهات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني / مجموعات عمل.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● البحث العلمي / زيارات ميدانية.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● جمع البيانات من الزبون عن: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ أنواع الطاولات.</li> <li>■ قياساتها.</li> </ul> </li> <li>● جمع البيانات عن أنواع المناشير اليدوية، والآلية، واستخداماتها في سوق العمل.</li> <li>● جمع البيانات عن نصلات المناشير اليدوية والآلية.</li> <li>● جمع البيانات عن استخدامات الجلخ اليدوي الكهربائي الثابت والمتنقل.</li> <li>● جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتك وحماية الغير.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">أجمع البيانات، وأحلّها</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● كئالوجاء الأءاء</li> <li>● المعءنئ.</li> <li>● نموءج مصغر.</li> <li>● مئر قئاس.</li> <li>● الإنئرئ.</li> <li>● المواءفاء الفئئة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل الأعاونئ /</li> <li>● مءموءعاء العمل.</li> <li>● الءوار والنقاش.</li> <li>● العصف الأءهنئ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● أئصئف البئاءاء، وأبوءبئها.</li> <li>● مناقشة البئاءاء والأقارئر الأئ</li> <li>● جمعئ فئ المرءلة السابقة.</li> <li>● إءءاء الءطواء الأئ سئبءعونها</li> <li>● فئ عمل الهئكل المعءنئ للطاولة،</li> <li>● وأءوبئها.</li> <li>● إءباع الإرشاءاء والأءلئماء فئ</li> <li>● اسءءءام الأءهزة والعءء (المناشئر</li> <li>● والءلء).</li> <li>● أءءء كل مءموءة العءء،</li> <li>● والأءواء، والأواءق الأئ أئزمهم فئ</li> <li>● الأئفئء.</li> <li>● عرض القراءاء المأفق علئها بئ</li> <li>● المءموءة.</li> <li>● إءءاء آطءة لأئفئء العمل أئضمئ</li> <li>● زمن المهمة ومن المأءءء بأسم</li> <li>● المءموءة.</li> </ul>	
--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>● متر معدني .</li> <li>● قطع من المعادن .</li> <li>● مادة تنظيف ومسح .</li> <li>● فوط .</li> <li>● الاستعانة بكتالوجات الأثاث المعدني .</li> <li>● الاستعانة بكتالوجات الأجهزة .</li> <li>● وصلات النشر .</li> <li>● طارت الجليخ .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني/ مجموعات .</li> <li>● الحوار والمناقشة .</li> <li>● العمل بشكل فردي .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ارتداء ملابس العمل .</li> <li>● الالتزام بقواعد الأمن والسّلام المهنية ذات الصّلة .</li> <li>● استخدام النظارات الواقية .</li> <li>● استخدام كفوف اليدين الجلدية .</li> <li>● فحص المناشير اليدوية والآلية، ومدى صلاحيتها للعمل المطلوب .</li> <li>● ضبط المناشير بالزاوية المناسبة لملاءمة المهمة المطلوبة .</li> <li>● استبدال شفرة المنشار التالفة .</li> <li>● تركيب القطعة في الملمزمة الخاصة للعمل .</li> <li>● فحص الجليخ اليدوي الكهربائي المتنقل والثابت ومدى ملاءمته للعمل المطلوب .</li> <li>● تركيب تارة القص أو الجليخ المناسبة وملاءمتها للعمل المطلوب .</li> <li>● تثبيت القطع في الملمزمة بشكل جيد .</li> <li>● إتمام قص القطع حسب الطول المناسب .</li> <li>● فحص أبعاد القطع المقصوفة، ومدى مطابقتها للمواصفات .</li> <li>● في حال النشر بالمنشار اليدوي يجب الضّغط في المشوار الأمامي، واستخدام كامل طول الشفرة .</li> <li>● في حالة النشر بالمنشار الآلي يجب تفقد عملية التبريد لشفرة المنشار .</li> <li>● في حال إجراء عمليات التجليخ أو عمليات القص يجب توجيه الشرر إلى المكان المناسب .</li> <li>● إرجاع العدد والمواد إلى مكانها الأصلي .</li> </ul>	
--	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>● كتالوجات الأثاث المعدني .</li> <li>● أدوات القياس .</li> <li>● نماذج من أعمال سابقة .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● الحوار والنقاش .</li> <li>● التّعلم التّعاوني / مجموعات .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التأكد من القياسات المطلوبة .</li> <li>● التأكد من طريقة التّجميع، وكيفية تثبيت الوصلات، ومدى مطابقتها للعمل المطلوب .</li> <li>● إعادة تقييم تجميع القطع مع بعضها حسب زاوية القصّ المطلوبة .</li> <li>● التحقق من الإجراءات، وصحة العمل .</li> <li>● التحقق من السّلامة، والسلوك المهني، والاحتياطات التي تم أخذها بالاعتبار أثناء أداء المهمة .</li> </ul>	<p>التّحقق</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● جهاز عرض LCD .</li> <li>● جهاز حاسوب .</li> <li>● قرطاسية .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّعلم التّعاوني / مجموعات .</li> <li>● الحوار والنقاش .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● توثيق نتائج العمل على شكل مخططات (رسومات)، ووضع الأبعاد عليها، ونتائج الفحص، مع التفسير المناسب لكلّ منها، وفتح ملفات خاصة بالعمل، وتقديم العروض التّقديمية متضمّنا الملاحظات، وتفسيرها .</li> </ul>	<p>أوثق وأعرض</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم .</li> <li>● معايير جودة المنتج .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● حوار ومناقشة .</li> <li>● البحث العلمي .</li> <li>● أدوات التّقييم الأصيل .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● مقارنة النتائج المختلفة لمجموعات العمل .</li> <li>● تقارن نتائج القياسات بكتالوجات الأثاث المعدنيّ .</li> </ul>	<p>أقوم</p>

## الأسئلة:



- 1- قارن بين المنشار الثابت والمنشار المتغير؟
- 2- ارسم رسماً تخطيطياً للمنشار اليدوي، وحدد أجزائه.
- 3- دراسة حالة: يستخدم المنشار الآلي الشريطي لقصّ المقاطع الفولاذية السميكة ولقصّ كميات وخاصة في الاعمال الإنتاجية، ويتم برمجته على القياس المطلوب وتركه يعمل تلقائياً،  
قم بزيارة أحد المصانع الإنتاجية، وصوّر المنشار الآلي، واعمل على إعداد تقرير مبيناً خطوات العمل على المنشار مستعيناً بخبرة المشرف على المنشار.



أتعلم:

نظّم جدولاً بالمناشير الآلية واليدوية المتوافرة في المشغل مبيناً طريقة استخدام كل نوع، واعرضها على لوحة في داخل المشغل.

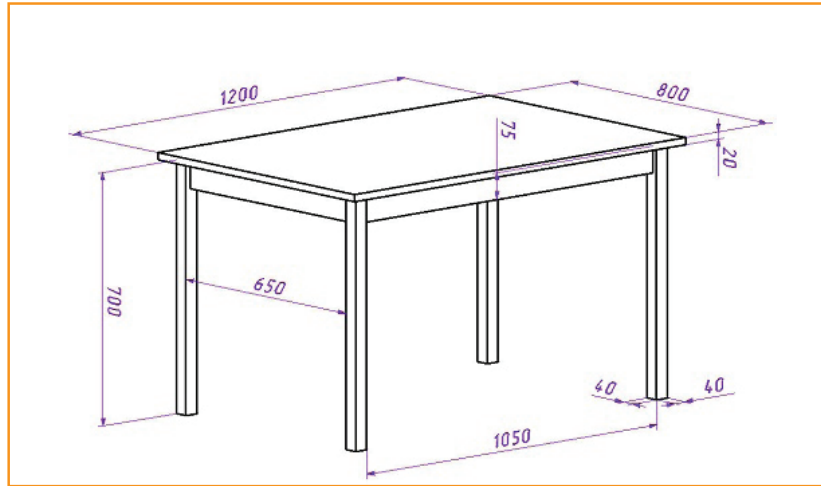


نشاط  
(1)

قص قطع طاولة السفرة، وتنظيفها من الرايش باستخدام المناشير اليدوية والآلية والجلخ الثابت والمنتقل من بروفيل 40/40 مجلفن سماكة 2 ملم، وبروفيل 20\40 مجلفن سماكة 2 ملم، حيث يتم تجميعها وربطها بواسطة اللحام فيما بعد ، كما هو موضّح في الشكل (25) أذناه وحسب الأبعاد المعطاة.



نشاط  
(2)



شكل (25)

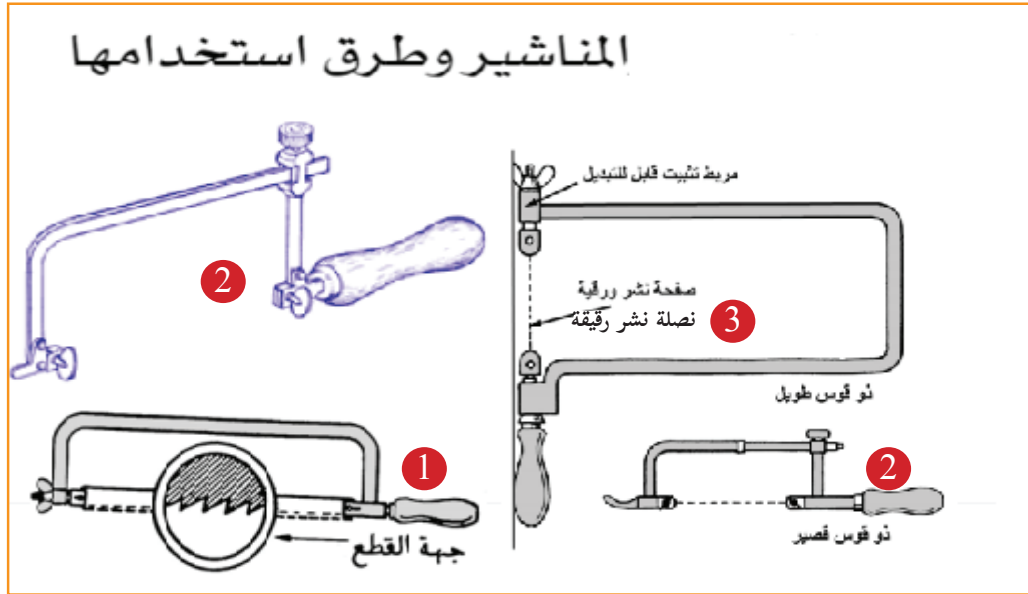
مفهوم النّشر اليدوي وأغراضه:

**أولاً** النّشر اليدوي: عملية قطع بإزالة جزيئات من معدن المشغولة على شكل رايش باستخدام نصل فيه سلسلة من الأسنان يتحرك حركة ترددية ذهاباً وإياباً مع الضغط عليه إلى أسفل في مرحلة الذهاب (شوط القطع)، كما في الشكل (26).



## أنواع المنشار اليدوي:

- 1 المنشار ذو الإطار الثابت: يستخدم في هذا النوع نصل نشر محدد الطول.
- 2 المنشار ذو الإطار القابل للتغيير: ويستخدم في هذا النوع نصل متفاوت الطول مثل 250 مم، 300 مم .
- 3 منشار التخريم: ويستخدم لتخريم الصفائح المعدنية وتشكيله حسب أشكال مرسومة عليه.



شكل (26)

## أجزاء المنشار اليدوي:

- 1 الإطار: يصنع من الفولاذ.
- 2 المقبض: يصنع من الخشب أو البلاستيك.
- 3 النصل: يصنع من الفولاذ الكربوني أو من فولاذ السرعة العالية.
- 4 برغي وصامولة: ضبط توتر نصل النشر.
- 5 أسنان النصل: تتجه بعيداً عن المقبض، لأن القطع يتم في أثناء الحركة الأمامية.

أنواع آلات النّشر الآلي:

تتوفر آلات النّشر الآلي للمعادن في ثلاثة أنواع:

1 منشار الشّلة (الشريطي): والشكل (27) يبيّن منشار الشّلة.



شكل (27)



شكل (28)

- أ- منشار الشّلة القائم: ويستخدم للنّشر الآلي بخطوط نشر مستقيمة أو زاوية بسبب مرونة شريط النّصل.
- ب- منشار الشّلة الأفقي: ويستخدم لقص الخامات والمواد الأثّلية، حيث تكون خطوط النّشر مستقيمة.



2 منشار الصنية (الفبير): وتستخدم لنشر المقاطع المعدنية الأسطوانية أو المستطيلة أو المربعة، ويشيع استخدامه في مقاطع الحديد لصناعة الأبواب والشبابيك، كما في الشكل (29).



شكل (29)

3 المنشار الترددي الآلي: ويستخدم هذا النوع في الصناعات المعدنية، كما في الشكل (30)



شكل (30)

## عملية التّجليخ:

- 1- اجمع معلومات عن أصناف أقراص التّجليخ المتوفرة لدى وكلاء بيعها، واعمل على إعداد جدول بمواصفاتها، وناقشه مع زملائك.
- 2- رتبّ خطوات التركيب حسب التسلسل الذي تعتقده صحيحاً.



نشاط  
(1)

مفهوم عملية التّجليخ: عملية قطع بإزالة دقائق على شكل برادة عن السطوح المعدنية باستخدام قرص تجليخ يتكون من حبيبات شحذ، تترايط فيما بينها بواسطة مادة رابطة، وتتم عملية الجليخ عن طريق دوران قرص التّجليخ وتقديم (تغذية) قطعة العمل بمسافة محددة نحو القرص الدّوار.

## أغراض عملية التّجليخ:

- 1 تنعيم السطوح المعدنية المنبسطة والأسطوانية بدقة قياس عالية وجودة سطح جيدة عن طريق شحذ النتوءات، وحزوز التّشغيل والقطع الناتجة عن استخدام آلات أخرى.
- 2 شحذ (سنّ) أدوات القطع اليدوي والآلي للمعادن مثل الأزامل وريش الثقب.



شكل (31)

## أنواع آلات التّجليخ:

- 1 آلة الجليخ الثابتة، كما في الشكل (31).

2 آلات التّجليخ المنقولة، كما في الشكل (32).



شكل (32)

وتستخدم آلات التّجليخ المنقولة في تجليخ:

- 1- خطوط اللحام.
- 2- قص القطع.
- 3- أغراض التّنظيف.

◀ وصف الموقف التعليمي: جاء الزّبون ومعه قطع معدنية يريد تسوية سطوحها وفتح مجاري بين الثقوب، فطلب منك الزّبون فحص القطع، وتسوية سطوحها، وفتح المجاري بالمبارد.

العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>● وثائق:</li> <li>■ طلب الزّبون الكتابي.</li> <li>■ كتالوجات</li> <li>● مواقع إلكترونية تعليمية وفيديوهات.</li> <li>● وسيلة نقل.</li> <li>● اتصال هاتفي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني/ مجموعات عمل.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● البحث العلمي/زيارات ميدانية</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● جمع بيانات من الزبون عن القطع المعدنية:</li> <li>■ أطوالها. ■ سماكتها.</li> <li>● جمع البيانات عن نوع مادة القطع المراد تسويتها.</li> <li>● جمع البيانات عن أنواع المبارد، وطرق استخدامها.</li> <li>● جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتك وحماية الغير.</li> </ul>	<p>الجمع البيانات وأحليلها</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● نموذج مصغر.</li> <li>● كتالوجات</li> <li>● الإنترنت.</li> <li>● المواصفات الفنية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تصنيف البيانات، وتبويبها.</li> <li>● مناقشة البيانات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة.</li> <li>● مناقشة خطوات تسوية القطع.</li> <li>● تحدد كل مجموعة العدد والأدوات والوثائق التي تلزمهم في التنفيذ.</li> <li>● اتباع الإرشادات والتعليقات الفنية لتسوية السطوح، وفتح المجاري في القطع المعدنية.</li> <li>● تحدد السطوح المراد تسويتها.</li> <li>● يحدد المجري المراد عمله.</li> <li>● معرفة مواصفات المعدن المراد تشغيله والبدائل المتوفرة</li> <li>● عرض القرارات المتفق عليها بين المجموعة.</li> <li>● إعداد خطة لتنفيذ العمل تتضمن زمن المهمة، ومن المتحدث باسم المجموعة.</li> </ul>	<p>خططة وأقر</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● الاستعانة بأدلة المواد.</li> <li>● الاستعانة بأدلة العدد.</li> <li>● قطع من المعادن.</li> <li>● مادة تنظيف ومسح.</li> <li>● فوط.</li> <li>● أجهزة قياس المعادن.</li> <li>● أدوات البرادة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني/ مجموعات.</li> <li>● الحوار والمناقشة.</li> <li>● العمل الفردي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ارتداء ملابس العمل.</li> <li>● إنجاز الطلبة المهمة وفقاً للمعايير الفنية وأنظمة السلامة المهنية ذات الصّلة.</li> <li>● استخدام كفوف اليدين.</li> <li>● فحص المبارد اليدوية، ومدى صلاحيتها للعمل المطلوب.</li> <li>● تركيب القطعة في الملزمة الخاصة للعمل.</li> <li>● تثبيت القطع في الملزمة بشكل جيد.</li> <li>● إتمام تسوية القطع حسب الطول المناسب.</li> <li>● فحص القطع، ومدى مطابقتها للمواصفات.</li> <li>● في حالة البرادة بالمبارد اليدوية يجب الضغط في المشوار الأمامي واستخدام كامل طول المبرد.</li> <li>● إرجاع العدد والمواد إلى مكانها الأصلي.</li> </ul>	<p>التفكير</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● كتالوجات.</li> <li>● أدوات قياس.</li> <li>● نماذج أعمال سابقة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● الحوار والنقاش .</li> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التأكيد من استوائية القطع، ومطابقتها للعمل المطلوب.</li> <li>● التأكيد من تجميع القطع مع بعضها حسب التداخل المطلوب.</li> <li>● التحقق من السلامة والسلوك المهني والاحتياطات التي تم أخذها بالاعتبار أثناء أداء المهمة.</li> </ul>	<p>التفكير</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● جهاز عرض LCD.</li> <li>● جهاز حاسوب.</li> <li>● قرطاسية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● توثّق نتائج الفحص بشكل جداول، مستعيناً بكتالوج</li> <li>● الشركة الصّانعة مع التّعليل المناسب لكلّ منها، وكتابة ما تم التّوصّل إليه من معلومات، وفتح ملفات بالقطع المعدنية بما تم التّوصّل إليه متضمناً الملاحظات، وتفسيرها، وتقديم العروض التقديمية.</li> </ul>	أوثق وأعرض
<ul style="list-style-type: none"> <li>● دليل الشركات الصّانعة.</li> <li>● مواصفات القطع.</li> <li>● معايير الجودة الوطنية.</li> <li>● نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● حوار ومناقشة.</li> <li>● البحث العلمي.</li> <li>● أدوات التقييم الأصلي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● مقارنة القطع المعدنية قبل إجراء العمل وبعده.</li> <li>● المقارنة بين النتائج المختلفة لمجموعات العمل.</li> <li>● مقارنة نتائج فحص القطع بالمخطط الأصلي.</li> <li>● أخذ تغذية راجعة من ذوي الاختصاص.</li> </ul>	أوثق

### الأسئلة:



- 1- قارن بين المبرد المربّع ومبرد السكين من حيث الاستخدام.
- 2- صنّف المبرد حسب شكل المقطع.
- 3- دراسة حالة: تتطلب عمليات تسوية سطوح المعادن تأمين شروط مناسبة للوقوف السليم أثناء العملية، وذلك للمحافظة على الاتزان من جهة، ولتخفيف الضغط والإجهاد على العمود الفقري من جهة أخرى، ولتحقيق شروط الوقوف المناسب للشخص.

أتعلم:



نشاط  
(1)

- 1- قم بزيارة إحدى ورش الحدادة أو الخراطة وصور الملمزة المثبتة على طاولة العمل، وحاول التعرف إلى الارتفاع المناسب والوضع الأنسب للقدمين بالنسبة لاتجاه حركة البرد.
- 2- نظم جدولاً بالمبارد اليدوية المتوفرة في المشغل، واعرضها على لوحة داخل المشغل، مبيناً فيها استخدام كل نوع من المبارد.
- 3- نفذ تمرين تسوية سطوح قطع معدنية مختلفة.



## مفهوم عملية البرادة:

عملية تشكيل السطوح بالقطع عن طريق إزاحة الرايش المعدني عن سطح المشغولة، وذلك باستخدام أداة قطع ذات أسنان متراصة تسمى المبرد.

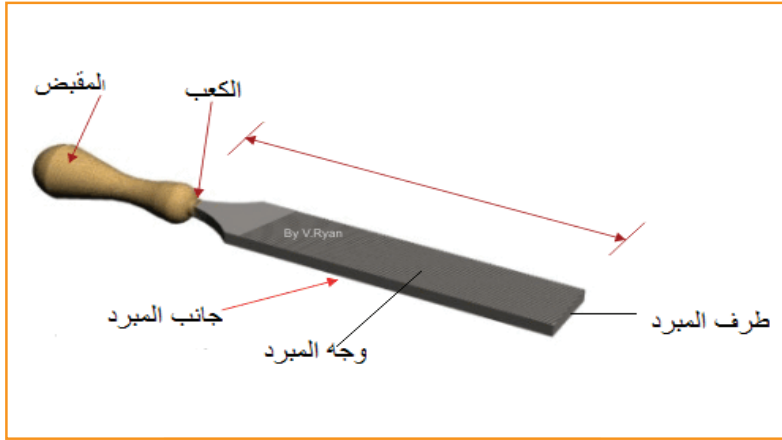
## استخدامات عملية البرادة:

- 1 أعمال التسوية اليدوية لتشغيل السطوح المنبسطة والمنحنية.
- 2 قطع الشقوق.
- 3 صناعة القوالب.
- 4 تجهيز المعدات الصناعية وتركيبها.
- 5 إجراء الصيانة الميكانيكية.

## المبرد اليدوي:

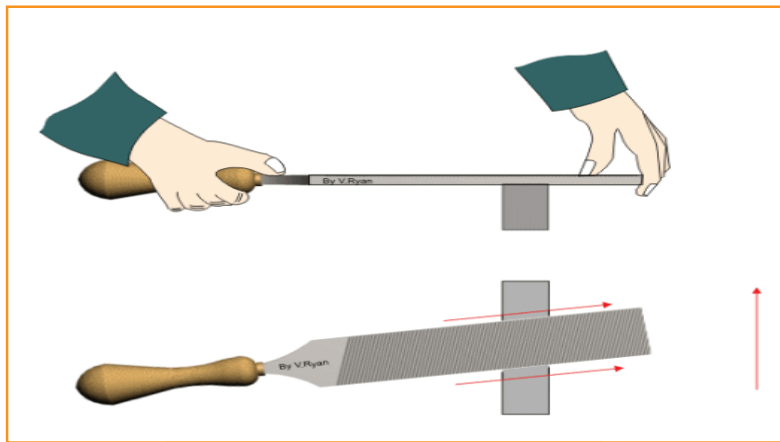
كما في الشكل (33)

- أ- تعريفه: المبرد قضيب معدني ذو شكل وطول محددين، وله أسنان ذات حد قاطع على سطحه، ويصنع المبرد من الفولاذ عالي الكربون أو من فولاذ العدة عالي الجودة.
- ب- أجزاء المبرد: المقبض، الكعب، وجه المبرد، طرف المبرد، جانب المبرد.



شكل (33)

## طريقة استخدام المبرد:



شكل (34)



ب- تصنيف المبارد: حسب الشكل، كما في الشكل (35)

1 المبرد اليدوي (المنبسط) وهو على نوعين:

أ- يكون مقطعه مستطيلاً، وإحدى حافتيه آمنة، أي خالية من أسنان القطع.

ب- مستطيل المقطع دون حافة آمنة، ويكون سمكه وحافته مسلوبة نحو المقدمة.

2 المبرد المثلث: مثلث المقطع، ويكون مسلوباً عند الثلث الأخير من طوله نحو المقدمة.

3 المبرد المستدير: مستدير المقطع، ويكون مسلوباً عند الثلث الأخير من طوله نحو المقدمة.

4 المبرد نصف المستدير: ويكون مسلوباً عند الثلث الأخير من طوله نحو المقدمة.

5 المبرد المربع: مربع المقطع، ويكون مسلوباً عند الثلث الأخير من طوله نحو المقدمة.

6 المبرد السكيني: إسفيني المقطع، وحافته النحيلة مستقيمة.



شكل (35)

◀ وصف الموقف التعليمي: جاء الزبون، وهو صاحب مطعم للمشاي، يريد أن يشكل آرمة للمحل تتكون من حروف بارزة تثبت على واجهة المحل.

العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>● وثائق:</li> <li>■ طلب الزبون الكتابي.</li> <li>■ كتالوجات عن الآرمت</li> <li>● ومواصفاتها الفنية</li> <li>● وسيلة نقل.</li> <li>● اتصال هاتفي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني/ مجموعات عمل.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● البحث العلمي /</li> <li>● زيارات ميدانية</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● جمع البيانات من الزبون عن الآرمت:</li> <li>■ طولها وعرضها.</li> <li>■ شكلها.</li> <li>● جمع البيانات عن:</li> <li>■ المقصات اليدوية.</li> <li>■ الأزميل اليدوية.</li> <li>● جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتك وحماية الغير.</li> </ul>	<p>أجمع البيانات، وأحلها.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● نموذج مصغر.</li> <li>● كتالوجات.</li> <li>● الشبكة العنكبوتية.</li> <li>● مواصفات فنية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تصنيف البيانات.</li> <li>● مناقشة جميع البيانات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة.</li> <li>● إعداد خطوات تشكيل الآرمت وعملها.</li> <li>● اتباع الإرشادات والتعليمات الفنية لاستخدام المقصات والأزميل.</li> <li>● تحدد كل مجموعة العدد والأدوات والوثائق التي تلزمهم في التنفيذ.</li> <li>● إعداد خطة لتنفيذ العمل (تقسيم العمل على أعضاء الفريق) تتضمن: زمن المهمة، ومن المتحدث باسم المجموعة.</li> </ul>	<p>أخطط وأقرر</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● قطع من المعادن.</li> <li>● مادة تنظيف ومسح.</li> <li>● فوط.</li> <li>● أجهزة قياس المعادن.</li> <li>● المقصات.</li> <li>● الأزميل.</li> <li>● الاستعانة بأدلة الشركات الصانعة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني /</li> <li>● مجموعات العمل.</li> <li>● الحوار والمناقشة.</li> <li>● العمل بشكل فردي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ارتداء ملابس العمل.</li> <li>● إنجاز المهمة وفقاً للمعايير الفنية، وأنظمة السلامة المهنية ذات الصلة.</li> <li>● استخدام كفوف اليدين والنظارات الواقية.</li> <li>● تخطيط قطع من الصّاج مع توثيق ذلك بالرسم.</li> <li>● فحص الأزميل والمقصّات اليدوية، ومدى صلاحيتها للعمل المطلوب.</li> <li>● اختيار الإزميل المناسب لملاءمة المهمة المطلوبة.</li> <li>● فحص الأزميل والمقصّات اليدوية ومدى صلاحيتها للعمل المطلوب.</li> <li>● تركيب القطعة المراد تشغيلها في الملزومة الخاصة للعمل والمطلوب، وتشبيتها بشكل جيّد.</li> <li>● يجب الوقوف بشكل سليم، حيث تتقدم القدم اليسرى بمقدار نصف خطوة في عمليات القصّ والأزملة.</li> <li>● في حالة الأزملة يجب ارتداء نظارات واقية بسبب تطاير الرايش، وكذلك استخدام حاجز وقاية لحماية الآخرين.</li> <li>● يُمسك الإزميل بالنسبة للشخص الأيمن باليد اليسرى ويكون المسك على مسافة (15-20) مم.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● توجيه الإزميل بزاوية ميل محددة لتفادي التأثير في زاوية الخلوص.</li> <li>● في حالة قصّ الصفيح بالمقص اليدوي يُمسك مقبض المقص باليد اليمنى وتحاذي خطوط القص خط العلام.</li> <li>● البدء بعملية القصّ المستقيم وتحكم بحركة المقص بأصابع يدك.</li> <li>● بعد الانتهاء من عمليات القصّ والأزمة يجب تنظيف المقصات، والأزاميل، وإعادةها إلى مكانها، وتنظيف منطقة العمل.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● المعلومات الفنية لاستخدام الأزاميل والمقصّات.</li> <li>● كتالوجات الأزمات.</li> <li>● أدوات وأجهزة القياس.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● الحوار والنقاش .</li> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التأكد من طريقة التّجميع، وكيفية تثبيت الوصلات، ومدى مطابقتها للعمل المطلوب.</li> <li>● التأكد من تجميع القطع مع بعضها حسب زاوية القص المطلوبة.</li> <li>● التأكد من الإجراءات وصحة العمل.</li> <li>● التحقق من السّلامة، والسلوك المهني، والاحتياطات التي أُخذت بالاعتبار أثناء أداء المهمة.</li> </ul>	<b>التّحقّق</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● جهاز عرض LCD</li> <li>● جهاز حاسوب .</li> <li>● قرطاسية .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات .</li> <li>● الحوار والنقاش .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● توثيق نتائج العمل على شكل مخططات(رسومات)، ووضع الأبعاد عليها، ونتائج الفحص مع التفسير المناسب لكلّ منها.</li> <li>● وفتح ملفات خاصة بالحالة والزبائن متضمنا الملاحظات، وتفسيرها، وتقديم العروض التّقديمية.</li> </ul>	<b>أوثق وأعرض</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم.</li> <li>● معايير جودة المنتج.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● حوار ومناقشة.</li> <li>● البحث العلمي.</li> <li>● أدوات التقويم الأصيل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تقارن النتائج المختلفة لمجموعات العمل.</li> <li>● تقارن نتائج القياسات بكتالوجات الأرمات</li> </ul>	
--	---	--	---

### الأسئلة:



- 1- قارن بين المقصّ اليدوي المستقيم والقوسي من حيث الاستخدام.
- 2- قارن بين إزميل القطع العام وإزميل القطع الخاص.
- 3- دراسة حالة: يصعب قص الصّفيح بأدوات القطع العادية وذلك بسبب خفته، وعدم ثباته، وأسهل طريقة لقطعه استخدام أدوات القصّ اليدوي أو الآلي، اعمل على زيارة ورش السّمكرة في بلدك، واكتب تقريراً تبين المشغولات في هذه الورش، وكيف تتم عمليات القصّ اليدوي من خلال ملاحظتك الخاصة، والاستفادة من خبرات العاملين في هذا المجال.



أتعلم:

- 1- نظم جدولاً بأنواع الأزامل والمقصّات اليدوية المتوفرة في المشغل، واعرضها على لوحة داخل المشغل، مبيناً استخدامات كلّ نوع من الأنواع.
- 2- قص قطع معدنية بالأنواع المختلفة للأزامل.



نشاط  
(1)

## عمليات الأزملة:



شكل (36)

**أولاً** مفهوم الأزملة: هي عملية قطع بإزالة جزيئات معدنية عن سطح المشغولة على شكل رايش باستخدام أداة قطع تسمى الإزميل. ويتم القطع بتوجيه الإزميل بزواوية ميل على سطح المشغولة، ويُطرق رأس الإزميل بمطرقة يدوية، فينغرس الحد القاطع داخل القطعة، ويندفع إلى الأمام، وينزع جزءاً من المعدن على شكل رايش، كما في الشكل (36).

## أنواع الأزامل:

يصنع الإزميل من فولاذ العدة، ويقسم الإزميل إلى نوعين:

### أ- إزميل القطع العام:

- 1 أنواعه: الإزميل المنبسط: يستخدم لأزملة السطوح المنبسطة.
- 2 إزميل القطع العرضي: يستخدم لأزملة الشقوق ومجري الخوابير.
- 3 الإزميل المعيني: يستخدم لأزملة لأركان الزاوية.
- 4 الإزميل نصف المستدير: يستخدم لأزملة مجري زيت الترييت.



## مسك الإزميل:

يمسك الإزميل عادةً بالنسبة للشخص الأيمن باليد اليسرى ويكون المسك على مسافة (15-20) مم من الطرف ويعتمد إحكام مسك الإزميل على قوة الطرق كما يلي:

- 1 إذا كان الطرق خفيفاً يُمسك الإزميل بإصبعين.
- 2 إذا كان الطرق متوسطاً يُمسك الإزميل بخمسة أصابع.
- 3 إذا كان الطرق ثقيلًا يُمسك الإزميل براحة اليد والأصابع.

### العوامل المؤثرة في اختيار الإزميل:

1 نوع القطع المطلوب.

2 صلادة معدن المشغولة.

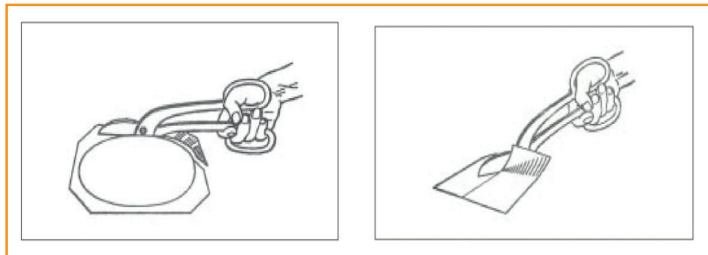
3 سمك المشغولة.

4 معدن الإزميل

قصّ قطع من الصاج الرقيق باستخدام المقصات اليدوية، كما هو موضّح في الرسومات شكل (37).



نشاط  
(3)



شكل (37)

## القَصُّ بالمقصّات اليدوية

أنواع المقصّات اليدوية: وتوفّر المقصّات اليدوية بحدود قصّ يتراوح طولها بين (50 - 100) مم، وتقصّ الصّفيح لغاية سمك 2مم بالأنواع التالية:

- 1 المقصّ المستقيم: ويستخدم لقصّ الصّفيح بخطوط مستقيمة أو قصّ الأقواس الخارجية.
- 2 المقصّ القوسي: ويستخدم لقصّ الأقواس والمنحنيات الداخلية.
- 3 المقصّ الشّامل: ويستخدم للقصّ المستقيم، والقوسي، والتشكيلي.
- 4 مقصّ الأنابيب: يستخدم لقصّ الأنابيب المصنوعة من الصّفيح الرقيق.

زاوية القصّ: تعرف زاوية القصّ بأنها الزاوية المحصورة بين حدي المقصّ عند نقطة القصّ، يجب أن تكون قيمة هذه الزاوية أقل من 20°، وتعد زاوية 15° الزاوية المناسبة لقصّ الصّفيح بالمقصّات اليدوية.

### عمليات قصّ الصّفيح:

كما هو موضح بالشكل (38).



شكل (38)



## 1 القصّ المستقيم

- 1 يمسك المقصّ بالطريقة السليمة.
- 2 تحاذي حدود القصّ مع خطّ العلام.
- 3 يجب أنت تكون حدود القطع عمودية على سطح قطعة العمل.
- 4 ابدأ عملية القصّ وتحكم بحركة المقصّ بأصابع يدك.

## 2 قصّ المنحنيات: هناك نوعان من المنحنيات الخارجية والداخلية:

### أ- المنحنيات الخارجية

- 1 يستخدم المقسم لرسم المنحنى.
- 2 يحاذي حدي القصّ حتى يمس خطّ العلام من الخارج، ويمكن استخدام مقصّ مستقيم أو المقصّ الشامل.
- 3 تبدأ عملية القصّ، ويحرك المقصّ بأصابع إحدى اليدين وقطعة العمل باليد الأخرى.

### ب- المنحنيات الداخلية:

- 1 ارسم قوس المنحنى أو الدائرة باستخدام المقسم.
- 2 استخدم سنبك التّخريم لفتح ثقب داخل القطعة المطلوب قصّها.
- 3 ادخل حد القصّ في المقصّ القوسي من السّطح السّفلي للمشغولة عبر فتحة التّخريم.

## 3 قصّ الأنابيب: عند قصّ الأنابيب بالمقصّ اليدوي ابدأ بفتح حز يسمح بدخول حدّ القصّ داخل الأسطوانة، ثم

أكل عملية القصّ.

الموقف التعليمي السادس: تثقيب وتسنين وربط المشغولات المعدنية باستخدام أدوات الربط (البرشام والبراغي).

6- 1

◀ وصف الموقف التعليمي: حضر الزبون ومعه سكرة باب حديد للعمارة، فطلب منك الزبون فحص السكرة، واستبدال السكرة التالفة.  
العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>● وثائق:</li> <li>■ طلب الزبون الكتابي.</li> <li>■ كتالوجات أنواع المثاقب اليدوية والآلية الكهربائية، ومواصفاتها الفنية.</li> <li>● مواقع إلكترونية تعليمية وفيديوهات.</li> <li>● وسيلة نقل.</li> <li>● اتصال هاتفي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني/ مجموعات عمل.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● البحث العلمي/زيارات ميدانية.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● جمع البيانات من الزبون عن: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ نوع الزر فيل. ■ شكل الزر فيل.</li> </ul> </li> <li>● جمع البيانات عن أنواع المثاقب اليدوية والآلية الكهربائية واستخداماتها</li> <li>● جمع البيانات عن أدوات التسنين الداخلي والخارجي.</li> <li>● جمع البيانات عن طرق ربط المعادن وتوصيلها بواسطة البرشام والبراغي.</li> <li>● جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتك وحماية الغير.</li> </ul>	<p>أجمع البيانات، وأحلها</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● نموذج مصغر.</li> <li>● كتالوجات.</li> <li>● المواصفات الفنية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تصنيف البيانات، وتبويبها.</li> <li>● مناقشة البيانات جميعها والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة.</li> <li>● تحدد كل مجموعة العدد، والأدوات، والوثائق التي تلزمهم في التنفيذ.</li> <li>● عرض القرارات المتفق عليها بين المجموعة.</li> <li>● إعداد خطة لتنفيذ العمل (تقسيم العمل على أعضاء الفريق) تتضمن زمن المهمة ومن المتحدث باسم المجموعة.</li> </ul>	<p>أخطط وأقرر</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● مادة تنظيف ومسح.</li> <li>● فوط.</li> <li>● أجهزة قياس المعادن.</li> <li>● البراغي والصواميل</li> <li>● البرشام.</li> <li>● الأدوات مثل الشواكيش</li> <li>● المفكات المفاتيح.</li> <li>● أدوات التسنين الخارجي</li> <li>● والداخلي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني /</li> <li>● مجموعات.</li> <li>● الحوار والمناقشة.</li> <li>● العمل بشكل فردي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ارتداء ملابس العمل.</li> <li>● إنجاز الطلبة المهمة وفقاً للمعايير</li> <li>● الفنية وأنظمة السلامة المهنية ذات الصلة.</li> <li>● استخدام كفوف اليدين الجلدية والنظارات الواقية.</li> <li>● فحص الزر فيل وفكه لتحديد</li> <li>● صلاحيته للعمل مع توثيق ذلك بالرسم من أجل الخطوات اللاحقة.</li> <li>● فحص أدوات الثقب ومدى</li> <li>● صلاحيتها للعمل المطلوب.</li> <li>● فحص أدوات التسنين ومدى</li> <li>● صلاحيتها للعمل المطلوب.</li> <li>● فحص العدد والأدوات المناسبة</li> <li>● لعمليات التركيب.</li> <li>● اختيار البراغي المناسبة لملاءمة</li> <li>● مهمة العمل.</li> <li>● اختيار مسامير البرشمة المناسبة</li> <li>● لملائمة مهمة العمل.</li> <li>● تعليم مراكز الثقوب على القطعة</li> <li>● المراد ثقبها وسنبتتها بواسطة سنبتك</li> <li>● علام.</li> <li>● التأكد من صحة قياسات مراكز</li> <li>● الثقوب.</li> <li>● تركيب القطعة المراد ثقبها في</li> <li>● الملزمة الخاصة للعمل، والمطلوب</li> <li>● تثبيتها بشكل جيد.</li> </ul>
---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● إجراء عملية الثقب للقطعة المراد ثقبها، ويفضل دائماً أن تثقب القطعة بريشة قليلة القطر، ومن ثم بريشة أكبر.</li> <li>● وضع مسمار البرشام أو البرغي في المكان المخصص وتجريبه.</li> <li>● إتمام تركيب السكرة وشد البراغي بواسطة المفكات المخصصة لذلك.</li> <li>● بعد الانتهاء من عملية التركيب يجب تنظيف المكان والعدد والأدوات المستعملة وإرجاعها إلى مكانها الصحيح.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● المواصفات الفنية المزودة من الشركة الصانعة.</li> <li>● معايير جودة المنتج.</li> <li>● أدوات قياس.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● الحوار والنقاش .</li> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات العمل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التأكد من طريقة تثبيت الزّرفيل على الباب وكيفية الربط.</li> <li>● التأكد من طريقة التثبيت.</li> <li>● التأكد من عمل الزّرفيل.</li> <li>● التّحقق من الزّيون عن مدى رضاه عن أداء العمل.</li> <li>● التحقق من إجراءات السلامة والسلوك المهني والاحتياطات التي تم أخذها بالاعتبار أثناء أداء المهمة.</li> </ul>	<p>التّحقق</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● جهاز عرض LCD.</li> <li>● جهاز حاسوب.</li> <li>● قرطاسية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● توثيق ما تم التّوصل إليه من معلومات في المرحلة السّابقة التي لها علاقة بالزّرافيل، والمثاقب، والرّيش، وأدوات التّسنين، وأدوات ربط المعادن المناسبة، وفتح ملفات خاصة، وتقديم العروض التّقديمية.</li> </ul>	<p>أوثق وأعرض</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● ورقة العمل الخاصة بالتقييم.</li> <li>● معايير جودة المنتج.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● حوار ومناقشة.</li> <li>● البحث العلمي.</li> <li>● أدوات التقويم الأصيل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● قارن النتائج المختلفة لمجموعات العمل.</li> <li>● قارن نتائج فحص عملية التركيب بالمخطط الأصلي.</li> <li>● أخذ التغذية الراجعة من ذوي الاختصاص.</li> </ul>	<p>أقوم</p>
--	---	---	-------------



## الأسئلة:

- 1- قارن بين المثقاب اليدوي الكهربائي والمثقاب اليدوي الكهربائي الثقيل.
- 2- صنّف ريش ثقب المعادن تبعاً لشكل السّاق والطول وزاوية الحلزون.
- 3- قارن بين لقمة اللولبة المصمتة والمشقوقة من حيث الاستعمال وقابلية الضبط .
- 4- دراسة حالة: تبني نظام دولي للقياسات وخاصة قياسات اللوالب وذلك بسبب توفير العدد وأدوات قطع اللوالب. نظّم زيارة لإحدى ورش الخراطة في بلدك وصوّر العِدَد والأدوات التي تقطع الأسنان، وحاول التعرف إلى ميزات هذا النوع من خلال ملاحظاتك الخاصة في هذا المجال مستعيناً بخبرات الآخرين.



أتعلم:

نظّم زيارة إلى مشاغل المدرسة، وصنّف المثاقب المتوفرة، وحدد مواصفاتها واستخداماتها.



نشاط  
(1)

عملية الثقب:

مفهوم عملية الثقب: عملية قطع ثقب أسطوانية باستخدام أداة قطع تسمى ريشة ثقب تتغلغل داخل المعدن عن طريق قوة ضغط إلى أسفل باتجاه مواز لمحورها في أثناء دورانها، وتقطع طبقات معدنية مجدولة تسمى الرايش.

أنواع المثاقب:

أ- المثاقب اليدوية:



شكل (39)

1 المثقاب اليدوي الكهربائي: يتم في هذا النوع تأمين الحركة الدورانية لريشة الثقب بواسطة محرك كهربائي داخل جسم الثقب، ويمكن ربط ريشة ثقب لغاية 13 مم في ظرف هذا النوع، كما في الشكل (39).



شكل (40)

2 المثقاب الكهربائي الثقيل: يشبه هذا المثقاب من حيث مبدأ العمل المثقاب الكهربائي، ولكن يمكن ربط ريشة بقطر 19 مم، ويتم تأمين قوة الضّغط اللازمة لعملية القطع عن طريق المقبض، وإسناد المثقاب بالصّدر بواسطة المسند، كما يبين الشكل (40).

ب- المثاقب الآلية:

1 مثقاب الطاولة: تصل سعته لربط ريشة بقطر يصل 13 مم؛ لذا يستخدم لثقب قطع العمل صغيرة الحجم.



شكل (41)

2 المثقاب القائم: يركب هذا المثقاب على أرضية المشغل، وتثبت القاعدة بواسطة براغي خاصة، ويستخدم لثقب مشغولات كبيرة، كما في الشكل (42).



شكل (42)

### ريش الثقب:

أولاً تصنيف ريش الثقب: تُصنّف ريش ثقب المعادن من حيث شكل الساق، والطول، وزاوية الحلزون، والاستعمال، والمعدن.

أ- من حيث شكل الساق:

- 1 ريشة الثقب الأسطوانية.
- 2 ريشة الثقب المخروطية.

ب- من حيث الطول: تُصنّف إلى ثلاث مجموعات:

- 1 المجموعة المعيارية، وهذا الصنف هو الشائع للاستعمال.



2 المجموعة الطويلة، وتستخدم لثقب ثقوب كبيرة العمق.

3 المجموعة القصيرة، وتستخدم لتفادي الاهتراء، وإنتاج ثقوب جيدة التشطيب.

ج- من حيث زاوية الحلزون: تصنّف ريش الثقب من حيث زاوية الحلزون إلى ثلاثة أنواع:

1 زاوية الحلزون السريع، ومقدارها 40°

2 زاوية الحلزون البطيء، ومقدارها 20°

3 زاوية الحلزون المعياري، ومقدارها 30°

د- من حيث الاستعمال: وتصنّف إلى نوعين:

1 ريش التخويش، وتستخدم في تشكيل بداية الثقب بشكل مخروطي وذلك لإيواء رؤوس البراغي أو مسامير البرشمة الغاطسة.

2 ريشة المركز، وتستخدم لبدء الثقب إذ تفتح ثقباً دليلاً يساعد ريشة الثقب على إنجاز الثقب المطلوب.

هـ- من حيث المعدن: تصنّف إلى ثلاثة أنواع.

1 ريش فولاذ عالي الكربون، وتستخدم لثقب المعادن الطرية، مثل الفولاذ الطري والنحاس والألمنيوم.

2 ريش فولاذ سرعة عالية، وتستخدم لثقب المعادن متوسطة وعالية الصلادة مثل، الفولاذ الكربوني.

3 ريش ذات لقم كربيدية، وتستخدم لثقب المعادن عالية الصلادة، مثل الفولاذ السبائكي.

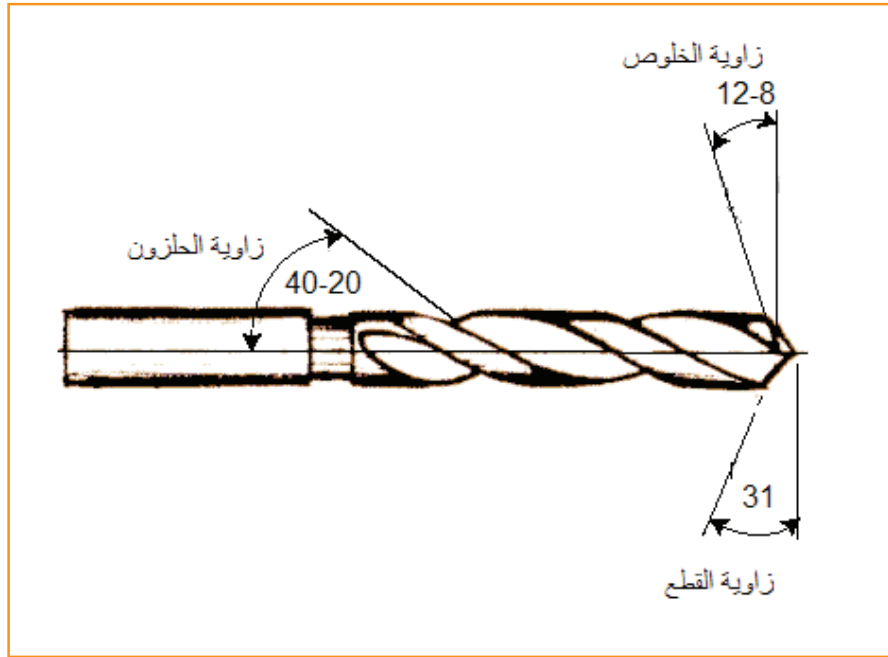
## شحن الحد القاطع:

يمكن شحن ريش الثقب باستخدام حجر التجلخ بطريقتين:

1 الشحن اليدوي: وفي هذه الحالة يتم التحكم بزوايا الشحن بالنظر والتقدير، وتحريك الريشة حركة دورانية يدوياً بالنسبة لقرص التجلخ، ويمكن الاستعانة بمسند الشحن لتوجيه الريشة، ويجب تبريد الريشة في أثناء الشحن.

2 الشحن بحامل ريش الثقب: ويتم في هذه الحالة استخدام جانب قرص التجلخ، ويمكن التحكم بزوايا الحد القاطع بصورة أفضل.

◀ يتم قياس الزوايا لتفقد حدود القطع باستخدام معيار شحن ريش الثقب، والشكل (43) يبين زوايا الريشة.



شكل (43)

### سوائل القطع:

وتستخدم في أثناء عملية الثقب سوائل قطع تؤدي الوظائف الآتية:

- 1 تبريد قطعة العمل وريشة الثقب.
- 2 تزييت منطقة تلامس الرايش بريشة الثقب، مما يؤدي إلى تقليل تآكل الريشة بسبب الاحتكاك.
- 3 تحسين درجة نعومة سطح جدار الثقب.
- 4 شطف الرايش وإخراجه من الثقب.
- 5 تفادي التآكل الكيميائي للمشغولة وعناصر المثقاب.

وتستخدم مستحلب الزيت المذاب بالماء عموماً في أغراض الثقب، وعليك تذكر أن حديد السكب والنحاس لا يحتاجان إلى استخدام سوائل قطع في أثناء الثقب.

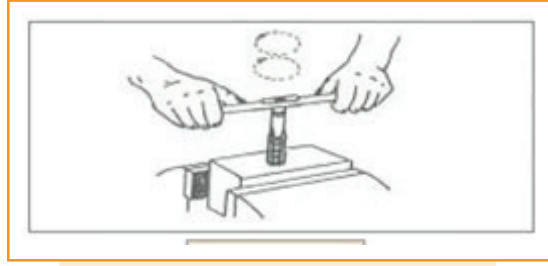
## العناية بالمشاقب وأدوات الثقب:

للمحافظة على جاهزية المشاقب وإدامتها يجب مراعاة النقاط الآتية والعناية بها:

- 1 تنظيف المشاقب من الرايش باستخدام فرشاة سلك.
- 2 تنظيف أجزاء الآلة من بقايا سوائل القطع باستخدام قطع قماش.
- 3 تزييت العناصر الدوارة والعمود القائم لحمايتها من الصدأ.
- 4 تفقد ريش الثقب وإعادة شحذها.
- 5 تفادي ملامسة ريش الثقب لمعدن طاولة الآلة أثناء عملية الثقب خشية تعرضها للتلف.

### نشاط (2)

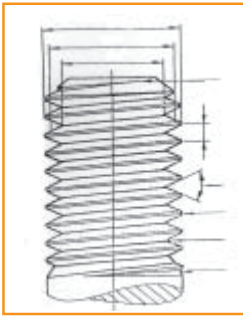
نفذ تمرين التسنين حسب الرسم الموضح أدناه شكل (44).



شكل (44)

## اللولبة الداخلية والخارجية:

المفهوم الأساسي للولب: هو الخط اللولبي الذي يتكوّن على الأجزاء المشغلة نتيجة لحركتين متوافقتين، هما الحركة الدورانية، والحركة المستقيمة، وعند قطع قنوات القلاووظ اللولبية على القضيب الأسطواني يتشكّل اللولب المبيّن في الشكل (45).



شكل (45)

يبيّن الجدول (9) الأبعاد الأساسية الخاصة باللولب الدولي (أيزو) الخشن، والناعم، وقطر الريشة اللازمة للثقب الداخلي للرجوع إليها عند الحاجة.

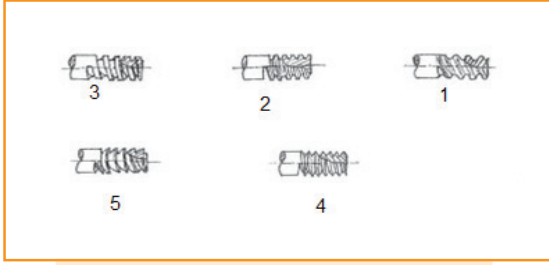
### ◀ جدول (9)

السّن الناعم			السّن الخشن		
قطر ريشة الثقب مم	خ مم	ق مم	قطر ريشة الثقب مم	خ مم	ق مم
2.65	0.35	3	2.5	0.50	3
3.5	0.50	4	3.3	0.70	4
4.5	0.50	5	4.2	0.80	5
5.2	0.75	6	5	1.00	6
6.2	0.75	7	6	1.00	7
7.2	0.75	8	6.8	1.25	8
8.2	0.75	9	7.8	1.25	9
9.2	0.75	10	8.5	1.50	10
10.2	0.75	11	9.5	1.50	11
7	1	8	15.2	1.75	12
8	1	9	12	2.00	14
9	1	10	14	2.00	16
11	1	12			
13	1	14			
14	1	16			

## ◀ أنواع القلاووظ من حيث الشكل:

كما في الشكل (46)

- 1 لولب مستدير المقطع.
- 2 لولب شبه منحرف.
- 3 لولب مربع.
- 4 لولب مثلث.
- 5 لولب ارتكازي.



شكل (46)

## ◀ أنواع القلاووظ من حيث زاوية السن:

- 1 القلاووظ المترى.
- 2 قلاووظ ويت وورث الإنجليزي.

## ◀ أدوات قطع القلاووظ:

- 1 ذكر القلاووظ: عبارة عن مسمار لولبيّ مصنوع من الصّلب المُصلّد مزود بعدد من القنوات الطولية التي تكون لها حدود قاطعة، وتساعد في خروج الرايش ووصول سائل التبريد إلى مكان قطع الأسنان، كما في الشكل (47).



شكل (47)

يتم قطع اللولب الداخلي باستخدام مجموعة من ذكور القطع، وتتكوّن من مراحل ثلاث، الأولى القطع الخشن للأسنان، والثانية يقوم بالقطع المتوسط غير المكتمل، والثالثة يقوم بعملية تشطيب الأسنان، وتستخدم هذه المجموعة على التوالي.

- 2 تختاية قطع القلاووظ: عبارة عن جسم أسطواني فيه ثقب ملولب، وعدد من القنوات لتكوين الحدود القاطعة، وإخراج الرايش، في الشكل (48).



شكل (48)

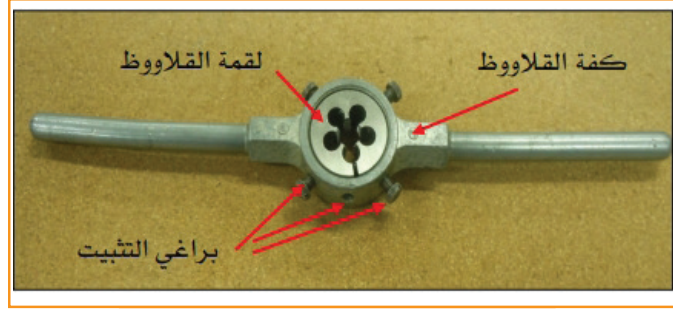


شكل (49)

◀ أدوات تثبيت ذكر القلاووظ والتختاية هما:

1 يد ذكر القلاووظ كما في الشكل (49).

2 يد الكف (التختاية) كما في الشكل (50).



شكل (50)

◀ فوائد سوائل التبريد والتزييت:

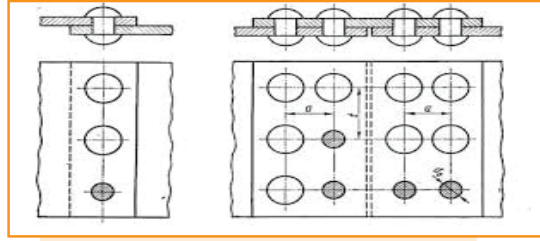
- 1 رفع كفاءة القطع، وإطالة عمر أداة القطع.
- 2 تعمل على تقليل القوى اللازمة للقطع بمقدار 10% حتى 15%
- 3 تحسين جودة السطوح ودقة القياسات.
- 4 تمنع التصاق الرايش بالحد القاطع لأداة القطع.



اعمل على إعداد جدول بمواصفات ومقاطع لوالب أخرى، مثل اللولب الموحد والأكم الأمريكي.

نشاط  
(2)

ربط قطعتين أو أكثر من المعادن بواسطة البرشام وأخرى بواسطة البراغي للوصلة نفسها، كما هو موضح في الشكل (51).



شكل (51)



نشاط  
(3)

### طرق ربط المعادن:

هناك طرق مختلفة ومتعددة لربط القطع المعدنية وتوصيلها، ومن هذه الطرق البرشمة والربط بواسطة البراغي.

#### أولاً عمليات البرشمة.

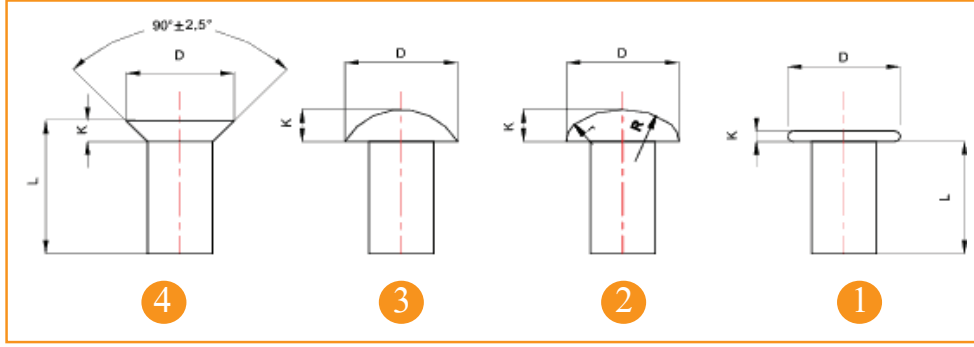
مفهوم عملية البرشمة: عبارة عن ربط قطعتين من المعدن بإدخال مسمار البرشام في ثقب مناسب مشغل في الجزئين المراد توصيلهما، ومسك هذين الجزئين في مكانهما قبل طرق الطرف الأسطواني للمسمار ليكون الرأس الآخر له، تتم بتكوينه عملية البرشمة.

#### طرق عملية البرشمة:

- 1 التشغيل على الساخن: حيث يتم تسخين مسمار البرشام إلى درجة حرارة معينة، وتستخدم للمسامير ذات الأقطار التي تزيد عن 10 ملم.
- 2 التشغيل على البارد: تستعمل هذه الطريقة للمسامير التي تقل أقطارها عن 10 ملم.

◀ أنواع مسامير البرشام: كما في الشكل (52)، والشكل (53).

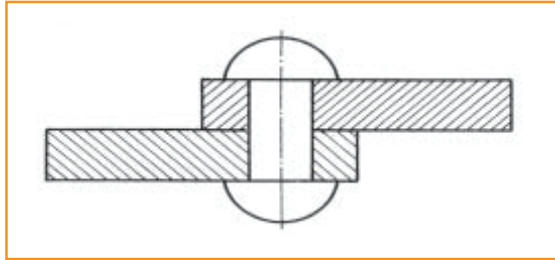
- 1 المسمار ذو الرأس المستدير.
- 2 المسمار ذو الرأس النصف كروي.
- 3 المسمار ذو الرأس الكروي.
- 4 المسمار ذو الرأس الغاطس.



شكل (52)



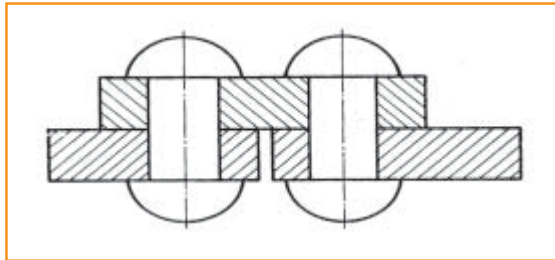
شكل (53)



شكل (54)

### أنواع وصلات البرشمة:

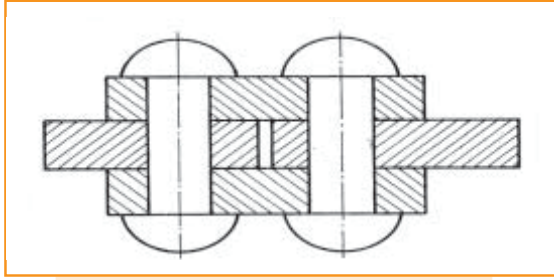
1 الوصلة التتابقية: في هذه الوصلة يتم وضع القطعتين، إحداهما فوق الأخرى، وتوصّل بواسطة مسامير البرشام، كما في الشكل (54).



شكل (55)

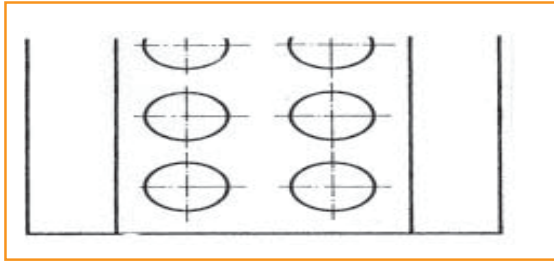
2 الوصلة التناكبية (التقابلية) المفردة: في هذه الوصلة توضع القطعتان، إحداهما بجانب الأخرى وتوضع قطعة ثالثة فوقهما، كما في الشكل (55).





شكل (56)

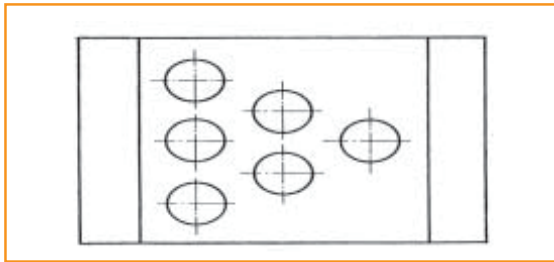
3 الوصلة التناكبية المزدوجة: حيث توضع القطعتان، أحدهما بجانب الأخرى، ثم توضع قطعة الثالثة فوقهما ورابعة تحتها، شكل (56).



شكل (57)

### ◀ طرق ترتيب المسامير:

1 طريقة الصفوف: حيث تُرتَّب المسامير في صفوف ذات عدد متساوٍ من المسامير، كما في الشكل (57).



شكل (58)

2 الطريقة الهرمية: حيث لا يكون عدد المسامير ثابتاً في كلِّ صف، ويكون الشكل العام للمسامير هرمياً أو مثلث، كما في الشكل (58).

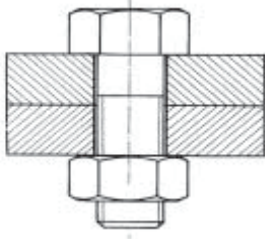
### ◀ الخطوات الأساسية لعملية البرشمة:

- 1 وضع مسمار البرشام في ثقب القطع المعدنية، وسحبه بمساعدة أداة سحب.
- 2 طرق رأس مسمار البرشمة يدوياً، وتشكيل رأس المسمار بشكل أولي.
- 3 فلتحة مسمار البرشام بالطرق فوق رأسه بالمطرقة من زوايا واتجاهات متعددة حول رأسه.
- 4 تشكيل رأس المسمار وتشطيبه نهائياً بالاستدارة المطلوبة باستعمال ضبعة (قالب).

## ثانياً الربط بواسطة البراغي:

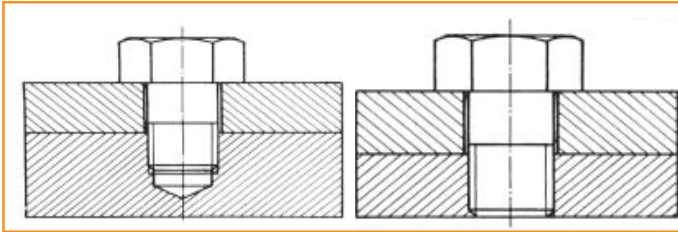
### ◀ حالات الربط المستخدمة:

1 الربط باستعمال البراغي والصواميل: أكثر الطرق انتشاراً، حيث يتم ثقب القطع المراد ربطها بثقب يزيد قليلاً عن قطر البرغي المناسب، ويربط باستخدام صامولة، وتضاف رونديلا خاصة تحت الصامولة حتى لا تفك نتيجة الاهتزاز، كما في الشكل (59).



شكل (59)

2 استعمال البراغي وتسنين إحدى القطع المراد ربطها: بهذه الطريقة يتم ثقب إحدى القطعتين بقطر يزيد قليلاً عن قطر البرغي المراد استعماله، أما القطعة الثانية، فيتم ثقبها بقطر يساوي 0.8 قطر البرغي، ثم تسنين هذه القطعة، وقد يكون الثقب نافذاً أو غير نافذ، كما في الشكل (60).



شكل (60)

### ◀ أنواع البراغي من حيث شكل الرأس:

1 الرأس السداسي: أكثر الأنواع انتشاراً، كما في الشكل (61).

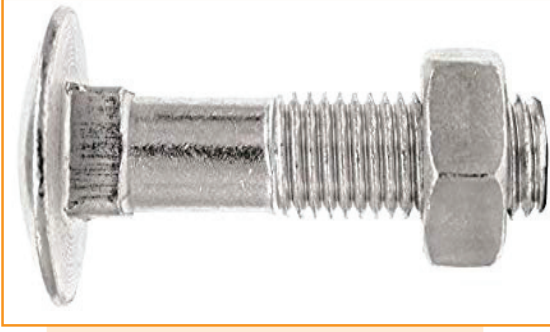


شكل (61)

2 الرأس المربع، كما في الشكل (62).



شكل (62)



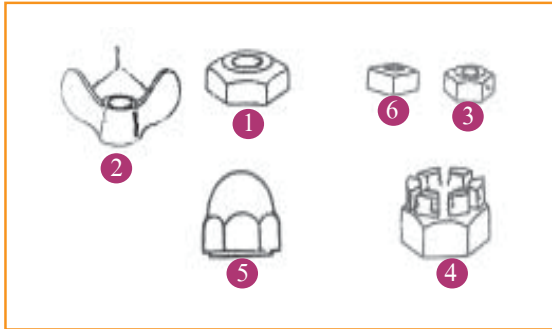
شكل (63)

3 الرأس المكور والرقبة المربعة، كما في الشكل (63).



شكل (64)

4 هنالك أشكال متعددة من البراغي التي تستعمل في ربط القطع، حيث يمكن الاستغناء عن الصواميل بقلوطة الثقوب في إحدى الوصلات، كما في الشكل (64).



شكل (65)

أنواع الصّواميل: تعتبر الصواميل أحد أهم طرق الربط بالبراغي لوصل القطع والمنشآت المعدنية وغير المعدنية، كما في الشكل (65).

1- صامولة ربط سداسية بقاعدة حلقيّة.

2- صامولة جناح.

3- صامولة بمسمار غلق.

4- صامولة بصفيحة غلق.

5- صامولة غلق برأس بلاستيكي.

6- صامولة ربط مع صامولة غلق.



شكل (66)

أنواع الرنديلات: تعدّ الرنديلات حلقات مستديرة مبسطة تساعد في تخفيف تأثير الأحمال المؤثرة، وتوزيعها على مساحة أوسع، وتحول دون تأثير رأس البرغي على سطح الوصلة، وتمنعها من الارتخاء والفلك، كما في الشكل (66).

أ- النوع الزنبركي.

ب- النوع المسطح.

ج - النوع النجمي الخارجي و الداخلي.

## أسئلة الوحدة

### السؤال الأول:

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

1 ما المعدن الأكثر تمدداً بالحرارة من بين المعادن الآتية؟

أ- الفولاذ الطري. ب- النحاس الأحمر.

ج- الألمنيوم. د- النحاس الأصفر.

2 أيّ التالية لا يستخدم في صناعتها الفولاذ العالي الكربون؟

أ- المفكات. ب- المفاتيح.

ج- المساطر المعدنية. د- ريش.

3 أين تستخدم الورنية (الكليبر)؟

أ- فتحات المناهل. ب- الأقطار الداخلية.

ج- فتحات الشبايك. د- فتحات الأبواب.

4 ما هي الخطوة؟

أ- المسافة بين نقطتين على سنين متجاورين.

ب- اتجاه الحركة الترددية على نصل المنشار.

ج- عمق السنّ على نصل المنشار.

د- طول السنّ.

5 كيف يتم فحص استوائية السطوح؟

أ- الشنكار. ب- الزاوية القائمة.

ج- الفرجار. د- المبرد الدائري.

6 أيّ من التالية ليست من العوامل المؤثرة في اختيار الإزميل؟

أ- نوع القطع المطلوب. ب- صلابة معدن المشغولة.

ج- سُمك المشغولة. د- طول المشغولة.

7 ما الزاوية المناسبة لقصّ الصّفيح بالمقصّات اليدوية؟

أ- 15°

ب- 30°

د- 60°

ج- 45°

8 ما المعدن الذي تصنع منه ريش الثقب؟

أ- فولاذ طري.

ب- فولاذ سرعة عالية.

د- النحاس.

ج- الألمنيوم.

9 ما مادة حبيبات الشّحذ التي تؤدي عملية القطع؟

أ- أكسيد الألمنيوم.

ب- النحاس الأصفر.

د- الألمنيوم.

ج- الرصاص.

10 ما هو الاختبار الذي يتم تنفيذه قبل تركيب قرص التجليخ على آلة الجليخ؟

أ- اختبار الشدّ.

ب- اختبار الرنين.

د- الاختبار بالسوائل.

ج- اختبار الصدم.

### السؤال الثاني:

علّل ما يأتي:

1. الضّغط على نصل النشر إلى أسفل في أثناء شوط القطع.
2. يزيّت نصل النشر أثناء عملية النشر.
3. يصنع المبرد من معدن درجة صلادته عالية.
4. يستخدم المبرد اليدوي لتنعيم الفتحات الداخلية مستطيلة الشكل.

### السؤال الثالث:

- فسّر أسباب تسمية ريشة الثقب بزاوية الحلزون.
- بيّن أهمية ضبط التعامد عند اللولبة.
- بيّن أهمية تبني نظام دولي لقياسات اللولب.
- بيّن شروط الوقوف السليم أثناء عملية البرادة.

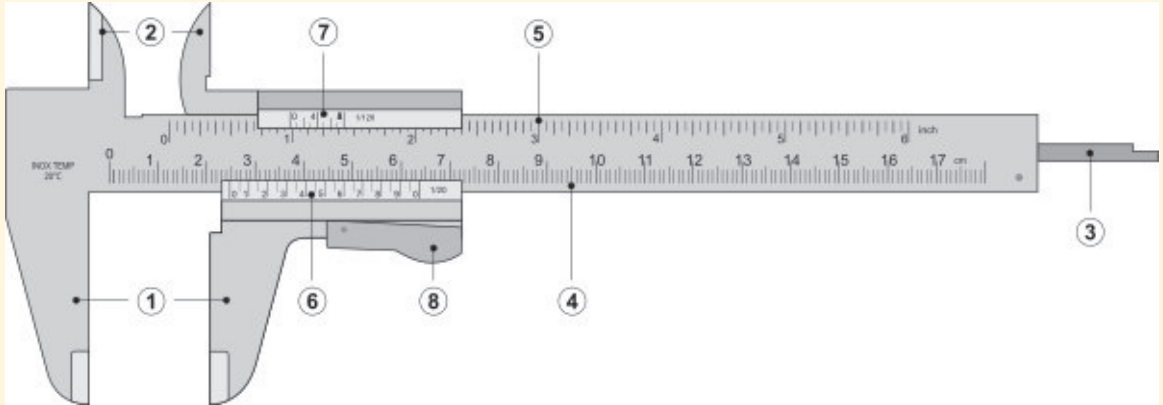
### السؤال الرابع: عرّف التالية:

البرادة، النشر، التخطيط، التّجليخ، الأزملة، البرشمة، الثقب.

### السؤال الخامس:

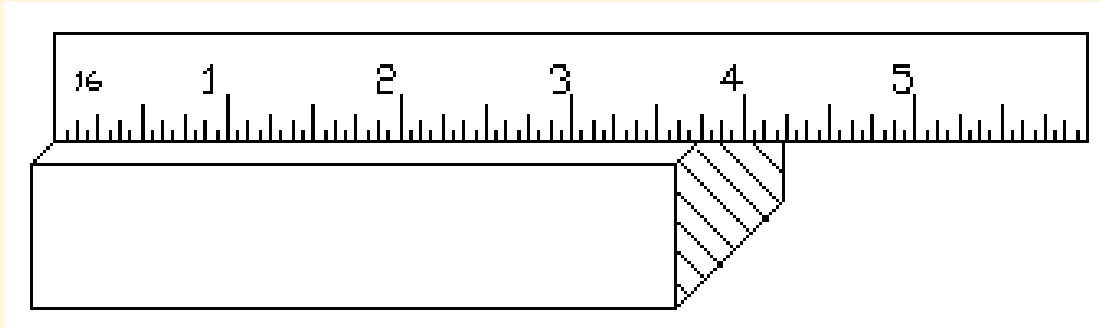
- أ- أذكر طرق مسك المبرد، وأين تستخدم كلّ طريقة؟
- ب- عدد أنواع المقصات اليدوية للمعادن، وحدد استعمال كلّ منها؟
- ج- اذكر شروط السلامة اللازم مراعاتها عند العمل على آلات الجليخ؟
- د- ما الاختبارات التي يجب أن تُجرى على قرص التّجليخ قبل تركيبه؟

### السؤال السادس: حدد أجزاء الورنية من الشكل الآتي حسب الأرقام المبيّنة من 1-8.

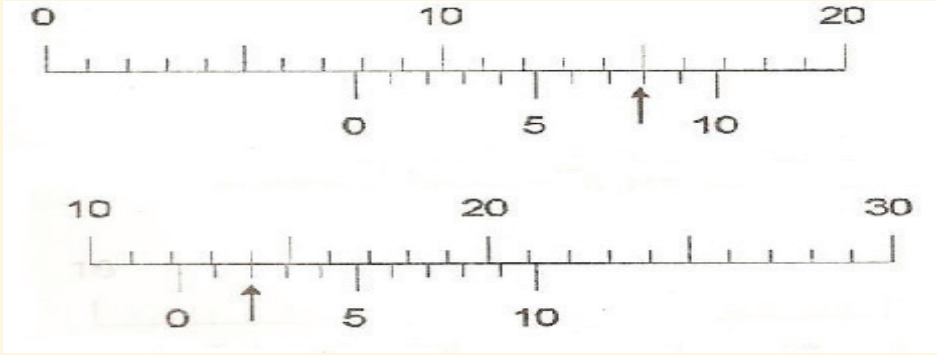


### السؤال السابع:

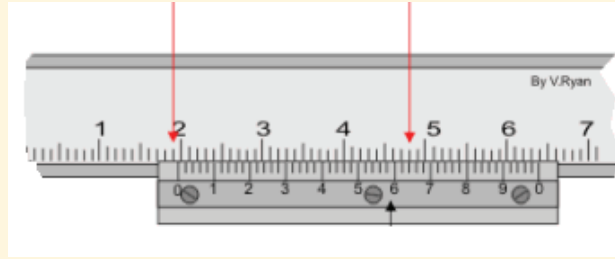
أ- حدد قيمة قراءة المسطرة في الشكل المشار إليه.



ب- بيّن الشكل قراءتين لورنية مترية دقة 0.1 ملم، حدد قيمة كلّ قراءة.



ج- بين الشكل قراءتين لورنية مترية دقة 0.02 ملم، حدد قيمة كلّ قراءة.



د- حدد قيمة كلّ من قراءات الميكرومتر المتري في الأشكال الآتية، إذا علمت أن سعة القياس:

أ- من (25-0)

الشكل أ:

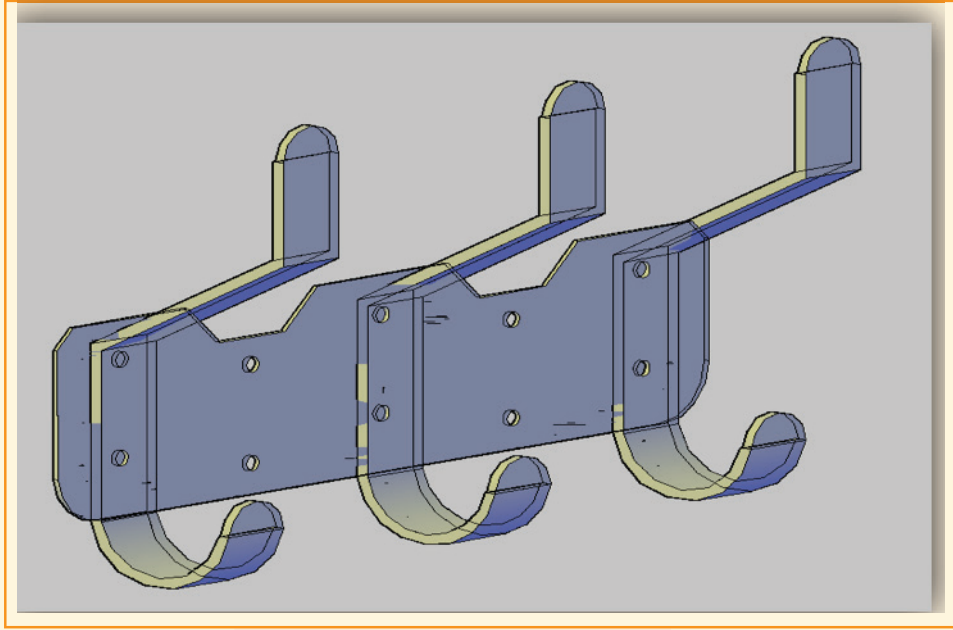




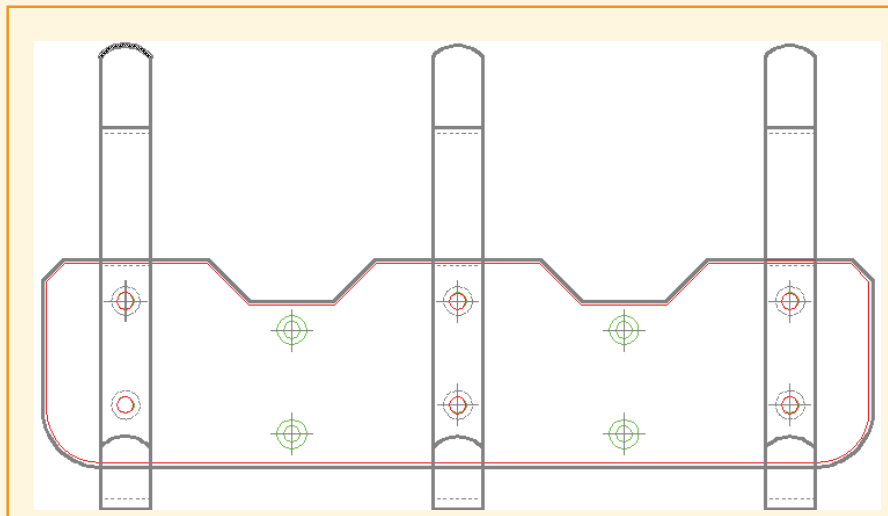


## تمرين عملي:

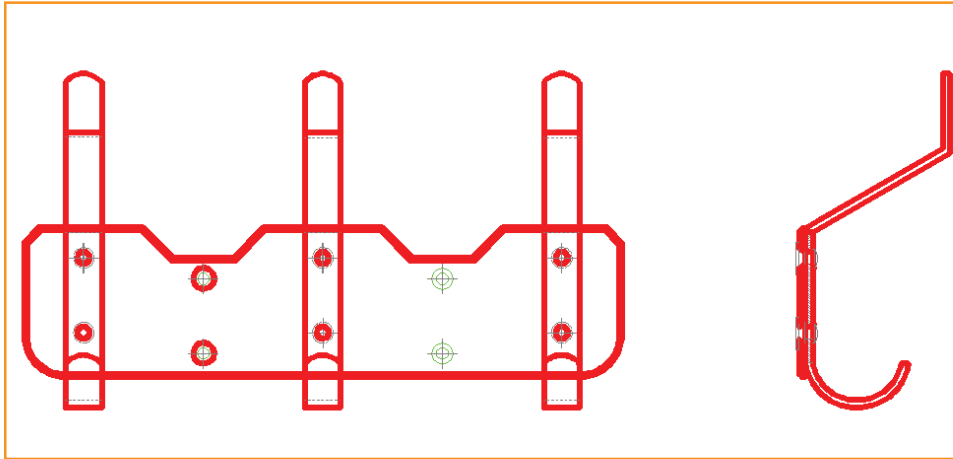
تشكيل علاقة ملابس ثلاثية من صاج مجلفن سماكة 3 ملم، قياس (200\*50) ملم، حديد مبسط مجلفن (3\*20) ملم، حيث يتم تجميعها، وربطها بواسطة البراغي أو البرشام، كما هو موضَّح في الأشكال أدناه (67) وحسب الأبعاد المعطاة.



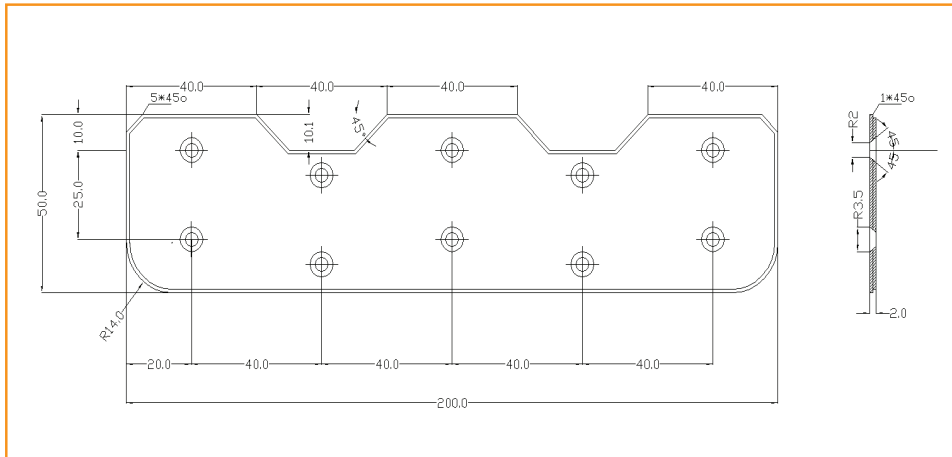
شكل (67)



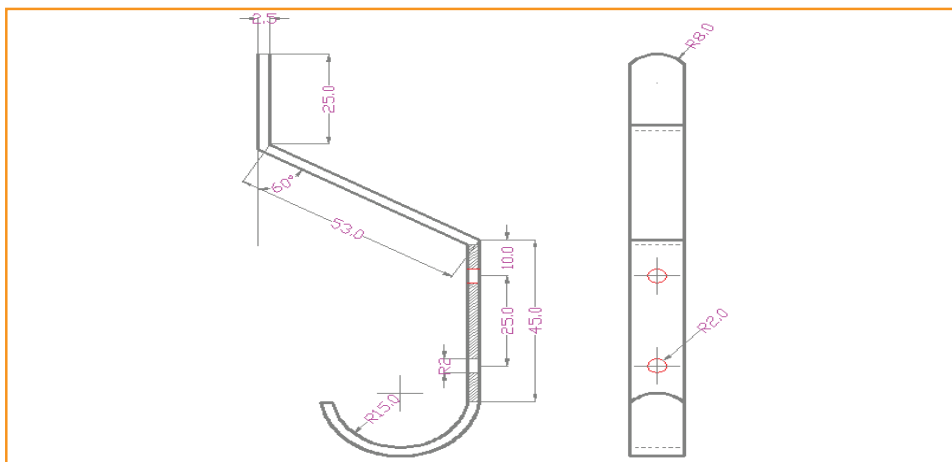
شكل (68)



شكل (69)



شكل (70)



شكل (71)

## جدول تقويم عناصر الاختبار

العلامة		معيار الأداء	مضمون الاختبار	
المستحقة	المخصصة		نقاط المناقشة	عناصر الأداء
	20	- قص قطع التمرين ( $\pm 1$ ملم)		قص القطع حسب القياسات المعطاة
	20	- تجهيز القطع - تخطيط القطع	ما عناصر تحديد مراكز الثقوب، وكيف يتم تحديدها؟	تجهيز القطع وتخطيطها حسب الرسم
	30	- ثقب القطع	كيف تتمكن من مطابقة ثقوب البرشام معاً؟	إجراء عملية الثقب
	20	- إحكام ربط وصلات التمرين.	1- ما خطوات تشكيل رأس مسمار البرشام؟ 2- ما أهمية ترتيب مسامير البرشمة عند تنفيذ العملية؟	إجراء عملية الربط
	10	الزمن (32) ساعة من (33-40) ساعة (5) علامات أكثر من (40) ساعة صفر.		زمن الإنجاز
	100			المجموع

# اللحام بالقوس الكهربائي

الوحدة الثانية

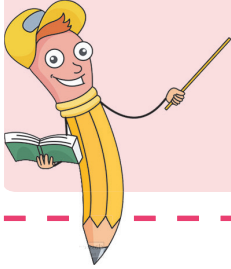


أتأملُ وأناقش:

اللحام هي الطريقة الوحيدة لعملية ربط المعادن.

يتوقع من الطلبة بعد دراسة الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على توظيف المعارف والمهارات المختلفة في الربط بين معدن الحديد باستخدام ماكينات اللحام بالقوس الكهربائي، واستخدام وسائل الوقاية الشخصية بشكل سليم وآمن من خلال عمل التالي:

- 1- تجهيز آلة اللحام بالقوس الكهربائي، ولحام وصلات بالوضع الأرضي والأفقي.
- 2- لحام وصلات اللحام جميعها بالوضع العامودي وفوق الرأس.
- 3- التمييز بين ماكينات اللحام بالقوس الكهربائي وأنواعها.
- 4- أهمية مكملات اللحام ووسائل الوقاية الشخصية.





# الكفايات المهنية

الكفايات المتوقعة امتلاكها من الطلبة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة:

## الكفايات الاجتماعية والشخصية:

- 1 الاستقلالية والثقة بالنفس.
- 2 الالتزام بالمواعيد.
- 3 الدقة في العمل.
- 4 تقبّل النقد من الآخرين.
- 5 العمل ضمن الفريق الواحد.
- 6 التعامل بمصادقة.
- 7 القدرة على تقديم الدعم والمساندة.
- 8 المحافظة على خصوصية الزبون وأسراره.
- 9 القدرة على التّواصل الفعال.

## الكفايات الحرفية:

- 1 جمع معلومات بخصوص مواصفات القطع المراد لحامها.
- 2 المعرفة بعمليات اللحام بالقوس الكهربائي.
- 3 المعرفة بوصلات اللحام وأنواعها.
- 4 استخدام الجداول الفنية الخاصة بمعايرة ماكينات اللحام.
- 5 استخدام ماكينات اللحام بالتيار المتغير والتيار المستمر قطبية موجبة وقطبية سالبة.
- 6 إتقان عمليات اللحام وتنفيذها بالأوضاع الأربعة في عمليات ربط المعادن باللحام.

## قواعد السّلامة المهنية:

- 1 استعمال ملابس العمل الخاصة باللحام (المريول).
- 2 استعمال حذاء عمل خاص باللحام.
- 3 استعمال نظارات الوقاية من اللحام (وجه اللحام).
- 4 استعمال الكفوف الجلدية المطلية بالكروم.
- 5 استعمال قبعة الرأس الجلدية.
- 6 استعمال درجة العتومة لوجوه اللحام.

## الكفايات المنهجية:

- 1 التّعليم التّعاون.
- 2 الحوار والمناقشة.
- 3 العصف الذهني.
- 4 البحث العلمي.

الموقف التعليمي الأول: تجهيز آلة اللحام بالقوس الكهربائي ولحام وصلات بالوضع الأرضي والأفقي.

1-2

◀ وصف الموقف التعليمي: حضر زبون إلى ورشة اللحام، وطلب من الفني تصليح سلم حديد، واستخدام عمليات اللحام في التصليح.  
العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>● مواصلات .</li> <li>● كتالوجات وجداول خاصة بمقاسات وأنواع الحديد.</li> <li>● رسومات هندسية لأوضاع اللحام.</li> <li>● مواقع إلكترونية بخصوص عمليات اللحام.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني / مجموعات عمل .</li> <li>● الحوار والنقاش .</li> <li>● البحث العلمي .</li> <li>● العصف الذهني .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة وتحليله .</li> <li>● استفسار من الزبون عن طبيعة المشكلة .</li> <li>● استلام السلم المعطل من الزبون .</li> <li>● اجمع البيانات عن ماكينات اللحام .</li> <li>● اجمع البيانات عن مكملات اللحام .</li> <li>● اجمع البيانات عن وصلات اللحام .</li> <li>● اجمع البيانات عن أوضاع اللحام .</li> <li>● اجمع البيانات الخاصة بسماكات الحديد .</li> </ul>	<p>أجمع البيانات وأحلها</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● الرسومات الهندسية.</li> <li>● كتالوجات لأنواع الحديد ومقاطعها.</li> <li>● شبكة الإنترنت.</li> <li>● معلومات من الشركة الصانعة.</li> <li>● قرطاسية.</li> <li>● الأدوات والعدد اليدوية اللازمة (المتري، ماكينة اللحام، شاكوش، صاروخ).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تصنيف البيانات وتبويبها.</li> <li>● تحديد الأدوات اللازمة للعمل (اصلاح السلم)</li> <li>● تحديد أنواع الأدوات والسلامة المهنية.</li> <li>● اعمل خطة عمل مع الزملاء وتبادل الأفكار حول عملية اللحام.</li> <li>● ناقش مدى إدراك الطلبة في مجالات اللحام.</li> <li>● قدّم المعلومات الفنية المختلفة الخاصة بعمليات اللحام.</li> <li>● أوضاع اللحام الأرضي والأفقي.</li> <li>● تجهيز ماكينات اللحام للعمل المطلوب.</li> <li>● جهّز قطع لعملية اللحام.</li> </ul>	<p>أخطط وأقرر</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● قائمة أسماء مستلزمات السلامة المهنية اللازمة.</li> <li>● قائمة أسماء الأدوات والمعدات اللازمة لتنفيذ المهمة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني / مجموعات.</li> <li>● الحوار والمناقشة.</li> <li>● العمل بشكل فردي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● إنجاز المهمة وفقاً للمعايير الفنية.</li> <li>● توفير المعدات الخاصة بعملية اللحام.</li> <li>● توفير معدات أنظمة السلامة ذات الصلة بعملية اللحام.</li> <li>● تبديل معدات السلامة التالفة وشراء غير الموجودة منها.</li> <li>● تنفيذ الجزء التالف وإصلاحه من السلم.</li> </ul>	<p>أنفذ</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>● قائمة التدقيق الخاصة بالتحكم بالعمل.</li> <li>● الرسومات الهندسية والمخططات.</li> <li>● توفير (الإنترنت) للمعلومات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● الحوار والنقاش .</li> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التحقق من تنفيذ كل العمليات (إصلاح السلم)</li> <li>● عمل مطابقة ما تم تنفيذه ضمن المعايير اللازمة.</li> <li>● إعادة تقييم مستلزمات السلامة المهنية.</li> <li>● تقييم المستلزمات الخاصة بعمليات اللحام.</li> <li>● التحقق من إصلاح السلم.</li> </ul>	<b>التحقق</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● طريقة العمل التي يختارها الطّلبة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات .</li> <li>● لحوار والنقاش.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● توثيق نتائج العمل بإنشاء قوائم خاصة بمستلزمات اللحام.</li> <li>● إنشاء قوائم خاصة بمستلزمات السلامة المهنية.</li> <li>● تسليم القوائم الخاصة بمسؤول الوحدة.</li> </ul>	<b>أوثق وأعرض</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ورقة العمل الخاصة بالتقييم.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● حوار ومناقشة.</li> <li>● البحث العلمي.</li> <li>● أدوات التقييم الأصيل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● يقارن الطّلبة بين الحلول الفنية المختلفة.</li> <li>● يلخّص الطّلبة العمل والعملية التعليمية، ويفكرون بها جيداً.</li> <li>● يقدم المعلمّ التغذية الراجعة الخاصة به.</li> <li>● تقرير شامل عن تنفيذ عملية إصلاح السلم.</li> </ul>	<b>أقوم</b>

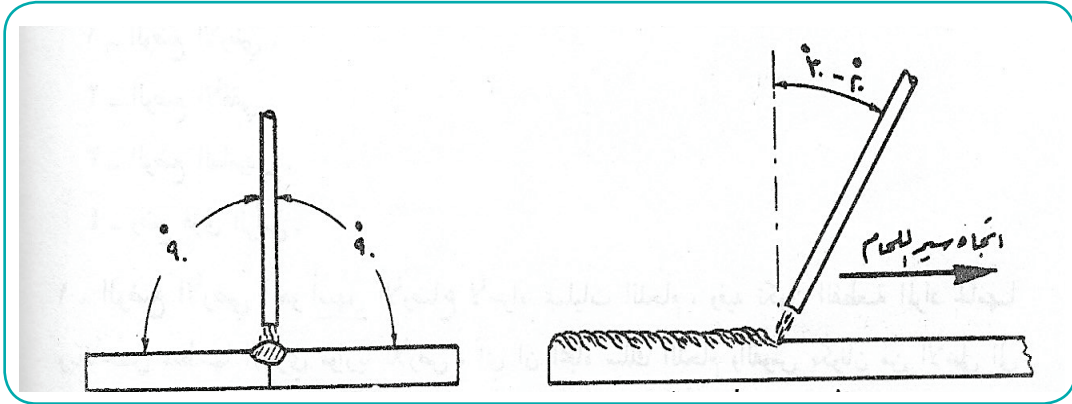


- 1- قارن بين اللحام في الوضع الأرضي والوضع الأفقي .
- 2- ناقش المخاطر المترتبة على عدم استخدام نظارات اللحام أثناء العمل .
- 3- رتب قائمة بالتجهيزات والأدوات اللازمة لعملية اللحام، وسلمها إلى المدرّب .
- 4- علل: يحتاج اللحام في الوضع الأفقي إلى أمبير أقل .
- 5- عمل بحث تفصيلي عن اللحام في الوضع الأرضي والأفقي .

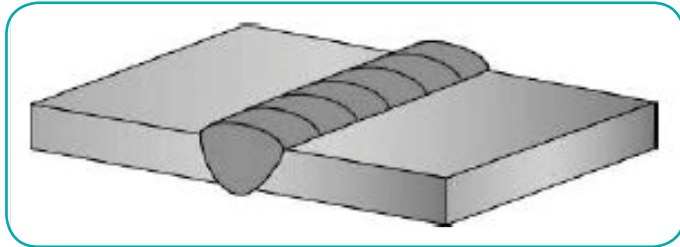


## نشاط: (1)

تنفيذ عملية لحام بالوضع الأرضي، موضحاً عليها زوايا ميل الألكترود، كما في الشكل (1)

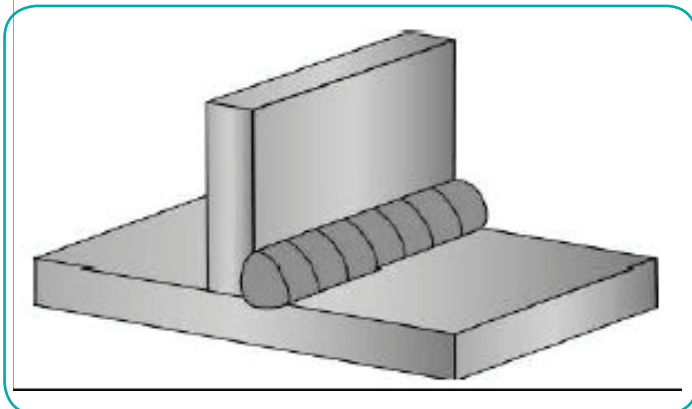


الشكل (1)



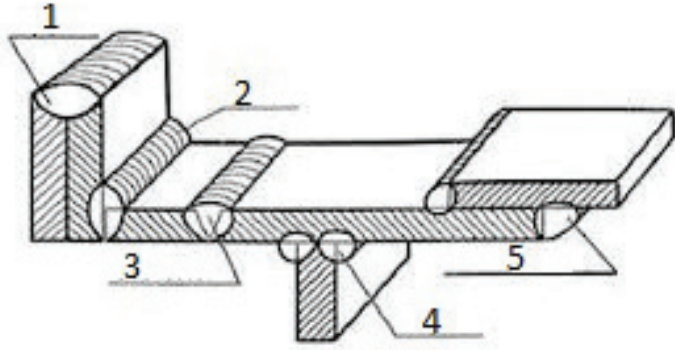
الشكل (2)

لحام أرضي وصلة طرف على طرف كما في الشكل (2).



الشكل (3)

لحام زاوية داخلية وصلة T وضع أرضي، كما في الشكل (3).

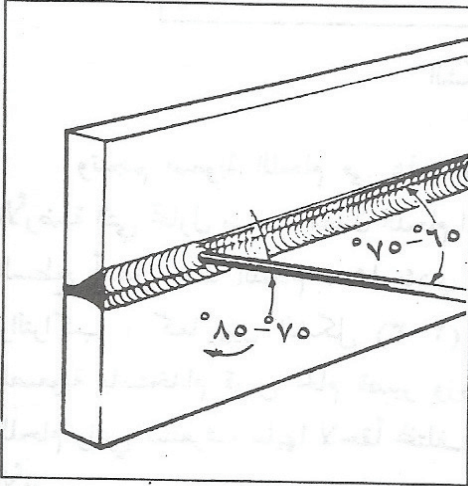


الشكل (4)

نموذج يشمل وصلات عديدة للحام كما في الشكل (4).

- 1 لحام أرضي .
- 2 لحام أرضي زاوية داخلية .
- 3 لحام أرضي وصلة طرف على طرف .
- 4 لحام فوق الرأس وصلة T .
- 5 لحام أفقي زاوية داخلية .

تنفيذ عملية لحام وضع أفقي مع مراعاة التوضيح عليها زوايا ميل السلك، كما في الشكل (6).

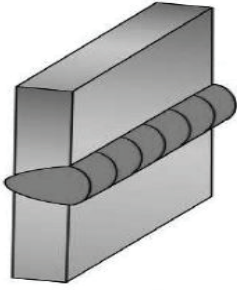


الشكل (7)



صورة عامل اللحام في الشكل (6)

نشاط:  
(2)



■ تنفيذ خط لحام وضع أفقي، كما في الشكل (8).

الشكل (8)



نشاط:  
(3)

ابحث في (الإنترنت) والكتب العلمية عن اللحام في الوضع الأرضي والوضع الأفقي.



نشاط:  
(4)

ترتيب زيارة إلى مشغل لحام قريب يستخدم عمليات اللحام بالقوس الكهربائي.





أتعلم:

## اللحام بالقوس الكهربائي / Electric Arc Welding

### القوس الكهربائي واستخدامته في اللحام:

يلزم لفهم تطبيق القوس الكهربائي على أساليب اللحام أن نستعرض أولاً بعض حقائق أساسيات متعلقة بالكهرباء.

#### مقدمة:

لن ينساب تيار كهربائي منتظم ما لم يتهيأ له ممر أو دائرة موصلة، ويسمى مثل هذا الممر الذي ينساب فيه التيار الكهربائي (دائرة كهربائية).

ويسري التيار الكهربائي في طول موصل يمثل جريان الماء في طول الأنبوبة يلزم أن تتوفر فيه قوة دفع معينة. إما من الفرق في مستوى الماء أو بواسطة مضخة، ويشبه ذلك كثيراً سريان التيار في طول السلك إذا ما توافرت قوة دافعة كهربائية ناتجة عن فرق في الجهد أو بواسطة مولد كهربائي، وتسمى وحدة القوة الدافعة الكهربائية (الفولت) كما تسمى القوة أو فرق الجهد، ويقصد بالمصطلحين الدفع الذي يعمل على تحريك الكهرباء.

ولقياس (القدرة الكهربائية) تُضرب الفولتية في كمية الكهرباء المتدفقة في الثانية أو شدة التيار الكهربائي ووحدة القدرة الكهربائية، وهي (الواط) التي يمكن تعريفها بأنها القدرة اللازمة لإبقاء تيار مقداره أمبيراً واحداً سارياً تحت جهد قدرة فولت واحد.

$$\text{القدرة الكهربائية} = \text{التيار (أمبير)} \times \text{فرق الجهد (فولت)} .$$

### أولاً اللحام بالقوس الكهربائي:

هو عملية ربط دائم للقطع المعدنية عن طريق الانصهار باستخدام سلك خاص يناسب طبيعة المعادن المراد ربطها دون الحاجة إلى استخدام أي ضغط خارجي مباشر أو غير مباشر، ويعتبر القوس الكهربائي مصدراً للحرارة اللازمة لتسخين كل من القطعة وسلك اللحام إلى درجة الانصهار .



## القوس الكهربائي:



شكل (9)

يتكوّن القوس الكهربائي من تدفق أبخرة معدنية (تأيين) متوهجة تحمل تياراً كهربائياً يسري بعد فصل موصلين في دائرة كهربائية كانا متلامسين، وذلك إذا توافرت فولتية كافية لإبقاء سريان التيار خلال الجو الغازي المحيط، كما في الشكل (9).

## مبدأ عمل القوس الكهربائي:



شكل (10)

تستعمل الحرارة المتولدة عند طرفي القوس وفي مجرى القوس لصهر المعدنين المراد لحامهما عند نقطة الاتصال، حيث ينسابان، ويتلاحمان، ويكوّنان كتلة صلبة متكاملة عند تجمد المعدن، وهكذا يمكن وصل الأجزاء المختلفة أو يمكن إضافة المواد الى سطح المعدن، كما في الشكل (10).

وتبلغ درجة حرارة القوس حوالي (3600C)، وعند تركيز هذه الحرارة الهائلة عند نقطة اللحام ينصهر المعدن في هذه النقطة، وتتكوّن بركة صغيرة من المعدن في الشغلة، وإذا لزم معدن إضافي للحام يؤخذ من سلك اللحام تصهره حرارة القوس، فيرسب سائله في هذه البركة الصغيرة، ويختلط المعدن المصهور في البركة بفعل القوس ويتخالط المعدن المضاف تماماً مع معدن الأساس، فتتكوّن بذلك بعد التجمد وصلة متينة.

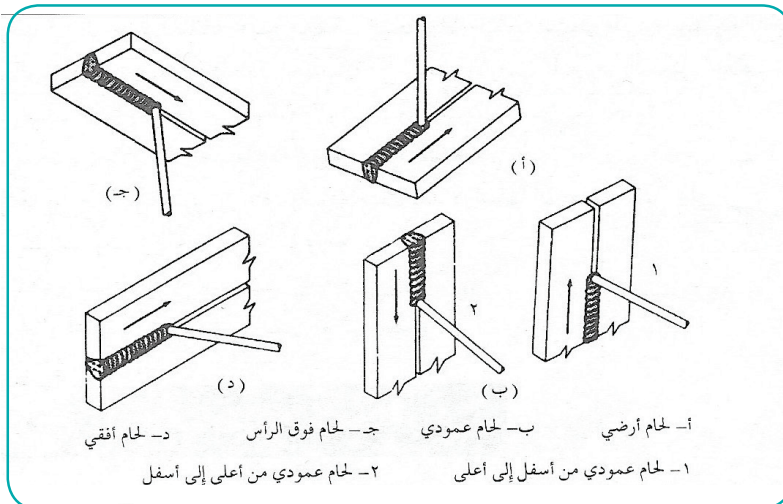
## أوضاع اللحام:

يوجد هناك أربعة أوضاع رئيسية للحام:

- 1 الوضع الأرضي.
- 2 الوضع الأفقي.
- 3 الوضع العمودي.

أ- تصاعدي ب- تنازلي

- 4 وضع فوق الرأس.



شكل (11)

## أولاً: الوضع الأرضي.

تكون القطع المطلوب لحامها في وضع موازن لسطح الأرض، ودون مستوى يد عامل اللحام، ويكون خط اللحام موازياً لسطح الأرض، كما في الشكل (11 - أ).

## ثانياً: الوضع الأفقي:

تكون القطع المطلوب لحامها موازية للمستوى الرأسي، ويكون خط اللحام موازياً للخط الأرضي، كما في الشكل (11 - د).

## ثالثاً: الوضع العمودي:

تكون القطع المطلوب لحامها موازية للمستوى الرأسي، وخط اللحام موازياً للمستوى الرأسي، ويكون اتجاه اللحام إما من أعلى إلى أسفل أو من أسفل إلى أعلى، كما في الشكل (11 - ب).

## رابعاً: وضع فوق الرأس:

تكون القطع المطلوب لحامها واقعة فوق مستوى رأس عامل اللحام في وضع موازٍ لسطح الأرض، وكذلك لخط اللحام، كما في الشكل (11 - ج).



شكل (12)

## ثانياً آلات اللحام بالقوس الكهربائي / Electric Arc Welding/

### Machines

يمكن تصنيف آلات اللحام بالقوس الكهربائي تبعاً لنوع التيار المستخدم في عملية اللحام ضمن مجموعتين، هما:

### ◀ آلات اللحام ذات التيار المتغير / Alternating Current (A.C)

يبين الشكل (12) المظهر الخارجي لأحد أنواع (أشكال) هذه الآلات، حيث يظهر في الشكل لوحة مفاتيح تشغيل الآلة، ومفاتيح معايرة التيار الكهربائي والكوابل الخاصة بعملية إشعال القوس الكهربائي.



شكل (13)

### ◀ آلات اللحام ذات التيار المستمر / Direct current (D.C)

يتم الحصول على التيار المستمر بأحد الطرق الآتية:

أ- استخدام موحد التيار (Rectifier) مع آلة اللحام ذات التيار المتغير، والتي تستخدم محول القدرة، حيث يتم وصل قطبي



التيار الخارج بنهايتي الموحد ويعمل الموحد على تحويل التيار الكهربائي من تيار متغير إلى تيار مستمر، ويبيّن الشكل (13) المظهر الخارجي لآلة اللحام ذات التيار المستمر المستمد من الموحد الكهربائي، ويظهر في الشكل مفتاح لتنظيم التيار اللازم لعملية اللحام، إضافة إلى الكابل الموصول بالمصدر، والكابل الكهربائي الخاص بمقبض اللحام، وتستخدم هذه الآلة في اللحام بالتيار المستمر، الشكل (13).



شكل (14)

#### ب- استخدام مولد تيار مستمر generator (C.D)

وهناك طريقتان مستعملتان لتحريك المولد الكهربائي، هما:

##### ـ استخدام محرك كهربائي:

آلة اللحام ذات التيار المستمر يولد بواسطة مولد تيار مستمر، يدار على طريق محرك كهربائي يتصل بالمصدر الكهربائي، كما في الشكل (14).



شكل (15)

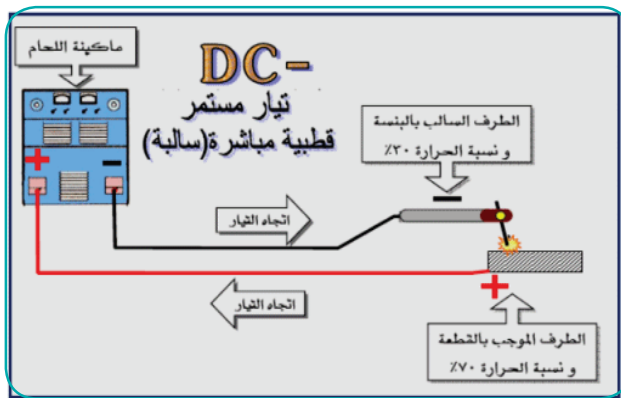
##### ـ استخدام محرك احتراق داخلي:

يبين الشكل (15) آلة لحام ذات تيار مستمر، يولد بواسطة مولد تيار مستمر، يدار عن طريق محرك احتراق داخلي يستعمل إما البنزين أو السولار كوقود، ويستعمل هذا النوع في الأماكن التي لا يتوفر فيها مصدر كهربائي.

#### ثالثاً

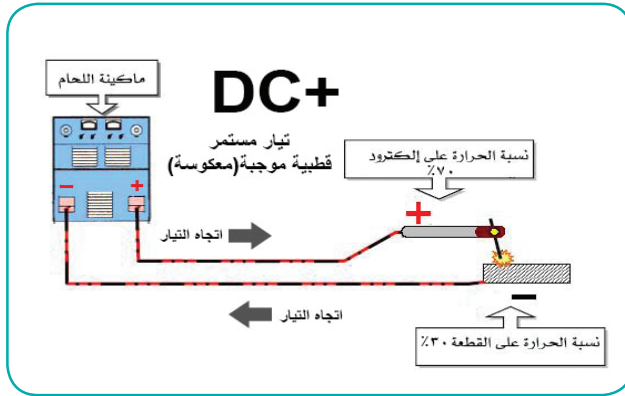
#### القطبية في آلات اللحام بالتيار المستمر:

يبين الشكل (16) مخطط توصيل القطبية السالبة، إذ يوصل كيبل مقبض إلكترود اللحام بالقطب السالب، أما الكيبل الأرضي المتصل بقطعة العمل فيوصل بالقطب الموجب، وبذلك تتركز معظم الحرارة المتولدة عن القوس عند قطعة العمل، فيزداد معدل انصهارهما، وتستخدم هذه القطبية عند لحام القطع السميكة لضمان تغلغل عميق لمادة اللحام.



شكل (16)

وعادة يكون توزيع الحرارة على القطب الموجب يكون عليه 3/2 كمية الحرارة، أما القطب السالب فيكون عليه 3/1 كمية الحرارة المتولدة عن قوس اللحام.

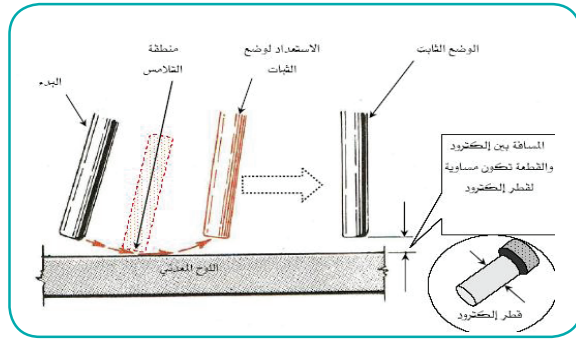


شكل (17)

### ب- القطبية الموجبة (المعكوسة):

يبين الشكل (17) مخطط توصيل القطبية الموجبة إذ يوصل كيبل مقبض اللحام بالقطب الموجب، وبذلك يزداد معدل انصهار إلكترود اللحام بسبب تركيز الحرارة عنده، ويقل معدل انصهار قطع العمل، لذلك تستخدم هذه القطبية عند لحام قطع صاج رقيقة.

### رابعاً توليد القوس الكهربائي:

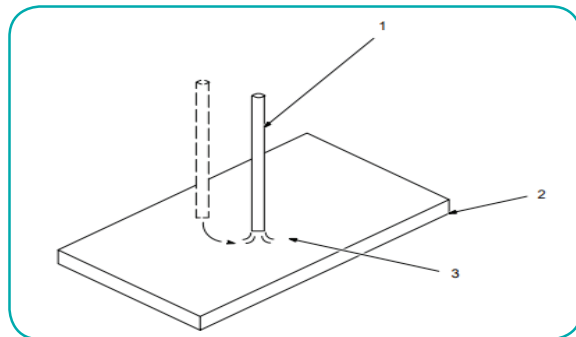


شكل (18)

يتم توليد القوس الكهربائي بإحدى طريقتين:

### أ- طريقة الحك Scratch

تم عملية الحك بطريقة متشابهة لحك عود الثقاب لإشعاله، ويبيّن الشكل (18) هذه الطريقة، وبعد توليد القوس يحافظ على فراغ بين طرف الإلكترود وقطعة العمل يساوي قطر السلك تقريباً.



شكل (19)

### ب- طريقة النقر Tapping Method

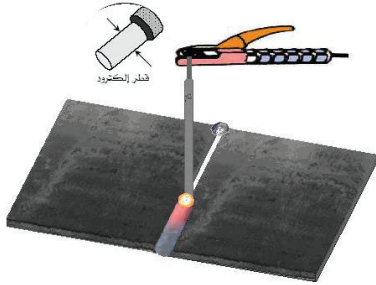
تنقر قطعة العمل بالإلكترود اللحام، كما في الشكل (19)، وعند توليد القوس يحافظ على الفراغ بين طرف الإلكترود وقطعة العمل بمقدار يعادل قطر الإلكترود المستخدم.

## خامساً طول القوس الكهربائي:

هناك ثلاثة احتمالات لطول القوس الكهربائي، هي:

أ- الاحتمال المبين في الشكل (20):

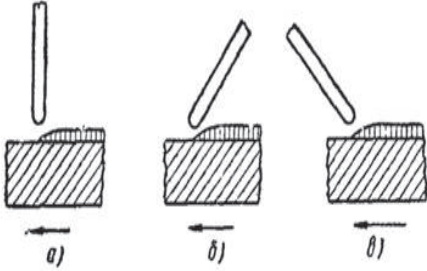
يبدو في هذا الاحتمال طول القوس يساوي قطر الإكترود، وفي هذه الحالة يكون خطّ اللحام ناعماً ومنتظماً، وتكون ذرات المعدن المنصهر المتطايرة قليلة وناعمة، ولا تشوه سطح القطعة.



شكل (20)

ب- الاحتمال المبين في الشكل (21)

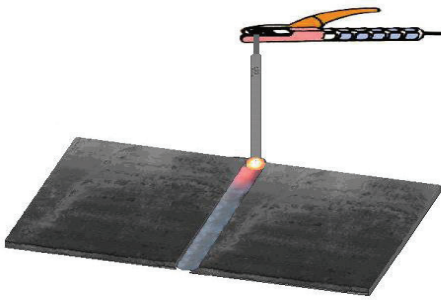
يبدو في هذا الاحتمال أن طول القوس أكبر من قطر الإكترود، فيكون شكل خطّ اللحام غير مناسب، وتكون ذرات المعدن المتطايرة كبيرة وكثيرة، مما يسبب تشويه سطح القطعة، وعندئذ لا بد من إزالتها، ويكون صوت القوس مزعجاً.



شكل (21)

ج- الاحتمال المبين في الشكل (22)

يبدو في هذا الاحتمال طول القوس أصغر من قطر الإكترود فتصبح عملية المحافظة على القوس صعبة وربما تتجمد نهاية الإكترود اللحام مع الحوض المنصهر، ويكون خطّ اللحام الناتج رديئاً وغير منتظم.



شكل (22)

تستخدم في اللحام بالقوس الكهربائي مجموعة من الوصلات الرئيسية:

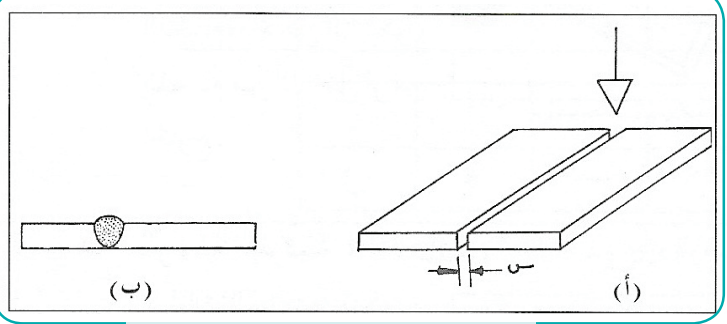
### 1 الوصلة التناكبية (التقابلية):



وصلة لحام تقابلية أو تناكبية

شكل (23)

تلتقي حواف القطعتين المطلوب لحامهما فتكونان متقابلتين أو متناكبتين، كما في الشكل (23)، ولتحقيق نفاذ التغلغل كامل لخط اللحام في مقطع الالتقاء، كما في الشكل (24-أ) يترك مسافة (س)، كما في الشكل تسمى فتحة الجذر وتعادل الشكل (24) نصف سمك القطعة تقريباً.



شكل (24)

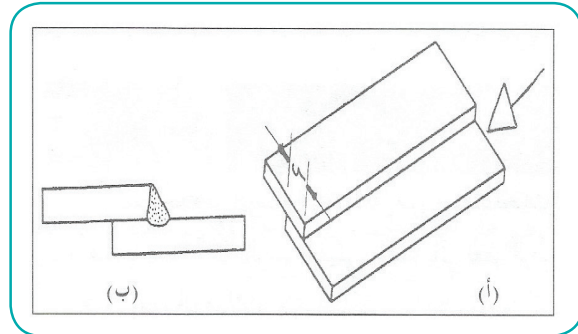
### 2 الوصلة التتطابقية (التراكبية):



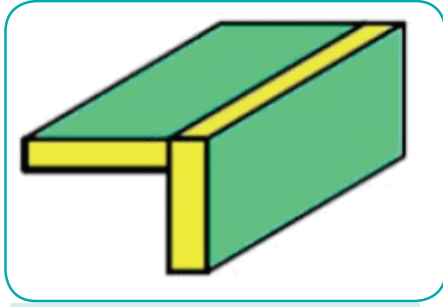
وصلة لحام تراكبية أو إنطباقية

شكل (25)

ينطبق جزء من أحد القطعتين المطلوب لحامهما فوق القطع الأخرى، كما في الشكل (25) شريطة ألا تقل مسافة الانطباق (التراكب) عن ثلاثة أضعاف سمك القطعة  $s=3*$  السمك، كما في الشكل (26-أ)، ويكون مقطع خط اللحام، كما في الشكل (26-ب).



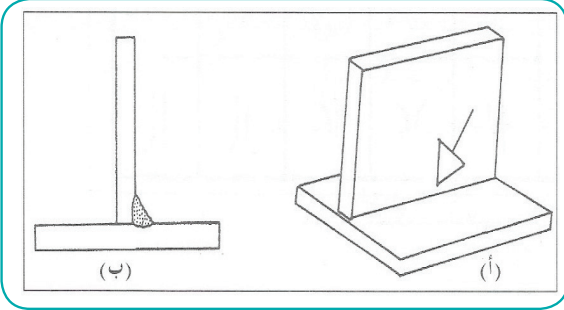
شكل (26)



شكل (27)

### 3 وصلة T أو زاوية داخلية كما في الشكل (27)

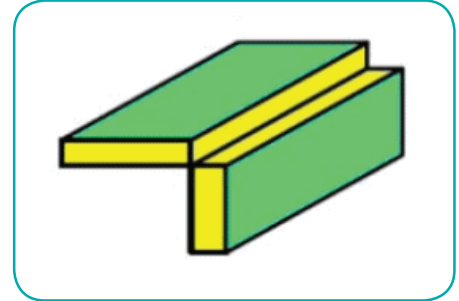
تشكل القطعتان في هذه الوصلة شكل T كما في الشكل (28-أ) أو في جهتي القائم (28-ب) الرأسية.



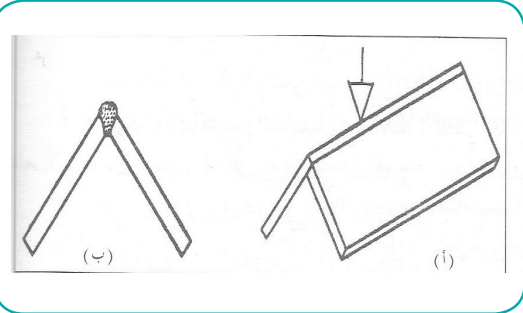
شكل (28)

### 4 الوصلة الركنية (زاوية خارجية)

تشكل القطعتان زاوية بينهما، وقد تكون هذه الزاوية قائمة، كما في الشكل (29) أو غير قائمة، ويبيّن الشكل (30) مقطع اللحام، ويمكن أن يكون اللحام من الداخل أو من الخارج.



شكل (29)



شكل (30)

### أسلاك اللحام ومكملات اللحام:

للحصول على لحام جيد يجب الأخذ بالاعتبار الشروط المناسبة قبل إجراء عملية اللحام:

#### 1 الربط السليم لسلك اللحام على المقبض

يقبض على طرف الإلكترود العادي (الجزء الغير مطلي بالبودرة) بواسطة المقبض الكهربائي (مقبض اللحام) وذلك بعد تنظيف المقبض لتحقيق التلامس الكهربائي الجيد بينهما، كما في الشكل (31)، ويفضل تحميل كابل اللحام على كتف أو ركة العامل حتى يقلّ التحميل المباشر على اليد والذي قد يؤدي إلى التعب بسرعة.



شكل (31)

## 2 اختيار إلكترود اللحام المناسب



شكل (32)

أي نوع الإلكترود الذي يناسب معدن الوصلة من ناحية تجانس المعدن مع السلك وبالقطر المناسب لسماكة الوصلة، وشدة التيار ونوعه، حيث يعطي لحاماً مترسباً منتظماً وناعماً، ويوفر صفات ميكانيكية جيدة الوصلة، كما في الشكل (32).

## 3 التيار الكهربائي المناسب



شكل (33)

إذا كان تيار اللحام عالياً يؤدي إلى انصهار معدن إلكترود اللحام بسرعة، وينسب على السطح بطريقة غير منتظمة، وإذا كان التيار ضعيفاً فإنه لا يستطيع صهر المعادن (معدن القطعة المراد لحامها) فيعطي خطّ لحام ضعيف وغير منتظم، كما في الشكل (33).

## 4 زاوية إلكترود اللحام المناسبة:

زاوية ميل إلكترود اللحام لها تأثير على جودة خط اللحام لاسيما في لحامات الزاوية والتراكبية والعميقة، إذ يجب أن ينصف إلكترود لحام الزاوية القائمة.

## 5 زاوية الشطف المناسبة:

إن اختيار زاوية الشطف المناسبة للوصلة يقلل كمية اللحام، وبالتالي الحرارة، ويخفض التكاليف، ويمنع التقلصات والإجهادات المختلفة.

## 6 التسلسل المناسب لخطّ اللحام:

يجب أن يتناسب تسلسل خطّ اللحام وانتظام حركة اللحام وتناسب عرض الخط مع سمك قطعة العمل وتركيز الحرارة في إذابة أكبر قدر من معدن سيخ اللحام.

## 7 اللحام بعيداً عن التيارات الهوائية

يجب حماية اللحام من التيارات الهوائية القوية أو الباردة، ما أمكن، وبصفة عامة فإن التبريد المفاجيء للمعدن المنصهر يؤدي إلى حدوث التصدعات والشقوق.

## 8 الكفاءة الشخصية لعامل اللحام:

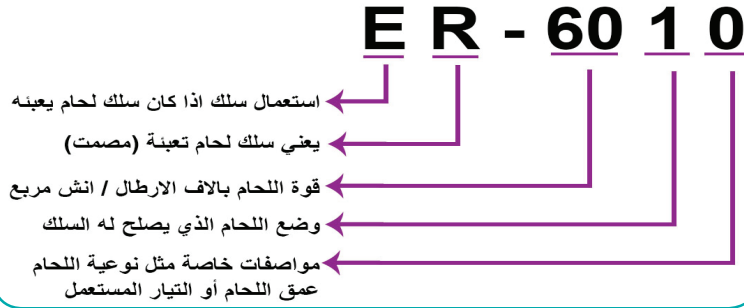
إن كفاءة عامل اللحام من أهم عوامل نجاح اللحام والحصول على خطّ لحام منتظم، وحسن المظهر، وناعم، ويكون ذا معدل ترسب عال لمعدن اللحام، وأقلّ تنائراً أثناء اللحام، ويوفر أحسن خواص ميكانيكية للوصلة.

### فوائد البودرة:

تفيد طبقة البودرة التي تغطي إلكترودات اللحام في الأغراض الآتية:

- 1 تساعد على استقرار القوس الكهربائيّ.
- 2 توفر ظروف مناسبة لانتقال القوس الكهربائيّ.
- 3 التحكم في التفاعلات التي تحدث أثناء الانتقال.
- 4 توفير خصائص جيدة لسطح اللحام.
- 5 حماية سطح اللحام من الشوائب والخبث أثناء عملية التبريد.
- 6 تفيد في تحقيق خواص كيميائية وفيزيائية وميكانيكية لخط اللحام.

## ◀ تفسير رموز اللحام:



شكل (35)

لقد اعتمد تصنيف جمعية اللحام الأمريكية على بعض الرموز للدلالة على مواصفات الأسلاك المختلفة، كما هو مبين في الشكل (35) لنوع سلك لحام رقم ER6010.

يعني الحرف (E) سلك اللحام بالقوس الكهربائي.

يعني الحرف (R) سلك لحام تعبئة (مصمت)

الرقم الأوّل والثاني من اليسار ((60) قوة اللحام بآلاف الأرتال / الإنش المربع 60000.

الرقم الثالث من اليسار (1) وضع اللحام الذي يصلح السلك له.

الرقم (1) يرمز إلى سلك لحام يصلح للحام في الأوضاع جميعها.

الرقم (2) يرمز إلى سلك لحام يصلح للحام في الوضع الأفقي والوضع الأرضي.

الرقم (3) يرمز إلى سلك لحام يصلح للحام الوضع الأرضي فقط.

الرقم الرابع (0) ويرمز الى بعض الميزات الخاصة باللحام مثل التيار نوعية اللحام أو عمق اللحام

وتستعمل في هذا الرمز من 0,1,2,3,4,5,6 ..... وكل رقم يعني له تفسير.

## ومن مكملات اللحام:

① كابلات اللحام: تستخدم كابلات اللحام لنقل التيار

الكهربائي من آلة اللحام إلى مقبض اللحام وقطعة العمل، تصمم هذه الكابلات لتحمل تيار اللحام العالي، وتصنع من أسلاك نحاس أو ألومنيوم.

ولها مواصفات محددة لا يجوز إغفالها تبعاً لشدة التيار المار فيها، وتغطى بطبقة مطاطية مقواة لعزل الأسلاك وحمايتها، كما

في الشكل (36).



شكل (36)



## 2 رؤوس الكابلات:



شكل (37)

تثبت رؤوس الكابلات في نهاية السلك لضمان التوصيل الكهربائي الجيد وسهولة ربط نهاية الكابلات بالآلة وبكل من مقبض إلكترود اللحام ومربط الوصل بالقطعة المراد لحامها، كما في الشكل (37)

## 3 مقبض إلكترود اللحام:



شكل (38)

يبيّن الشكل (38) مقبض الإلكترود اللحام، ويصمم بطريقة تؤمن مسك إلكترود اللحام بإحكام، ويجب أن يكون المقبض مريحاً لليد.

## 4 مقبض الكيبيل الأرضي:



شكل (39)

يبين الشكل (39) مقبض كيبيل الأرضي الذي يؤمن اتصالاً كهربائياً وميكانيكياً بقطعة العمل والطاولة اللحام المتصلة بقطعة العمل لإكمال الدارة الكهربائية.

## 5 مطرقة اللحام:

يبيّن الشكل (40) مطرقة اللحام، وتستخدم لإزالة طبقة البودرة الملتصقة بسطح معدن.



شكل (40)

## 6 فرشاة اللحام:

يبيّن الشكل (41) فرشاة سلك المستخدمة في تنظيف سطح اللحام من البودرة والخبث.



شكل (41)

## وسائل الوقاية الشخصية وقواعد السلامة:

وتقسم إلى قسمين:

### 1 واقى الوجه والعينين:

يستخدم واقى الوجه المبيّن في الشكل (42) أو خوذة اللحام المبيّنة في الشكل (43) لوقاية الوجه والعينين من الأشعة الصّادرة عن اللحام، بالقوس الكهربائيّ يتوفر في هذه الوسائل زجاج معتم يقلل من الأشعة الصّادرة عن اللحام بالقوس الكهربائيّ إلى الحد الأدنى خطر الأشعة على العينين والوجه، وتثبت قطعة الزجاج المعتم بين القطعتين من الزجاج الشفاف، لحمايتها من الشرر الناشئ عن عملية اللحام، ويتوفر الزجاج المعتم بدرجات تعقيم متفاوتة في القوة حسب شدة ضوء تيار اللحام المستخدم، كما في الجدول (1) العلاقة بين درجة تعقيم الزجاج وشدة التيار:



شكل (43)



شكل (42)

الجدول (1)	
تيار اللحام (امبير)	درجة التعتيم
75_30	9
200_75	10
400_200	12
+400	14

## 2 ملابس الوقاية الشخصية:

ملابس الوقاية الشخصية لعامل اللحام، وتؤكد تعليمات السلامة والصحة المهنية على ضرورة ارتدائها، وتصنع هذه الملابس من مواد مقاومة للحرارة والأشعة وأكثرها شيوعاً في الاستخدام الجلد الكرومي، وهي كما يلي:



شكل (44)

1 قبعة الرأس وتستخدم لحماية فروة الرأس، كما في الشكل (44).



شكل (45)

2 واقى الصدر لحمايته من خطر الأشعة الصادرة عن القوس الكهربائي، كما في الشكل (45).



شكل (46)

4 الأكمام: لحماية الساعدين من خطر الأشعة والشرر.



شكل (47)

5 الكفوف: لحماية اليدين كما في الشكل (47).



شكل (48)

6 واقى الساقين: لحماية الساقين من خطر ذرات المعدن المنصهر، كما في الشكل (48).



شكل (49)

7 حذاء اللحام: لحماية القدمين من ذرات المعدن المنصهر كما في الشكل (49).



تنفيذ تمرين لحام يشمل الوضع الأرضي، والوضع الأفقي.

نشاط:  
(1)



زيارة مشغل لحام قريب من المدرسة للاطلاع على عمليات اللحام، وكتابة تقرير،  
وتسليمه إلى المدرب.

نشاط:  
(2)

الأسئلة الرئيسية:



1. على ماذا تعتمد شدة التعتيم لزجاج وجه اللحام؟
2. ما مكملات آلة اللحام بالقوس الكهربائي؟
3. فسّر رموز اللحام الآتية:

أ. E6010

ب. E7013

◀ وصف الموقف التعليمي: حضر زبون صاحب شركة تصنيع صناديق شاحنات طلب مجموعة من الفنيين القادرين على تنفيذ لحامات بالوضع العامودي ووضع فوق الرأس.  
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحلها	<ul style="list-style-type: none"> <li>استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة وتحليله.</li> <li>استفسار من الزبون عن طبيعة المشكلة للتوصل إلى المشكلة.</li> <li>استلام الجهاز المراد تصنيعه من الزبون.</li> <li>جمع البيانات عن نوع الحديد وسماكته.</li> <li>جمع البيانات عن زوايا ميل سلك اللحام في الوضعين العامودي وفوق الرأس.</li> <li>جمع البيانات، وتحليلها عن الأمبير المناسب لأقطار الأسلاك المستخدمة.</li> <li>جمع البيانات عن نوعية أسلاك اللحام المستخدمة في الوضعين العادي وفوق الرأس.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>العمل التعاوني/ مجموعات عمل.</li> <li>الحوار والنقاش.</li> <li>البحث العلمي.</li> <li>العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>زيارات ورشات تستخدم عمليات اللحام.</li> <li>كتالوجات وجدول خاصة بمقاسات وأنواع الحديد.</li> <li>رسومات هندسية.</li> <li>مواقع إلكترونية بخصوص عمليات اللحام.</li> </ul>
أخطط وأقرر	<ul style="list-style-type: none"> <li>اعمل خطة عمل مع الزملاء، وتبادل الأفكار حول عملية اللحام.</li> <li>ناقش مدى إدراك الطلبة في مجالات اللحام.</li> <li>قدّم المعلومات الفنية.</li> <li>أوضاع اللحام العامودي ووضع فوق الرأس.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>العمل التعاوني.</li> <li>الحوار والنقاش.</li> <li>العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الرسومات الهندسية.</li> <li>كتالوجات لأنواع الحديد ومقاطعها.</li> <li>شبكة (الإنترنت).</li> <li>معلومات عن الشركة الصّانعة.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● قائمة أسماء مستلزمات السلامة المهنية.</li> <li>● رسومات هندسية.</li> <li>● قائمة أسماء الأدوات والمعادن اللازمة لتنفيذ المهمة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني/ مجموعات.</li> <li>● الحوار والمناقشة.</li> <li>● العمل بشكل فردي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● إنجاز المهمة وفقاً للمعايير الفنية.</li> <li>● توفير المعدات الخاصة بعملية اللحام.</li> <li>● توفير معدات أنظمة السلامة ذات الصلة.</li> <li>● تبديل معدات السلامة وشراء غير الموجود، وتبديل التالف منها.</li> </ul>	<p>أفند</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● قائمة التدقيق الخاصة بالتحكم في العمل.</li> <li>● الرسومات الهندسية والمخططات.</li> <li>● توفير الانترنت والمعلومات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التحقق من تنفيذ العمليات جميعها.</li> <li>● التحقق من سلامة أدوات اللحام ودقة معاييرها للعمل.</li> <li>● مطابقة ما تم تنفيذه ضمن المعايير المطلوبة.</li> <li>● إعادة تقييم مستلزمات السلامة المهنية وصلاحياتها.</li> </ul>	<p>أنحقق</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● طريقة العمل التي يختارها الطّلبة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● توثيق نتائج العمل بإنشاء قوائم خاصة بمستلزمات اللحام.</li> <li>● إعداد قوائم خاصة بمستلزمات اللحام.</li> <li>● إنشاء قوائم خاصة بمستلزمات السلامة المهنية.</li> <li>● تسليم قوائم خاصة بمسؤول الوحدة.</li> </ul>	<p>أوثق وأعرض</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ورقة العمل الخاصة بالتّقييم لقياس دقة الأداء.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● حوار ومناقشة.</li> <li>● البحث العلمي.</li> <li>● أدوات التّقييم الأصيل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● يقارن الطّلبة بين الحلول الفنية المختلفة.</li> <li>● يخلص الطّلبة العمل والعملية التّعليمية ويفكرون بها جيداً.</li> <li>● يقدم المعلم التغذية الراجعة الخاصة بالعمل.</li> </ul>	<p>أقوم</p>

## الأسئلة:



- 1- قارن بين اللحام في الوضع العامودي واللحام بوضع فوق الرأس من حيث الصعوبة والتيار المستخدم.
- 2- ناقش المخاطر المترتبة على عدم استخدام اللباس الجلدي والكفوف الجلدية الطويلة أثناء العمل بهذه الأوضاع.
- 3- علل: يحتاج اللحام في الوضع العامودي وفوق الرأس لأمبير أقل منه في الوضع الأرضي.

## أتعلم:



### اللحام بالقوس الكهربائي في الوضع العامودي ووضع فوق الرأس



تنفيذ عملية لحام بالوضع العامودي  
أ- تصاعدي. ب- تنازلي.

نشاط:  
(1)



عمل بحث في الكتب و(الإنترنت) عن اللحام بوضع فوق الرأس.

نشاط:  
(2)



ترتيب زيارة إلى مشغل لحام قريب يستخدم عمليات اللحام العامودي وفوق الرأس.

نشاط:  
(3)



## اللحام في الوضع العمودي (Vertical Position)



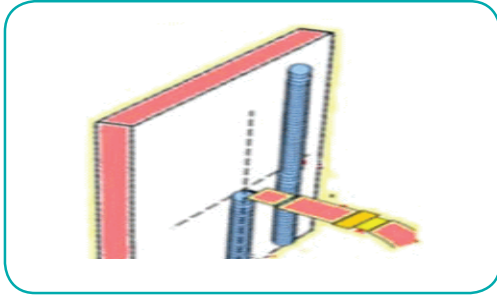
شكل (50)

تكون قطعة العمل في هذا الوضع موازية للمستوى العمودي، وكذلك يكون خطّ اللحام موازياً للمستوى العمودي، ويمكن في هذا الوضع أن تتم عملية اللحام.

أ- من أسفل إلى أعلى ويسمى (تصاعدي).

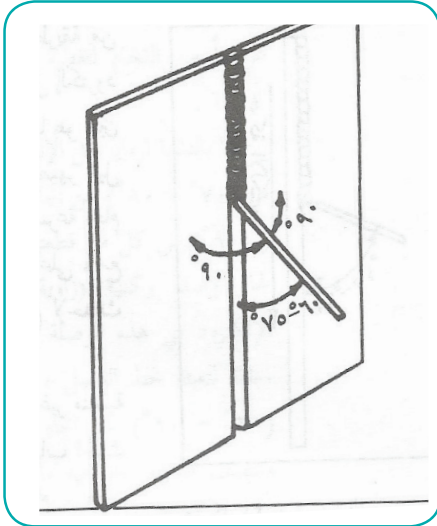
ب- من أعلى إلى أسفل ويسمى (تنازلي).

اللحام العمودي كما يبيّن الشكل (50).



شكل (51)

أ- اللحام من أسفل إلى أعلى (تصاعدي)، والشكل (51) يبيّن وضع اللحام.



شكل (52)

ب- اللحام من أعلى إلى أسفل (تنازلي)، والشكل (52) يبيّن زوايا ميل سلك اللحام.

## اللحام بالقوس الكهربائي في وضع فوق الرأس:

هو الوضع الذي تكون فيه قطعة العمل في مستوى أعلى من مستوى رأس عامل اللحام في وضع أفقي، أي يكون موازياً للمستوى الأرضي، ويكون خطّ اللحام في الجزء السفلي، كما في الشكل (53)، ونظراً لصعوبة اللحام في هذا الوضع والعيوب التي قد تظهر في الوصلات الملحومة فإن استخداماته تقتصر على الحالات التي لا يمكن تحريك قطعة العمل ولحامها في أوضاع اللحام الأخرى.

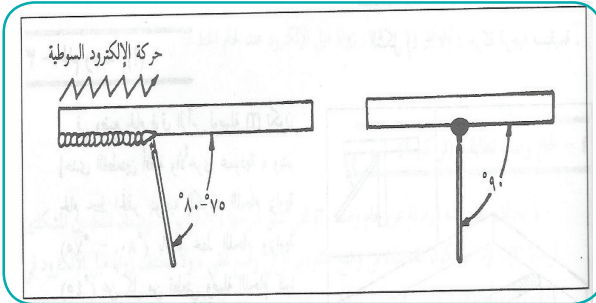


شكل (53)

وتنشأ صعوبة اللحام في هذا الوضع من عاملين رئيسيين نبيينهما فيما يلي:

- 1 الوضع غير المريح للعامل، واضطراره لرفع يديه، والنظر إلى الأعلى أثناء عملية اللحام.
- 2 تأثير الجاذبية الأرضية على بركة الصهر، وجذبها للمعدن المنصهر، مما قد يؤدي إلى تدلي المعدن، وعدم تحقق التغلغل المطلوب. الشكل (53)

### زوايا ميل الإلكترود وحركته:

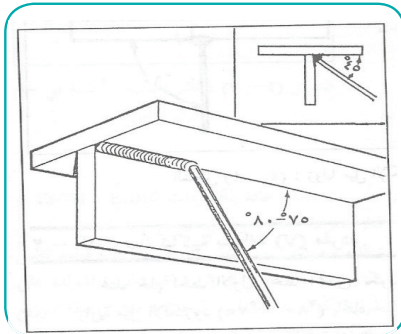


شكل (54)

في حال خطّ اللحام السطحي يميل الكترود اللحام بزواوية (75-80) باتجاه خطّ اللحام. ويشكل زاوية قائمة مع سطح قطعة العمل، كما في الشكل (54).  
زوايا ميل الإلكترود وحركته في خطّ اللحام في وضع فوق الرأس.

### في حال لحام وصلة T:

في وضع لحام فوق الرأس وصلة T تكون إحدى القطعتين أفقية والأخرى عمودية، ويتم لحام خطّ الجذر بتوجيه إلكترود اللحام بزواوية (75-80) باتجاه خطّ اللحام بزواوية (45 درجة) عن كلّ من قطعتي وصلة اللحام، كما في الشكل (55).



شكل (55)

◀ وصف الموقف التعليمي: حضر زبون عنده ورشة ميكانيك سيارات، وطلب منا مجموعة من حوامل السيارات ليتم تنفيذها في مشغل اللحام، وتشكيل المعادن وعددها 12 حامل، على أن يتم تسليمها خلال أسبوع من تاريخ الاتفاق.

العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>● قياسات حامل السيارة من الزبون حسب الاتفاق مرفق.</li> <li>● زيارات ورشات تستخدم عمليات اللحام.</li> <li>● كتالوجات وجداول خاصة بمقاسات الحديد وأنواعه.</li> <li>● رسومات هندسية متفق عليها مع الزبون.</li> <li>● مواقع إلكترونية بخصوص عمليات اللحام.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني/ مجموعات عمل.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● البحث العلمي.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● استلام الطلب الخطي من الزبون حول المشكلة وتحليله.</li> <li>● استفسار من الزبون عن طبيعة المشكلة للتوصل إلى المشكلة.</li> <li>● تنفيذ مشروع حامل السيارة.</li> <li>● جمع البيانات عن نوع الحديد وسماكته.</li> <li>● جمع البيانات عن زوايا ميل سلك اللحام في الوضعين العامودي وفوق الرأس.</li> <li>● جمع البيانات وتحليلها عن الأمبير المناسب لأقطار الأسلاك المستخدمة.</li> <li>● جمع البيانات عن نوعية أسلاك اللحام المستخدمة في الوضعين العادي وفوق الرأس.</li> </ul>	<p>أجمع البيانات، وأحلّها</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● الرسومات الهندسية.</li> <li>● كتالوجات لانواع الحديد ومقاطعها.</li> <li>● شبكة (الإنترنت).</li> <li>● معلومات عن الزبون</li> <li>● المستخدم لحامل السيارة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● عمل خطة عمل مع الزملاء، وتبادل الأفكار حول عملية اللحام.</li> <li>● مناقشة مدى إدراك الطلبة في مجالات اللحام.</li> <li>● تقديم المعلومات الفنية.</li> <li>● أوضاع اللحام جميعها الأرضي والأفقي العامودي ووضع فوق الرأس.</li> </ul>	<p>أخطط وأقرر</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● قائمة أسماء مستلزمات السلامة المهنية.</li> <li>● الرسومات الهندسية المرفقة للعمل.</li> <li>● قائمة أسماء الأدوات والمعادن اللازمة لتنفيذ المهمة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني/ مجموعات.</li> <li>● الحوار والمناقشة.</li> <li>● العمل بشكل فردي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● إنجاز المهمة وفقاً للمعايير الفنية والرسومات المرفقة.</li> <li>● توفير المعدات الخاصة بعملية اللحام.</li> <li>● توفير معدات أنظمة السلامة ذات الصلة.</li> <li>● تبديل معدات السلامة وشراء غير الموجود، وتبديل التالف منها.</li> </ul>	<p>أنفذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● قائمة التدقيق الخاصة بالتحكم بالعمل.</li> <li>● الرسومات الهندسية والمخططات.</li> <li>● توفير (الإنترنت) والمعلومات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● الحوار والنقاش .</li> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التحقق من تنفيذ العمليات جميعها.</li> <li>● التحقق من سلامة أدوات اللحام، ودقة معايرتها للعمل.</li> <li>● مطابقة ما تم تنفيذه ضمن المعايير المطلوبة.</li> <li>● إعادة تقييم مستلزمات السلامة المهنية وصلاحياتها.</li> </ul>	<p>أنحقق</p>

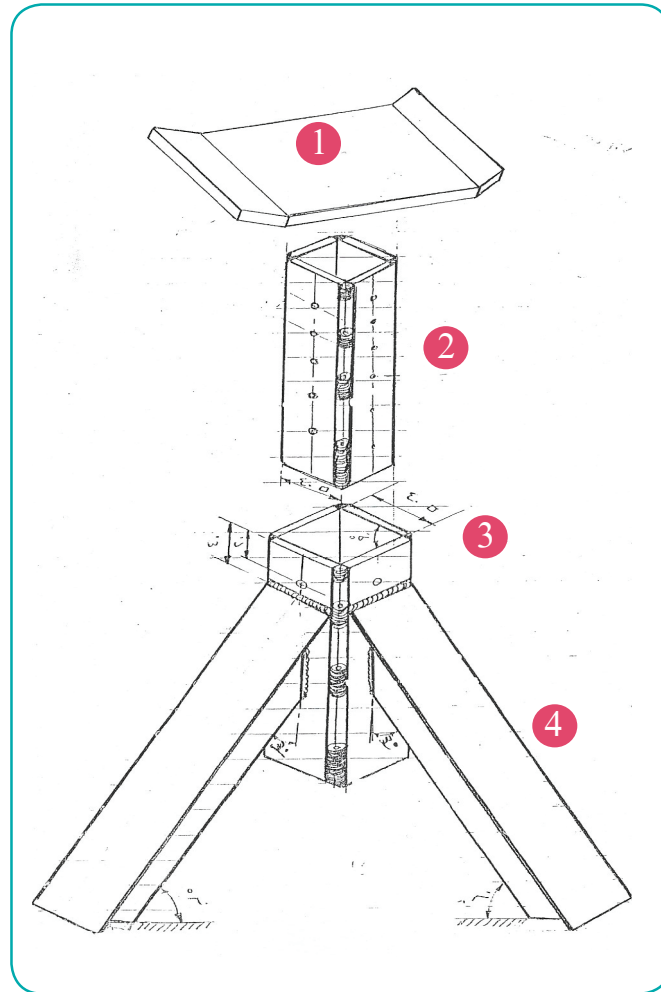
<ul style="list-style-type: none"> <li>● طريقة العمل التي يختارها الطّلبة.</li> <li>● توثيق الملاحظات في حالة وجودها.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● توثيق نتائج العمل بإنشاء قوائم خاصة بمستلزمات اللحام.</li> <li>● إعداد قوائم خاصة بمستلزمات اللحام.</li> <li>● إنشاء قوائم خاصة بمستلزمات السلامة المهنية.</li> <li>● تسليم قوائم خاصة بمسؤول الوحدة.</li> </ul>	<p>أوثق وأعرض</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ورقة العمل الخاصة بالتّقييم لقياس دقة الأداء.</li> <li>● رضی الزّبون من تنفيذ المنتج.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● حوار ومناقشة.</li> <li>● البحث العلمي.</li> <li>● أدوات التّقويم الأصيل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● يقارن الطّلبة بين الحلول الفنية المختلفة.</li> <li>● يخلص الطّلبة العمل والعملية التعليمية، ويفكرون بها جيداً.</li> <li>● يقدّم المعلّم التغذية الراجعة الخاصة بالعمل.</li> </ul>	<p>أقوم</p>

المطلوب تنفيذ مشروع حامل السيارة

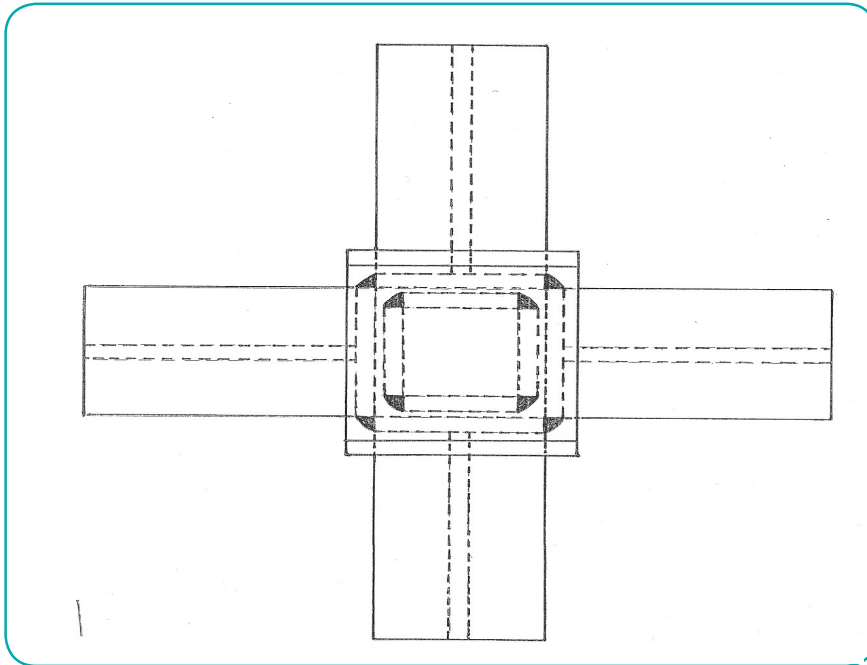
جدول مواصفات وقياسات وقطع وأرقام ورسومات حامل السيارة.

عدد القطع	قياسات القطع				النوع	رقم القطعة
	قطر	سماكة	عرض	طول		
1		5	50	100	حديد مبسط	1
4		5	30	300	حديد مبسط	2
4		5	40	150	حديد مبسط	3
8		5	40	260	حديد مبسط	4
1	10 Ø			100	حديد مبروم	5

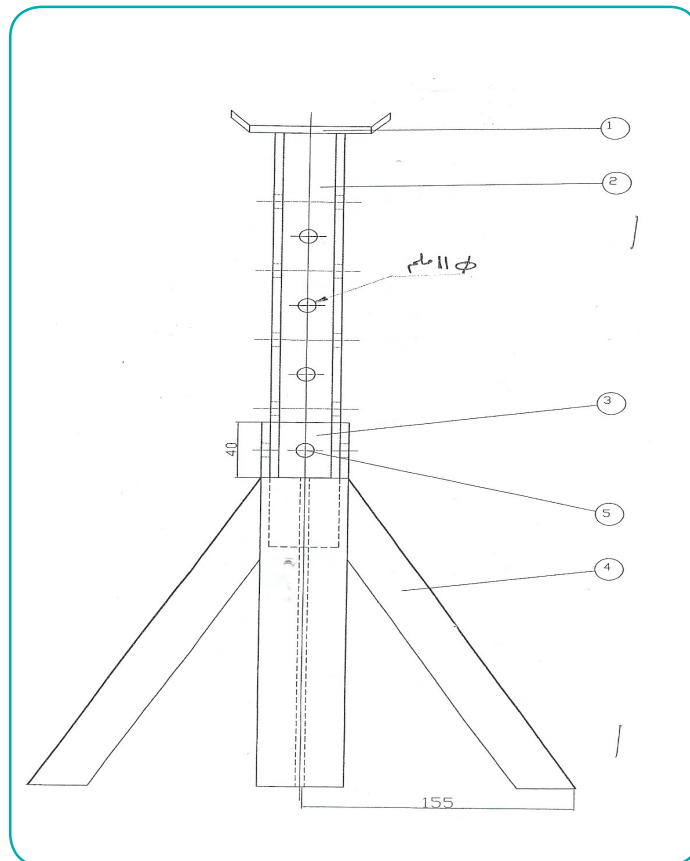
يتبع حامل السيارة.



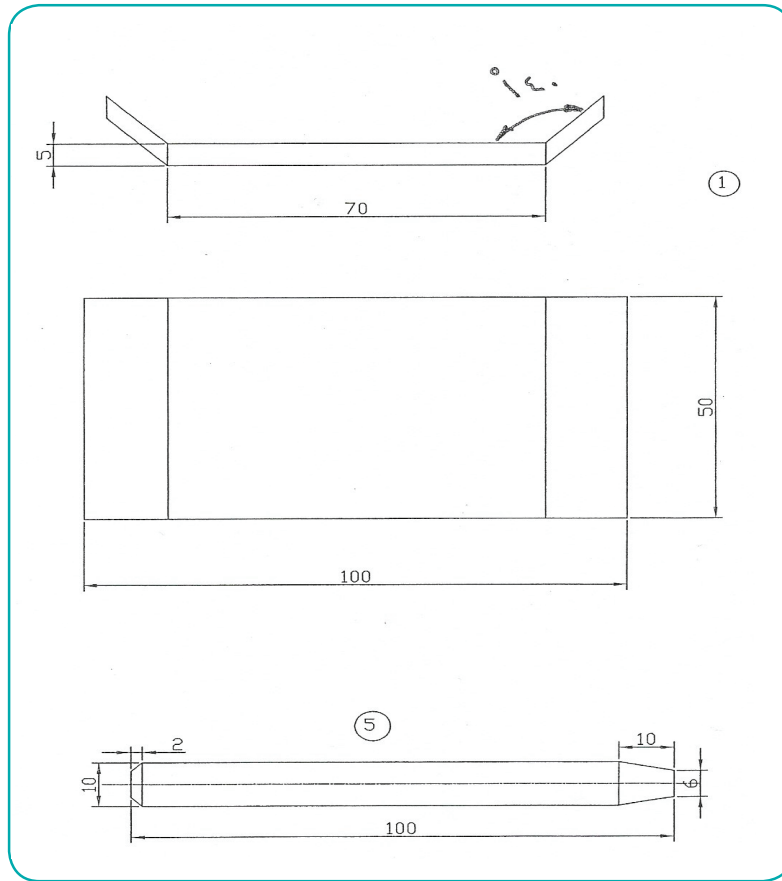
◀ يتبع حامل السيارة.



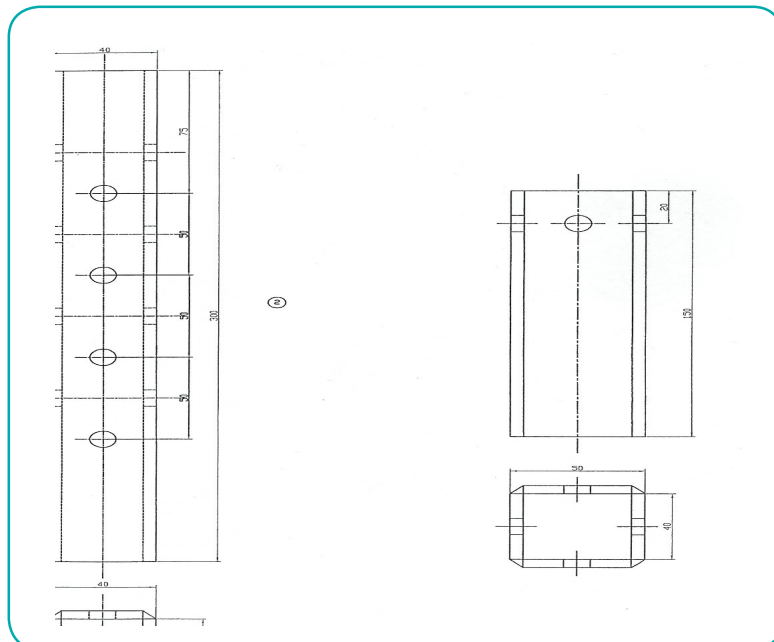
◀ يتبع حامل السيارة.



◀ يتبع حامل السيارة.



◀ يتبع حامل السيارة.





## أسئلة الوحدة

### السؤال الأول:

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

1 بماذا تتطلى كفوف اللحام الجلدية؟

أ- الكلور      ب- الكروم      ج- الكربون      د- المغنيسيوم.

2 ما فوائد طبقة البودرة على سلك اللحام؟

أ- لتقوية خطّ اللحام.      ب- لمنع تأكسد خطّ اللحام.  
ج- لزيادة الصهر.      د- لمنع تشقق خطّ اللحام.

3 ما أسهل أوضاع اللحام؟

أ- العامودي      ب- فوق الرأس.  
ج- الأرضي      د- الأفقي

4 أدوات السلامة الوقائية الأساسية للحام، هي:

أ- الإزميل      ب- شاكوش البناء.      ج- وجه اللحام.      د- أسلاك اللحام.

5 كم تبلغ درجة حرارة القوس الكهربائي أثناء اللحام؟

أ- 2000 م      ب- 5000 م      ج- 3600 م      د- 3900 م.

### السؤال الثاني:

فسّر رموز اللحام الآتية:

أ- ER6010      ب- ER6013      ج- ER7013.

### السؤال الثالث:

علل:

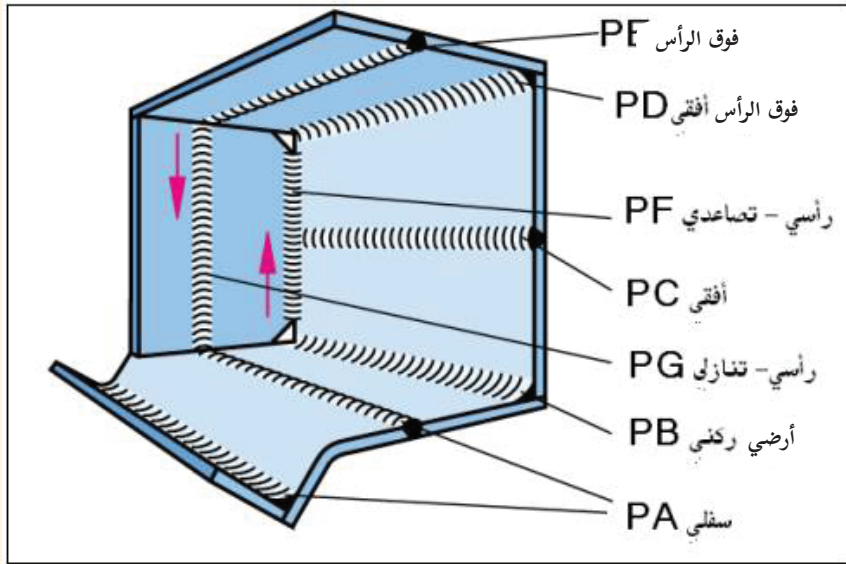
1. أسباب صعوبة اللحام في وضع فوق الرأس.
2. تستخدم القطبية المعكوسة في اللحام في وضع فوق الرأس.

#### السؤال الرابع:

يُبين مع الرسم زوايا ميل إلكترود اللحام وحركته في خطّ لحام سطحي في وضع فوق الرأس.

#### السؤال الخامس:

تنفيذ تمرين كما في الشكل أدناه، ليتم استخدام أوضاع اللحام بالقوس الكهربائيّ جميعها.



#### السؤال السادس:

تنفيذ مشروع حامل سيارة داخل المشغل، كما هو مرفق في الرسومات التوضيحية في الموقف التعليمي الثالث.

#### السؤال السابع:

اكتب تقريراً عن المشكلات التي واجهتك في تنفيذ مشروع حامل السيارة، وسلمه إلى معلمك.

# أبواب الألمنيوم

الوَحْدَة الثَّالِثَة



أَتَأَمَّلُ وَأُنَاقِشُ:

يفضل استخدام الأبواب المصنوعة من الألمنيوم في الإنشاءات المعمارية.

يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على توظيف المعارف والمهارات المختلفة لتمييز مقاطع الألمنيوم وخصائصها، وأين تستخدم، واختيار أدوات القياس المناسبة، وتشغيل ماكنات تشكيل الأبواب من مناشير ومكابس وعدد يدوية من خلال:

- 1- تقديم عرض سعر واتفاق مبدئي مع الزبون.
- 2- التمييز بين مقاطع أبواب الألمنيوم المختلفة.
- 3- قياس فتحات الأبواب المختلفة.
- 4- إجراء عمليات قصّ مقاطع الألمنيوم.
- 5- تفرغ أماكن الزرافيل والمفصلات ووصلات جمع أبواب الألمنيوم.
- 6- جمع مقاطع الأبواب المختلفة.
- 7- تركيب أبواب الألمنيوم.





## الكفايات المهنية

الكفايات المتوقعة امتلاكها من الطلبة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة:

### الكفايات الحرفية:

- 1 القدرة على عمل عرض سعر لأبواب الألمنيوم المختلفة.
- 2 القدرة على أخذ القياسات المناسبة لأبواب الألمنيوم.
- 3 القدرة على استعمال منشار الألمنيوم مع مراعاة قواعد الأمن والسلامة.
- 4 القدرة على قصّ بروفيلات الألمنيوم المستعملة في تشكيل أبواب الألمنيوم.
- 5 القدرة على استخدام مكابس الألمنيوم بشكل صحيح وآمن.
- 6 تحدد أماكن تفريغ الزّرافيل والفصاليات ووصلات الجمع.
- 7 القدرة على استخدام أدوات الجمع المناسبة (المقدح، مكبس التباشيم اليدوي، مقدح البطارية).
- 8 القدرة على تجميع بروفيلات الألمنيوم لتشكيل الأبواب.
- 9 القدرة على تركيب أبواب الألمنيوم.
- 10 القدرة على تشطيب أعمال التركيب، وتسليم المنتج.
- 11 القدرة على تقديم خدمة ما بعد البيع.

### الكفايات الاجتماعية والشخصية:

- 1 يتمتع بقدر كبير من المصادقية في العمل والالتزام بالمواعيد.
- 2 يحافظ على خصوصية الزّبون مراعيّاً العادات والتقاليد.
- 3 يكون قادراً على تلبية حاجات الزّبون.
- 4 يستطيع إقناع الزّبون ودعمه ومساندته.
- 5 يوفر مناخاً مناسباً لزّبون للانتقاد والتعبير عن الرأي.
- 6 يستشير ذوي الخبرة.

## الكفايات المنهجية:

- 1 التعليم التعاون.
- 2 البحث العلمي.
- 3 الحوار والمناقشة.
- 4 العصف الذهني.

## قواعد الأمن السّلامة المهنية:



- 1 استعمال معدات الوقاية الشخصية (نضاره، واقى أذن، كفوف).
- 2 منشار القصّ هو الأداة الأخطر في الورشة، ولايجوز استخدامها إلا من قبل مدرب.
- 3 التأكد من فصل الكهرباء قبل تعديل نصلة المنشار وتغييرها.
- 4 استخدام حاجز حماية على نصلة منشار الألمنيوم.
- 5 وضع ملصقات مكتوب عليها باللغة العربية على أجهزة مفاتيح التحكم.
- 6 وضع أجهزة ومفاتيح التحكم الطارئة في مكان يسهل الوصول إليه.
- 7 استخدام حواجز حماية مثبتة بشكل جيد من أجل تجنب الاحتكاك مع الأجزاء المتحركة في الآلات.
- 8 توفير مكان مخصص لترتيب العدد والأدوات بعد استخدامها.
- 9 عدم استخدام الهاتف أثناء العمل.
- 9 تهيئة مكان العمل المناسب.

◀ وصف الموقف التعليمي: حضر زبون إلى ورشة الألمنيوم طالباً عرض سعر لأبواب ألمنيوم لبيته، كما أراد التعرف إلى أنواع أبواب الألمنيوم المتوفرة في الأسواق.

العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>● طلب الزبون الكتابي .</li> <li>● المخططات المعمارية .</li> <li>● اتصال هاتفي .</li> <li>● وسيلة نقل .</li> <li>● أدوات القياس .</li> <li>● مواقع الكترونية</li> <li>تعليمية وفيديوهات تتعلق بالعقود .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني/مجموعات عمل .</li> <li>● الحوار والنقاش .</li> <li>● البحث العلمي .</li> <li>● العصف الذهني .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● استلام طلب خطي من الزبون حول المشكلة، وتحليله .</li> <li>● جمع بيانات من الزبون عن المواصفات الخاصة بالأبواب المطلوبة .</li> <li>● جمع بيانات عن طرق أخذ القياسات</li> <li>● جمع بيانات عن مقاطع الألمنيوم المستخدمة .</li> <li>● جمع بيانات عن المواد المستخدمة في عمل أبواب الألمنيوم .</li> <li>● جمع بيانات عن عروض الأسعار المختلفة .</li> <li>● جمع بيانات عن عقود العمل .</li> </ul>	أجمع البيانات، وأحلها
<ul style="list-style-type: none"> <li>● (الإنترنت)</li> <li>● نموذج تقدير التكاليف . والمواصفات الفنية .</li> <li>● نموذج عروض الأسعار .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني .</li> <li>● الحوار والنقاش .</li> <li>● العصف الذهني .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تصنيف البيانات، وترتيبها .</li> <li>● تحديد أنواع الأبواب المطلوبة حسب أماكنها واستخداماتها .</li> <li>● تحديد طرق أخذ القياس .</li> <li>● تحديد الأسعار .</li> </ul>	أخطط، وأقر

<ul style="list-style-type: none"> <li>● حاسوب .</li> <li>● قرطاسية .</li> <li>● عروض أسعار وعقود .</li> <li>● مخطط البناء .</li> <li>● كتالوجات للبروفيلات والملحقات .</li> <li>● اتصال هاتفي .</li> <li>● مواصلات .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني/ مجموعات .</li> <li>● الحوار والمناقشة .</li> <li>● العمل بشكل فردي .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ارتداء ملابس العمل .</li> <li>● اختيار أنواع الأبواب المطلوبة (باب تقليدي خفيف)، باب منخل، باب سحاب 7700، باب 2200 مرتّب .</li> <li>● حساب المواد اللازمة لكلّ باب، على أن تشمل بروفيلات الألمنيوم، الزّرافيل (السكاكر)، الفصاليات، زوايا الجمع، صاج الألمنيوم أو الزجاج، الكوشوك .</li> <li>● التّواصل مع الموردين للمواد الخام لتحديد الأسعار .</li> </ul>	<b>أنفذ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● عروض أسعار وعقود نموذجية .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● الحوار والنقاش .</li> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّحقق من دقة عرض السعر والاتفاق وخلوهما من الأخطاء .</li> <li>● التّحقق من دقة القياسات .</li> </ul>	<b>أتّحقق</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● أجهزة عرض LCD .</li> <li>● آلة تصوير .</li> <li>● جهاز الحاسوب .</li> <li>● التدوين في دفتر التّقارير .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات .</li> <li>● الحوار والنقاش .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● توثيق عرض السعر .</li> <li>● توثيق الاتفاق المبدئي .</li> <li>● توثيق النتائج عن عروض الأسعار المختلفة .</li> <li>● توثيق صورة عن عرض السعر والاتفاق المبدئي .</li> <li>● عرض نتائج العمل .</li> <li>● توثيق نتائج العروض بصورة جداول .</li> <li>● رسم فتحات الأبواب التمثيلية ووضع القياسات عليها .</li> </ul>	<b>أوثّق وأعرض</b>



<ul style="list-style-type: none"> <li>● معايير الجودة الوطنية.</li> <li>● التصميم ومواصفات المتفق عليها.</li> <li>● ورقة العمل الخاصة بالتقييم ومنهجيتها.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● حوار ومناقشة.</li> <li>● البحث العلمي/أدوات التقييم الأصيل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● رضى الزبون عن العمل المنجز.</li> <li>● المقارنة بين نتائج عروض الأسعار المختلفة.</li> <li>● المقارنة إعمال صياغة عقود العمل المختلفة.</li> <li>● مطابقة العقود للمواصفات والمعايير.</li> </ul>	
---	---	---	---

### الأسئلة:



- 1- ناقش مع زملائك المواصفات الفنية لعرض سعر أبواب الألمنيوم.
- 2- ما أدوات القياس المناسبة لقياس أبواب الألمنيوم؟
- 3- وضح طرق أخذ القياسات في أبواب الألمنيوم.
- 4- ابحث في (الإنترنت) عن عروض أسعار لأبواب الألمنيوم.
- 5- جهّز نموذج عقد مبدئي لعمل باب ألمنيوم.
- 6- بالخطوات السابقة نفسها، جهّز عرض سعر لباب منخل شبك قياس 90\*200 سم موضّحاً البروفائلات المستعملة والملحقات.
- 7- راجع نموذج اتفاق العمل الآتي، واعمل نموذجاً مماثلاً لعمل أبواب ألمنيوم.

## عقد مصنعية ومواد أبواب الألمنيوم

إنه بتاريخ ..... تم الاتفاق بين كل من:-

أ - السيد ..... رقم البطاقة ..... ويشار إليه فيما بعد بالطرف الأول و

ب - المقاول مؤسسة/شركة ..... هاتف ..... فاكس ..... ويمثلها  
السيد/.....

ويشار إليه فيما بعد بالطرف الثاني أو المقاول على ما يلي:

### التمهيد:

حيث يرغب الطرف الأول في تكليف مقاول للقيام بأعمال ( مصنعية ومواد أبواب الألمنيوم)، وعليه فقد أطلع الطرف الثاني على مستندات العقد جميعها، وكذلك على موقع المشروع، وأبدى استعداداه التام للقيام بهذه الأعمال وفق البنود الآتية:

1. يعدّ التمهيد وما جاء أعلاه جزءاً لا يتجزأ من العقد.
2. يكون نطاق عمل الطرف الثاني مصنعية ومواد الألمنيوم بخردواتها جميعاً، إضافة إلى الزجاج لمشروع الطرف الأول.
3. يلتزم الطرف الثاني بإحضار الفنيين والعمال ذات الخبرة في تنفيذ الأعمال الواردة أعلاه، وتكون مسؤوليتهم النظامية على الطرف الثاني.
4. يلزم أن تكون الأعمال المنفذة جميعها حسب المواصفات الواردة في بند رقم 17.
5. في حالة مخالفة الطرف الثاني لما جاء في البند رقم 4، فإن الطرف الثاني يلتزم بإزالة الأعمال المخالفة على حسابه الخاص.
6. يلتزم الطرف الثاني بإزالة المخلفات كافة، وتنظيف المشروع من بقايا عمله أولاً بأول، وتسليم المشروع في نهاية العقد إلى الطرف الأول أو المقاول التالي خالياً ونظيفاً.
7. الضمان: يلتزم الطرف الثاني بضمان أعماله التي قام بها لمدة ..... شهر من تاريخ استلام الطرف الأول للأعمال.
8. مدة التنفيذ: يلتزم الطرف الثاني بإنهاء الأعمال كافة، وتسليم المشروع للطرف الأول في مدة أقصاها ..... شهر من تاريخ ( توقيع هذا العقد ) أو ( توقيع محضر استلام الموقع من الطرف الأول ).
9. يخضع هذا العقد لأنظمة ( )، وفي حال وجود خلاف لا سمح الله بين الطرفين فيحال الخلاف إلى التحكيم.
10. يلتزم الطرف الأول بما يلي:

أ- تزويد الطرف الثاني بنسخة من المخططات.

ب- توفير الكهرباء المؤقتة للموقع.

11. يلتزم الطرف الأول بدفع أتعاب الطرف الثاني حسب الدفعات المتفق عليها وفي موعدها دون تأخير، وفي حالة تأخر الطرف الأول عن الدفع فتضاف مدة التأخير إلى مدة العقد، أما إذا تضرر الطرف الثاني من طول مدة التأخير، عندها يحق للطرف الثاني التوقف عن العمل بعد إشعار المالك بذلك قبل شهر من التوقف، والرجوع على الطرف الأول بالضرر إن وجد.

12. الأتعاب.

13. الدفعات.

تم تقدير إجمالي أتعاب الطرف الثاني حسب الأسعار الواردة أعلاه بموجب المخططات مبلغ وقدره (.....) دينار وذلك حسب الدفعات أدناه:

أ- دفعة مقدمة 50% عند توقيع العقد

ب- دفعة 35% بعد إنهاء العمل وقبل التركيب

ج- دفعة 15% بعد تركيب القياس النهائي، وحسابه، وإنهاء الأعمال جميعها.

#### ملاحظة:

يلتزم الطرف الثاني بتمكين الطرف الأول من الإطلاع على المنتج في المصنع (الورشة)، والتأكد من كمياتها ومواصفاتها قبل تسليم الطرف الثاني الدفعة المخصصة له.

14. القياس وحساب الكميات: يتم أخذ قياس الأبواب من طرف البرواز إلى الطرف الآخر.

15. غرامة التأخير:

إذا تأخر الطرف الثاني في تسليم العمل خلال المدة المتفق عليها في هذا العقد فيتحمل غرامة مالية تراكمية تقدر بما يلي:

أ- 5 دينار يومياً في الأسبوع الأول.

ب- 10 دنانير يومياً في الأسبوع الثاني.

ج- 15 دينار يومياً في الأسبوع الثالث.

د- 20 ديناراً يومياً في الأسبوع الرابع.

وهكذا لما بعده بشرط أن لا تزيد إجمالي غرامات التأخير عن 10% من إجمالي قيمة العقد.

## 16. الشروط الخاصة:

أ- الملحقات (الإكسسوارات) المطلوبة كافة في الأبواب، إضافة إلى الزجاج والفراشي حول الإطار، تكون محملة على سعر المتر المربع للباب.

ب- يحمل على سعر المتر ملء الفراغات حول الإطار بالسليكون من الداخل والخارج.

ج- مواصفات ونوع الإكسسوارات:

المقابض نوع: .....

السكاكر نوع: .....

البراغي نوع: .....

سماكة المقاطع: .....

لون المقاطع: .....

ماركة الزجاج: .....

سماكة الزجاج: .....

نوع الزجاج: .....

■ زجاج مزدوج. ■ زجاج مفرد.

د. نوعية الأبواب:

■ سحب. ■ مفصلات (دفة). ■ أنواع أخرى تحدد.....

هـ. تحديد متطلبات خاصة للأبواب:

■ وجود إطارات مطاطية عازلة حول الإطار وحول الدفة.

■ وجود فلم مادة عازلة للحرارة للزجاج.

■ متطلبات أخرى تذكر.....

## 17. الشروط العامة للألمنيوم:

أ. يلزم اختبار الباب بالماء من الخارج لتكون محكمة ضد الهواء والغبار والمطر.

لا يسمح بترك خلوص بين إطار الألمونيوم والقضبان بأكثر من 5مم كحد أقصى، على أن يملأ الفراغ بالسليكون المطاطي من الداخل والخارج فيما بعد.

ب. يلزم حماية الألمنيوم من الخدوش بطبقة من البلاستيك اللاصق حال التنزيل والتركيب والتخزين، وذلك من قبل مورد الألمونيوم نفسه.

18. يلزم أن تكون زوايا إطارات الألمونيوم محكمة جيداً، وعدم وجود اختلاف في مستوياتها.

19. إنهاء الأعمال والاستلام والتسليم:

يقوم الطرف الثاني بإشعار الطرف الأول خطياً بإنهاء الأعمال، حيث يقوم الطرف الأول بإجراء القياس النهائي وحساب ما للطرف الثاني وما عليه، وتسليمه باقي مستحقاته فوراً.

20. المراسلات وتوقيع العقد:

تم المراسلات الرسمية بين الطرفين على العناوين الموضحة بهذا العقد، ويلتزم كل من الطرفين بإشعار الطرف الآخر خطياً في حالة تغير عنوانه.

هذا وقد تم توقيع هذا العقد من نسختين أصليتين، وتم تسليم كل طرف نسخة أصلية موقعة ومختومة والله الموفق.

طرف ثاني

طرف أول

---

---



أتعلم:

## أبواب الألمنيوم

نشاط:  
(1)

ادرس مخطط معماري لمنزل ما، وحدد عليه أماكن الأبواب وأنواعها.



يرجع استخدام الألمنيوم في البناء إلى أواسط القرن التاسع عشر، ويعتبر الألمنيوم من أخف مواد البناء وزناً مقارنة بالحجم، فكثافته تعادل ثلث كثافة الحديد، وللألمنيوم خواص أخرى مهمة، منها: مقاومته العالية للصدأ، مقاومته الجيدة للحريق، مقاومته الفائقة للتآكل، لذلك فهو يعدّ من المواد المعمرة. يستخدم الألمنيوم في الكثير من المنتجات الصناعية والبناء بشكل خاص على هيئة أعمدة وبروفيلات وقواطع. ومن أهم أسس التصميم المعماري هي عناصر الاتصال والحركة، ومن هذه العناصر الأبواب وذلك لقدرتها على ربط أجزاء المبنى الداخلية مع بعضها، وربط أجزاء المبنى الداخلية بالطبيعة الخارجية. لا يصح أن تكون الأبواب مصممة فلا بد من وجود الزجاج للمساعدة على إدخال الضوء والحرارة والمساعدة على الرؤية.

تعدّ الأبواب وحدات أساسية في المبنى، فإلى جانب أنها وسيلة الدخول والخروج إلا أنه يجب أن يتحقق فيها بعضاً من الصفات منها:

- 1 القوة
- 2 الشكل الجميل.
- 3 الخصوصية.
- 4 الأمن
- 5 عازلة للحرارة والصّوت.
- 6 مقاومة للحريق.
- 7 مقاومة للعوامل الجوية.

## أنواع أبواب الألمنيوم:

- 1 أبواب الدفة التقليدية.
- 2 أبواب السحابة 7700 / 9900 / 8400.
- 3 أبواب الدفة 2200 مقطع مربع أو دائري.
- 4 أبواب المناخل.



المتطلبات التي يجب توافرها بالفتحة الإنشائية قبل أخذ القياس:

- 1 الحجر الخارجي للواجهات، ويشمل القمط والسلاحات.
- 2 جاهزية الحجر من حيث الكحلة والنظافة.
- 3 جاهزية القصاره والبلاط وعمل أول وجه طراشة.
- 4 تجهيز البراطيش بشكل مناسب ميزان أو مائلة قليلا إلى الخارج.
- 5 ضمان مطابقة الفتحة الإنشائية والزوايا القائمة لضمان عدم وجود فتال.

### طرق أخذ القياس لأبواب الألمنيوم:

يتم اخذ قياس أبواب الألمنيوم بالخطوات التالية:

- 1 تحديد القياسات من الرسم المعماري ويتم به:
  - أ- رقم الأبواب من 1 - ..... حسب عدد الأبواب، ابدأ الترقيم من اليمين إلى اليسار.
  - ب- نظم جدولاً للقياسات، حيث يشمل رقم الباب، ارتفاع الباب، عرض الباب كما في الجدول رقم 1:

#### ◀ (جدول رقم 1)

رقم الباب	ارتفاع الباب	عرض الباب
1	210	90
2		
3		
4		

2 أخذ القياسات من الموقع.

3 يتم القياس من نقاط عديدة في العرض، ونقاط عديدة في الارتفاع .

◀ ملاحظة : لا تأخذ قياسات الباب إلا بعد تركيب البلاط، واعتمد قياس الموقع فقط.

حساب الكميات: يتم حساب كميات المواد اللازمة لعمل باب ألمنيوم حسب قياس الورشة، حيث يتم حساب بروفيل الحلق، وبروفيل الدفة، وكذلك القواطع، ومكملات الباب من فصاليات، وزرافيل، وكوشك تثبيت الزجاج، ومواد التثبيت.

الموقف التعليمي التّعليمي الثاني: قصّ مقاطع بروفييلات الألمنيوم وتفرينها وتجميعها من خلال باب حمام تقليدي بسيط.

◀ وصف الموقف التعليمي: لاحظ أحد الزبائن وجود تلف في باب الحمام في منزله، حضر إلى ورشه الألمنيوم، وطلب عمل باب حمام تقليدي جديد بمواصفات فنية جيدة، مؤكداً أن يكون الباب ذا متانة عالية، ومنظر جميل. العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>● وثائق:</li> <li>■ طلب الزّبون الكتابي، كتلوجات عن أبواب الألمنيوم.</li> <li>● وسيلة نقل.</li> <li>● اتصال هاتفي مع الشركات الموردة للمواد.</li> <li>● (الإنترنت).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني/ مجموعات عمل.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● البحث العلمي/ زيارة ميدانية.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● جمع البيانات من الزّبون عن: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ اتجاه فتحة الباب.</li> <li>■ لون الباب.</li> <li>■ شكله.</li> </ul> </li> <li>● جمع البيانات عن <ul style="list-style-type: none"> <li>■ أنواع البروفييلات اللازمة لعمل الباب.</li> <li>■ طريقة قصّ باب الحمام.</li> <li>■ طرق تجميع هذا النوع من الأبواب.</li> </ul> </li> </ul>	أجمع البيانات، وأحلّها
<ul style="list-style-type: none"> <li>● نموذج مصغر.</li> <li>● كتلوجات الأبواب الجاهزة.</li> <li>● (الإنترنت).</li> <li>● المواصفات الفنية.</li> <li>● الكتلوجات للبروفييلات والملحقات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تصنيف البيانات.</li> <li>● إعداد خطة عمل لتصنيع باب الحمام.</li> <li>● تحديد احتياجات العمل من الأدوات والخامات المطلوبة.</li> <li>● حساب خصميات القص حسب قوانين القصّ.</li> <li>● تحديد الأدوات اللازمة للعمل.</li> <li>● تعيين طريقة التثبيت المناسبة.</li> </ul>	أخطط وأقّر



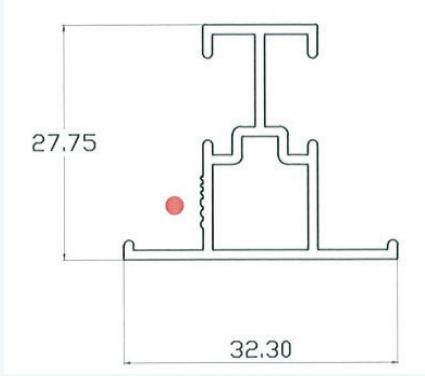
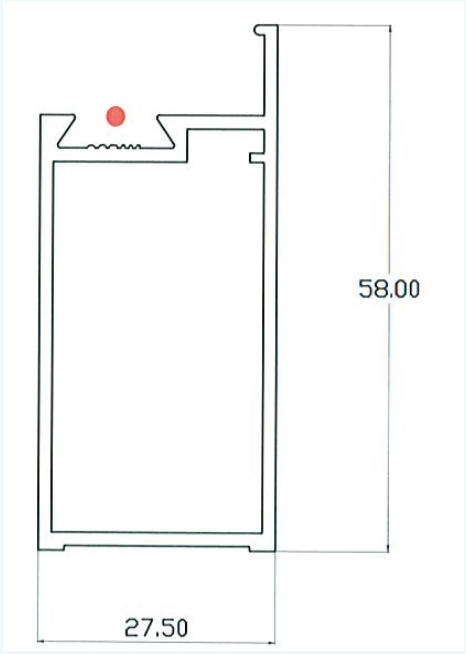
<ul style="list-style-type: none"> <li>● أدوات القياس .</li> <li>● منشار آلي .</li> <li>● عدد يدوية .</li> <li>● أدوات الوقاية الشخصية .</li> <li>● أدوات التجميع اليدوية، مثل المقدح اليدوي</li> <li>● مكبس البرشام اليدوي .</li> <li>● أدوات القياس .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني/ مجموعات .</li> <li>● الحوار والمناقشة .</li> <li>● العمل بشكل فردي .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ارتداء ملابس العمل .</li> <li>● اتباع قواعد الأمن والسلامة المهنية .</li> <li>● قصّ الحلق حسب قياس الفتحة، قطعتين جنب من الأعلى على زاوية 45 درجة، ومن الأسفل على زاوية 90 درجة، وقطعة من الأعلى على زاوية 45 درجة من الجهتين من بروفييل تيوب مع دبل برواز رقم (1012) .</li> <li>● قصّ الدفة من بروفييل زجاج سادة تقليدي رقم (212) على زاوية 45 درجة، الارتفاع والعرض قطعتين لكلّ قياس .</li> <li>● قصّ قاطع للباب على زاوية 90 درجة من بروفييل رقم (225)</li> <li>● قصّ كلبس زجاج من بروفييل رقم (231)، ويمكن أن يكون من البلاستيك أو الألمنيوم ويقصّ على زاوية 33 درجة .</li> <li>● تجميع الحلق بوساطة زوايا جمع 28/28 بلاستيك، وتثبت بالبرشام بعد الثقب بريشة قطر 4 ملم .</li> <li>● تجميع الدفة بزوايا جمع 28/42 بالبرشام، عدد أربع زوايا .</li> <li>● الزجاج أو صاج الألمنيوم يقص حسب فتحة الدفة والقاطع من الداخل إلى الداخل 2-ملم .</li> </ul>	<p>٣٣</p>

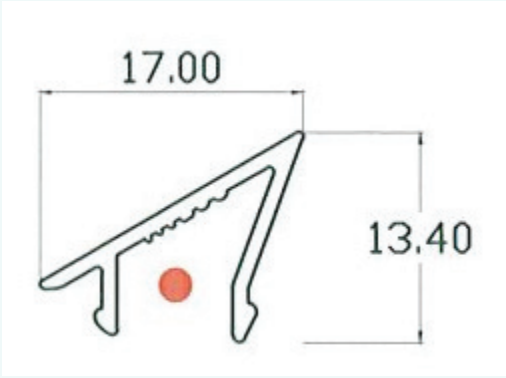
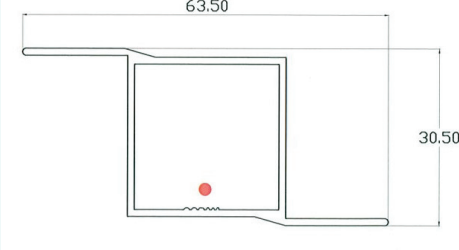
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● تركيب السكرة يتم عمل فتحة خاصة بالسكرة بوساطة فريزة الألمنيوم أو باستخدام الفيبر اليدوي والمقدح.</li> <li>● تركيب فصالات للباب حسب اتجاه الفتحة واتجاه الفتح يمين أو يسار إلى الداخل أو الخارج عدد 3</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● كتالوجات المعايير والمواصفات للأبواب.</li> <li>● نماذج أعمال سابقة.</li> <li>● أدوات القياس.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● الحوار والنقاش .</li> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّأكد من القياس المطلوب .</li> <li>● التّأكد من أعمال القصّ ودقتها .</li> <li>● التّأكد من عملية التّجميع بشكل صحيح .</li> <li>● التّحقق من استخدام أدوات السّلامة المهنية .</li> </ul>	التّحقّق
<ul style="list-style-type: none"> <li>● جهاز عرض .</li> <li>● جهاز حاسوب .</li> <li>● قرطاسية .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات .</li> <li>● الحوار والنقاش .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● توثيق النتائج عن أنواع مقاطع بروفيلات الألمنيوم .</li> <li>● توثيق طريقة القصّ والخصميات .</li> <li>● إعداد العروض التقديمية .</li> <li>● فتح ملف بالحالة يتضمّن رسومات لمقاطع عرضية للبروفيلات .</li> </ul>	أوثّق واقدم
<ul style="list-style-type: none"> <li>● عايير الجودة الوطنية .</li> <li>● نموذج ورقة العمل .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● حوار ومناقشة .</li> <li>● البحث العلمي .</li> <li>● أدوات التقويم الأصيل .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● رضى الزّبون عن الباب المنتج .</li> <li>● المقارنة بين أعمال القص المختلفة .</li> <li>● مقارنة أعمال التّجميع المختلفة .</li> </ul>	اقوم

## الأسئلة:



- 1- ما المواصفات الفنية لباب حمام تقليديّ؟
- 2- ارسم مقطع بروفيل تيوب دبل كنت باليد الحرة.
- 3- احسب المواد الخام الأزمة لعمل باب حمام تقليدي قياس 85/210 سم.
- 4- من جدول المقاطع التالي (جدول رقم 2)، احسب وزن المقاطع المستخدمة لعمل باب تقليدي قياس 95\*210 سم.  
المقاطع المستخدمة لعمل باب حمام تقليديّ.

رمز المقطع	الوزن المتري	اسم المقطع	الرسم
225	0.345kg\m	قاطع زجاج تقليدي	
212	0.682kg\m	دفة زجاج سادة تقليدي	

231	0.103kg\m	كلبس زجاج تقليدي	
1012	0.590kg\m	بروفيل حلق مع دبل برواز	



أتعلم:

## آلات تشغيل الألمنيوم

منشار قصّ الألمنيوم هو الأداة الأخطر في ورشة الألمنيوم، ابحث عن طرق الوقاية والأمن، والسلامة المتبعة للوقاية عند استعمال مناشير قصّ الألمنيوم.



نشاط:  
(2)

### أولاً: منشار الألمنيوم

تستخدم أنواع عديدة من المناشير في الورش المختلفة لقصّ المقاطع بخطّ مستقيم أو مائل، قص من الأعلى أو من الأسفل، ومهما كان النوع المستعمل يجب أن تتوفر فيه المواصفات الآتية:

- 1 أن لا تقل سرعة دوران القرص القاطع عن (2200) دورة في الدقيقة تناسب قوة القصّ مع مقاومة المادة، وكلما زادت سرعة الدوران تحسنت نوعية القصّ.
- 2 أن يكون مزوداً بحاجز واقٍ لقرص القطع.
- 3 أن يكون مزوداً بقاعدة مدرجة من (0-45) درجة إلى اليمين وإلى اليسار.
- 4 أن يعتمد في إدارة القرص على السيور (الحزام) لنقل الحركة من المحرك إلى القرص، لأن ذلك يوفر حماية للآلة في حالة توقف القرص، نتيجة انحشاره في شق القطع، إذ يستمر السير بالحركة دون تشكيل خطر على المحرك.

شكل (1)

- 5 أن يكون المحرك مزوداً بقاعدة ذات وصلة مفصلية تمكّن من حركة القرص إلى أسفل وإلى أعلى.
- والشكل رقم 1 يوضّح احد أشكال المناشير.

## المتطلبات التي يجب مراعاتها أثناء القصّ:

- 1 استعمال منشار بمواصفات وحالة جيدة.
- 2 التأكد أن النصلة جيدة للاستعمال، ولا يوجد فيها أيّ عيوب تؤثر على البروفيل.
- 3 تثبيت البروفيل جيداً على طاولة المنشار.
- 4 قصّ البروفيلات حسب الخصميات الخاصة في كلّ نظام.



شكل (2)

## ثانياً: مكابس الألمنيوم

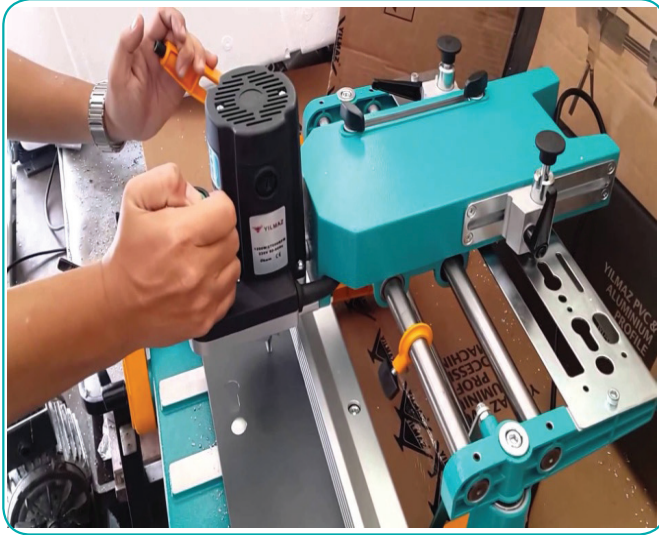


ابحث بوساطة (الإنترنت) عن مكابس الألمنيوم، أنواعها، وطرق عملها، واكتب تقريراً حول ذلك.

نشاط:  
(3)

تستخدم مكابس الألمنيوم لكبس وفصم (قص أجزاء معينة) من مقاطع الألمنيوم، وقد استخدمت المكابس لتسريع العمل، إذ يخصص كلّ مكبس لإجراء عملية ثقب أو قصّ واحدة، ويوجد العديد من المكابس، فمنها الآلي الذي يستخدم في أعمال الإنتاج الكبيره، أما في الورش الصغيرة فالمكابس الشائعة الاستعمال فهي البسيطة التي تعمل بقوة اليد أو بوساطة الهواء، ويوجد لكلّ نظام مكبس خاص به، والشكل رقم 2 يوضّح أحد هذه المكابس.

## ثالثاً: فريزة الألمنيوم



شكل (3)

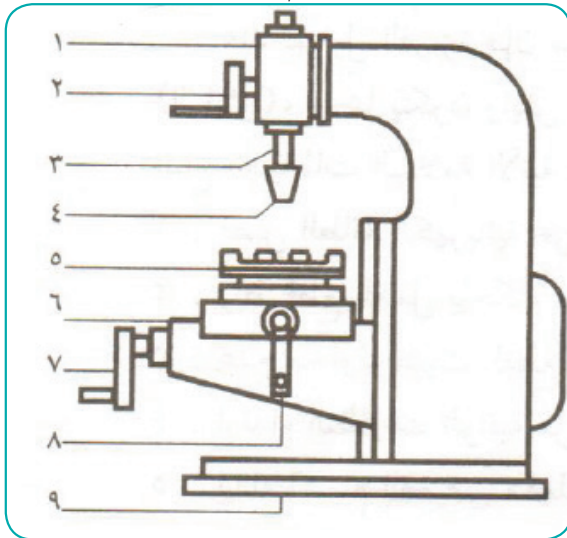
نقذ زيارة إلى محل بيع فرائز الألمنيوم، ومكابس الألمنيوم، واعمل مقارنة بينهما من حيث الاستعمال، وميزات كل منهما.



نشاط:  
(4)

يوجد العديد من الفرائز التي يمكن استخدامها لفتح المجاري والثقوب في مقاطع الألمنيوم، وتختلف في دقتها تبعاً للتصميم، وطريقة العمل، والفريزة العامة التي تستخدم للأغراض العامة، وتمتاز بالسرعة، والدقة، وسهولة الضبط الموضحة بشكل رقم 3.

أجزاء فريزة الألمنيوم: تتكوّن فريزة الألمنيوم من الأجزاء الرئيسية المبينة بشكل رقم 4



شكل (4)

- 1 رأس الفريزة: وينقل الحركة من المحرك إلى عمود الحركة، ويمكن إدارته بزاوية حول محور أفقيّ لغايات الثقب أو القصّ بشكل مائل.
- 2 عجلة التّحكم برأس الفريزة.
- 3 عمود الحركة: وينقل الحركة من رأس الفريزة إلى ريشة الثقب أو سكين القصّ.
- 4 رأس الربط لتثبيت ريش أو سكاكين القصّ.
- 5 طاولة الفريزة: وتتحرك في أربعة اتجاهات من اليمين إلى اليسار، ومن الأمام والخلف، وتركب عليها الملزمة لربط مقاطع الألمنيوم.



- 6 حامل طاولة الفريزة (المنضدة العمودية): وتتحرك إلى أعلى وأسفل بشكل آلي أو يدوي.
- 7 عجلة تحريك طاولة الفريزة إلى الأمام والخلف.
- 8 عجلة تحريك طاولة الفريزة إلى اليمين واليسار.
- 9 قاعدة الفريزة.

## رابعاً: ضاغطة الهواء:

### نشاط: (5)

ضاغطة الهواء ضرورية لتشغيل أجهزة كثيرة في مشغل الألمنيوم، ابحث كيف يتم ذلك؟



شكل (5)

تعدّ ضاغطة الهواء من التّجهيزات الضرورية في مشغل الألمنيوم، لكونها مصدر الهواء الذي يشغل ملزمة المنشار، والمكابس، ومقادح الهواء. فرد التباشيم كما في الشكل رقم 5 تعمل هذه الضاغطة على مبدأ جمع الهواء من الجو المحيط بنا بوساطة فلتر هواء (مُنق)، ويعمل على إدخال الهواء النقيّ وجمعه بوساطة مكابس تعمل بشكل ترددي لتجمع الهواء داخل الأسطوانة، ومن ثم يتم نقل الهواء بوساطة خراطيم لدائتيه خاصة إلى الجهاز المنوي استخدامه.

### أجزاء ضاغطة الهواء:

- 1 المحرك: يعمل بالكهرباء، قوته مرتبطة بحجم الخزان كلما كبر حجم الخزان زادت قوة المحرك، وتنقل الحركة منه إلى الرأس بوساطة سيور(قشط) مطاط أو بكرات وتروس خاصة.
- 2 الرأس: مصنوع من المعدن، ويوجد بداخله عمود الكرنك الذي بدورة يحول الحركة الدائرية إلى حركة دائرة ترددية تشبه عمل منفاخ



شكل (6)

الطابات والدراجات، ويملاً بالزيت لغاية تسهيل الحركة، والتبريد، كما في الشكل رقم 6.

3 المضخة: هناك ضاغطات تكون مزودة بمضخة واحدة، وأخرى باثنتين، وتكون أعلى الرأس ويُتصل بها فلتر هواء، ويحيط بها من الخارج ريش (حراشف).

### ◀ لتخفيف درجة الحرارة نتيجة:

#### الاحتكاك وتكون المضخة من:

أ- الأسطوانات: وهي أسطوانات معدنية مفرغة ملساء.

ب- المكابس (البستونات): تتحرك داخل الأسطوانات حركة ترددية إلى الأعلى والأسفل، وذلك لجمع الهواء في الشوط الأول، ولضغطه داخل الخزان في الشوط الثاني.

4 منظم التشغيل الكهربائي (الأوتوماتك): يتحكم في تشغيل المحرك، وتتصل به ساعة الضغط، فكلما زاد الضغط عن الحد المسموح يفصل المنظم التيار الكهربائي، وكلما قل الضغط يعود ليوصل التيار الكهربائي وتعمل الضاغطة وهكذا.

5 ساعة الضغط: ساعة مدرجة بنظام معين، ومثبتة على الخزان لتحديد كمية الهواء الموجودة داخله.

6 قرص (محبس) تنظيم الهواء الخارج: هذا القرص متصل بساعة مدرجة للتحكم بكمية خروج الهواء سواء للزيادة أو للنقصان، وذلك لتناسب مع الأداة المراد العمل بها.

7 صمام الأمان: هذا الجزء يعمل تلقائياً في حال حدوث خلل بعمل منظم التشغيل الكهربائي واستمرار الضاغطة بالعمل مما يزيد الضغط بالخزان، لذلك تم تصميم هذا الصمام، للوقاية من انفجار الأسطوانة بإخراج الهواء الزائد عن الحد المسموح به.

8 خزان الهواء: شكله اسطواني منه أحجام مختلفة، مزود بعجلات لسهولة نقله من مكان لآخر، أو قواعد مطاطية للتخفيف من الاهتزازات وثبات الضاغطة.

الموقف التعليمي الثالث: القصّ والتفريغ والتّجميع لأبواب السحاب من خلال عمل باب شرفة سحاب 7700 درفتين مع منخل.

3-3

◀ وصف الموقف التعليمي: زبون يعاني من وجود باب خشب مهترئ على إحدى شرف منزله (بلكونة)، يريد استبداله بباب من الألمنيوم سحاب من بروفييل نظام 7700 ثلاثة مجارٍ، دفتين زجاج، ودفة منخل بمواصفات فنية عالية ليمنع دخول الماء والهواء إلى المنزل.

العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>● طلب الزّبون</li> <li>● البروفيلات المستخدمة والملحقات.</li> <li>● نموذج مصغر.</li> <li>● اتصال هاتفي.</li> <li>● وسيلة نقل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني/</li> <li>● مجموعات عمل.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● البحث العلمي.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● استلام طلب خطي من الزبون.</li> <li>● جمع بيانات من الزّبون عن لون الباب وشكله.</li> <li>● جمع بيانات عن أبواب السحاب.</li> <li>● جمع بيانات من الموردين عن بروفييلات السحابة للأبواب.</li> <li>● جمع بيانات عن طريقة قصّ أبواب السحاب.</li> <li>● جمع بيانات عن خصميات القصّ.</li> <li>● جمع بيانات عن كيفية تجميع أبواب السّحاب.</li> </ul>	<p>أجمع البيانات، وأحلّها</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● نموذج مصغر.</li> <li>● البروفيلات المستخدمة.</li> <li>● كتلوجات الأبواب الجاهزة.</li> <li>● (الإنترنت).</li> <li>● جداول خصميات القصّ.</li> <li>● كتلوجات الزجاج.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تصنيف البيانات التي تم جمعها.</li> <li>● إعداد خطة عمل لتصنيع باب الشرفة.</li> <li>● تحديد احتياجات العمل من الأدوات والخامات المطلوبة.</li> <li>● حساب خصميات القصّ حسب قوانين القصّ.</li> <li>● اختيار ملحقات الباب (الإكسسوارات).</li> <li>● انتقاء الزجاج المناسب.</li> </ul>	<p>أخطّط وأقّر</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● أدوات القياس .</li> <li>● منشار الألمنيوم .</li> <li>● مكابس نظام 7700</li> <li>المكبس الخاص بجنب الحلق .</li> <li>■ فريزة ألمنيوم .</li> <li>● مكابس نظام 7700</li> <li>المكبس الخاص بالدفعة .</li> <li>■ فريزة ألمنيوم .</li> <li>● مكابس نظام 7700</li> <li>المكبس الخاص بفتحات السكاكر وملاقط الإغلاق بالدفعة .</li> <li>■ فريزة ألمنيوم .</li> <li>● أدوات التجميع .</li> <li>■ مقدح مفك يمين يسار .</li> <li>■ فرد تباشيم .</li> <li>■ براغي .</li> <li>■ برشام .</li> <li>■ إكسوارات .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني/ مجموعات .</li> <li>● الحوار والمناقشة .</li> <li>● العمل بشكل فردي .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● خطوات تشكيل الباب : <b>أولاً: القص</b></li> <li>■ باستخدام منشار قصّ الألمنيوم نقوم بعملية القصّ وحسب القياسات المطلوبة يتم قصّ بروفييل الحلق والدفعة ويو الحلق وتي المفرد على زاوية 90 درجة .</li> <li>■ يتم قصّ البرواز الخارجي وكرسي المنخل على زاوية 45 درجة .</li> <li><b>ثانياً: تفصيم البروفيلات</b></li> <li>يتم استخدام مكابس نظام 7700 لتفصيم الآتي:</li> <li>■ تفصيم جنب الحلق من أجل تجميعه مع الحلق العلوي والسفلي .</li> <li>■ تفصيم الدفعة يتم كما يلي:</li> <li>أ- تفصيم قطع الدفات الجانبية المفردة والمزدوجة من أجل تجميعها مع القطع العلوية والسفلية .</li> <li>ب- تفصيم قطع وسط الدفعة-الكلبوش المفردة والمزدوجة من أجل تجميعها مع القطع العلوية والسفلية .</li> <li>ج- تفصيم فتحات السكاكر وملاقط الإغلاق في قطع جنب الدفعة والحلق .</li> <li><b>ثالثاً: التّجميع ويتم ب-</b></li> <li>تجميع الحلق:</li> <li>■ وضع طقم فنش في وسط الحلق الأرضي ، وقطعة في الحلق العلوي .</li> <li>■ وضع الكسكيت العلوي والسفلي على جنب الحلق .</li> </ul>	
---	---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ وضع أرضية الحلق على طاولة جمع مستوية، ويتم إدخالها بجانب الحلق، والحلق العلوي، وشد البراغي. تجميع الدفة:</li> <li>■ يتم تعبئة الفرشاة في القطع العلوية والسفلية والوسط للدفات على طول قطع الألمنيوم.</li> <li>■ وضع العجال على القطع السفلية للدفة وشدها.</li> <li>■ تجميع دفات المنخل والزجاج (وضع قطع الدفات الطولية على العرضية وشد البراغي).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● الوثائق (كتلوجات، نشرات، مواصفات، صور)</li> <li>● أعمال سابقة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّحقّق من أعمال القصّ والتأكد من دقتها، وخلوها من الأخطاء.</li> <li>● التّحقّق من أعمال التفريغ والتأكد من دقتها وخلوها من الأخطاء.</li> <li>● التّحقّق من أعمال التّجميع، والتأكد من دقتها، وخلوها من الأخطاء.</li> </ul>	التّحقّق
<ul style="list-style-type: none"> <li>● البرمجيات الخاصة بالعرض.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● توثيق عمليات القصّ والتفريغ والتّجميع.</li> </ul>	أوثق وأعرض
<ul style="list-style-type: none"> <li>● معايير الجودة الوطنية.</li> <li>● تعليمات الشركات الصّانعة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● حوار ومناقشة.</li> <li>● البحث العلمي.</li> <li>● أدوات التقويم الأصيل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● رضى الزبون عن المنتج.</li> <li>● مطابقة أعمال القصّ المختلفة.</li> <li>● مطابقة أعمال التفريغ المختلفة.</li> <li>● مطابقة أعمال التّجميع المختلفة.</li> </ul>	أقوم

## الأسئلة:

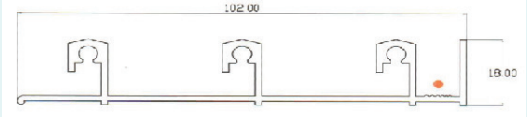
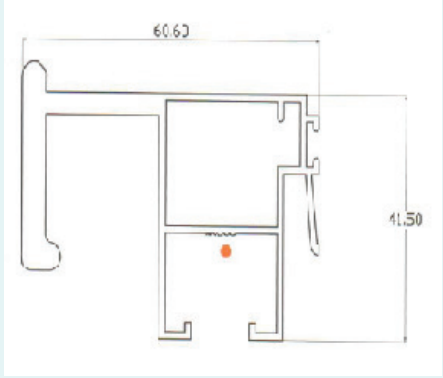
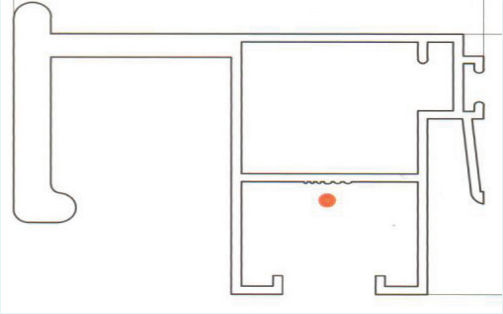
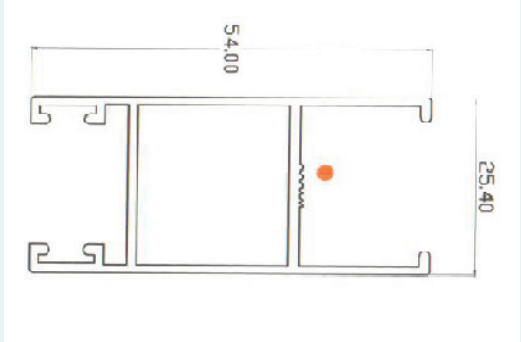


- 1- ما المواصفات الفنية لباب سحاب 7700 ثلاثة مجار؟
- 2- ارسم مقطع بروفيل أرضية حلق باب رقم (318) باليد الحرة.
- 3- احسب المواد الخام الأزمة لعمل باب سحاب 7700 ثلاثة مجارٍ قياس 210/190 سم.
- 4- احسب قياس القص لباب 7700 سحاب ثلاث مجاري، إذا علمت أن قياس فتحة الباب 180\*210 سم، احسب الجدول رقم 3.

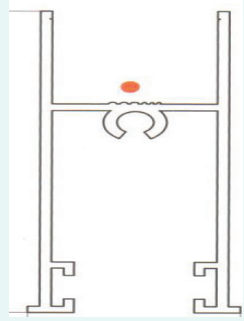
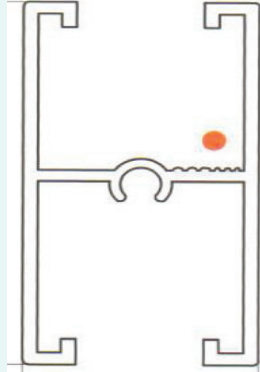
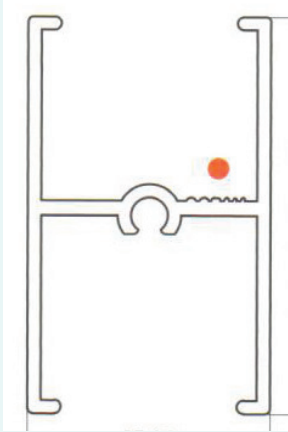
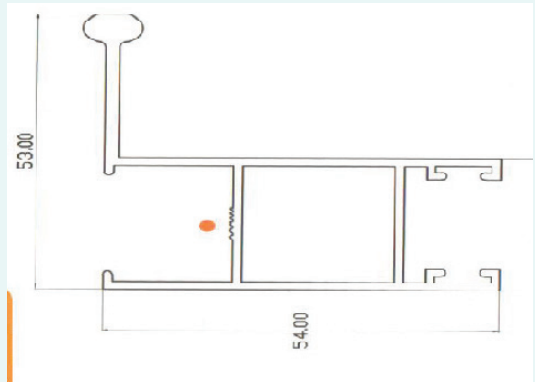
جدول خصميات القصّ: يتم خصم القصّ، احسب الجدول الآتي:

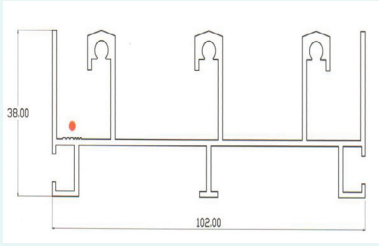
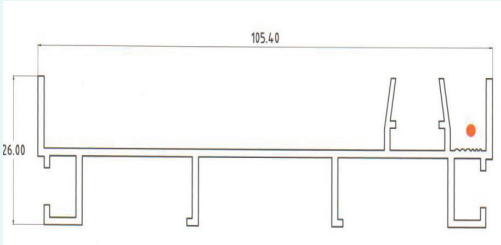
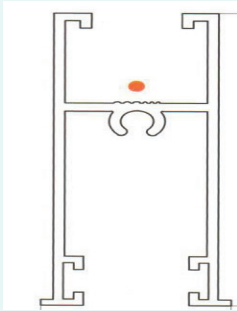
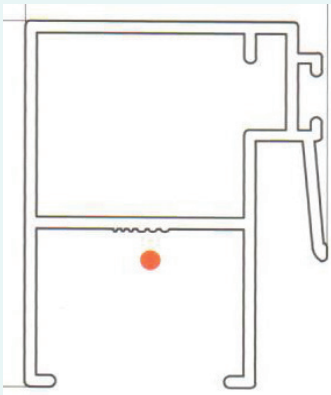
رقم المقطع (بروفيل)	عدد القطع	القانون		زاوية القطع
318 حلق باب أرضي 3 مجرى 1.8 سم	1	2.8- W	العرض -2.8	90°-90°
301 حلق علوي 3 مجرى	1	2.8- W	العرض -2.8	90°-90°
306 جنب حلق 3 مجرى	2	0- L	الارتفاع -0	90°-90°
331 دفّة جنب دبل سادة	2	5.4- L	الارتفاع -4.5	90°-90°
332 دفّة علوية سفلية دبل	4	2/(8.2-W)	العرض -2/2.8	90°-90°
334 دفّة وسط دبل (كلبوش)	2	5.4- L	الارتفاع -4.5	90°-90°
354 تي مفرد	2	0- L	الارتفاع -0	90°-90°
354 تي مفرد	2	5.5- W	العرض -5.5	90°-90°
344 يو جنب حلق	1	5- L	الارتفاع -5	90°-90°
قياس الزجاج العمودي	16.6- L الارتفاع -16.6			
قياس الزجاج الأفقي	6- 2/(8,2- W) (العرض -2/8,2) -6			

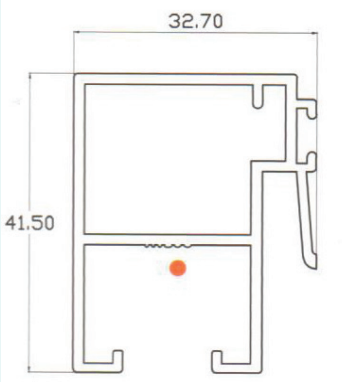
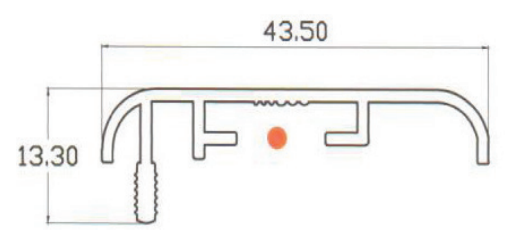
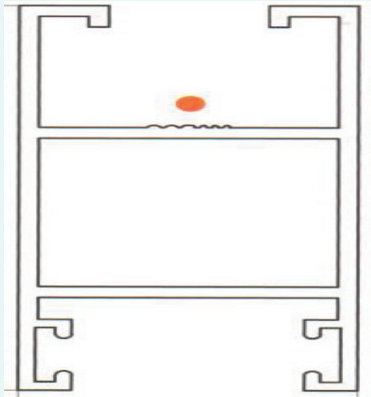
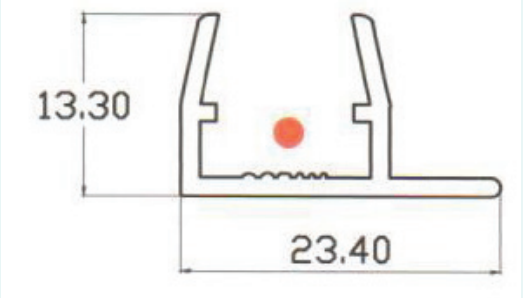
المقاطع المستعملة في عمل أبواب الألمنيوم السحابة نظام 7700:

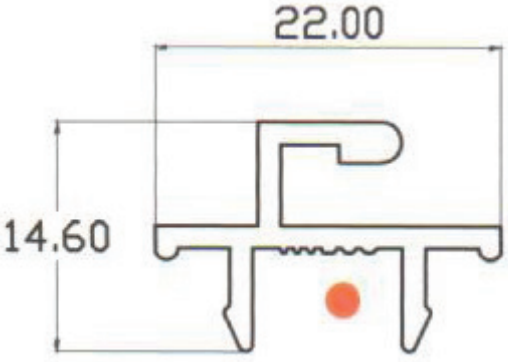
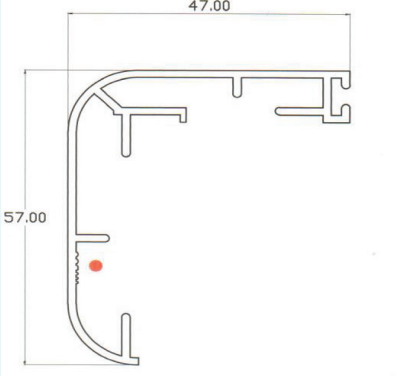
رمز المقطع	الوزن المتري	اسم المقطع	الرسم
318	0.939kg\m	حلق باب أرضي 3 مجاري واطي 1.8 سم	
328	1.333kg\m	دفة وسط مفرد كلبوش مع يد عريضة	
338	1.300kg\m	دفة وسط دبل كلبوش مع يد عريضة	
331	0.612kg\m	دفة جنب دبل سادة	



332	0.636kg\m	دفة علوية سفلية دبل	
326	0.524kg\m	قاطع زجاج مفرد رفيع	
335	0.470kg\m	قاطع زجاج دبل عريض	
330	0.895kg\m	دفة جنب دبل + يد	

301	1.377kg\m	بروفيل علوي حلق	
306	0.852kg\m	جنب حلق ٣ مجاري	
322	0.718kg\m	دفة علوية سفلية مفردة	
334	0.581kg\m	دفة دبل وسط كلبوش	

324	0.701kg\m	دفة وسط مفردة (كلبوش)	
340	0.293kg\m	برواز كبس	
321	0.781kg\m	دفة جنب سادة مفردة	
344	0.190kg\m	يو جنب حلق	

345	0.209kg\m	كرسي منخل	
350	0.646kg\m	برواز نفتح 4.7 سم بمبة	



أتعلم:

## باب ألمنيوم سحاب نظام 7700

نفذ زيارة إلى ورشة تصنيع أبواب الألمنيوم، واكتب تقريراً عن أنظمة أبواب السحاب، موضّحاً



طريقة عملها، وبماذا تمتاز؟

نشاط:

(6)

**التعريف:** هو نظام أبواب وشبابيك السحاب الأفقي لفتحات إنشائية متوسطة الحجم، ويستخدم هذا النظام في صناعة أبواب سحاب أفقي مكوّنة من دفتين إلى خمس دفات، كما يوفر هذا النظام سكك حلوق تبدأ من 2-5 مجاري لتناسب مختلف الظروف والمتطلبات الإنشائية مع توفر إمكانية الدمج مع الفتحات الثابتة والدفات المتحركة للباب نفسه.

الزجاج المستخدم في النظام تمتد خياراته لتبدأ من 4-14 ملم.

يتوافق هذا النظام مع أنواع الأبجورات المتحركة جميعها بتحكم كهربائي ميكانيكي أو يدوي أو الاثنين معاً. يوفر هذا النظام خصائص القوة والمتانة وجودة الأداء، إضافة إلى سهولة الاستخدام والتكيب.

خطوات عمل باب سحاب 3 مجاري نظام 7700:

أولاً: القصّ

1 يتم قصّ البروفيلات باستخدام منشار القصّ، وحسب القياسات المطلوبة يتم قصّ بروفييل الحلق والدفة، ويو الحلق وتي المفرد على زاوية 90 درجة.

2 يتم قصّ البرواز الخارجي وكروسي المنخل على زاوية 45 درجة.

## ثانياً: تفريغ (التفصيم) البروفيلات

يتم استخدام مكابس نظام 7700 لتفصيم الآتي:

- 1 تفصيم جنب الحلق من أجل تجميعه مع الحلق العلوي والسفلي.
- 2 تفصيم الدفة يتم كما يلي:
  - أ- تفصيم قطع الدفات الجانبية المفردة والمزدوجة من أجل تجميعها مع القطع العلوية والسفلية.
  - ب- تفصيم قطع وسط الدفة -الكلبوش المفردة والمزدوجة من أجل تجميعها مع القطع العلوية والسفلية.
  - ج- تفصيم فتحات السكاكر وملاقط الإغلاق في قطع جنب الدفة والحلق.

## ثالثاً: التجميع:

### ◀ تجميع الحلق:

- 1 وضع طقم فنش في وسط الحلق الأرضي (طقم كامل في حلق الأرضية)، وقطعة كبيرة في الحلق العلوي من أجل منع دخول الهواء والحشرات.
- 2 وضع الكسكيت العلوي والسفلي على جنب الحلق.
- 3 يتم وضع أرضية الحلق على طاولة جمع مستوية ويتم إدخالها بجانبي الحلق، والحلق العلوي وشد البراغي.

### ◀ تجميع الدفة:

- 1 يتم تعبئة الفرشاة في القطع العلوية والسفلية والوسط للدفات على طول قطع الألمنيوم، والتأكد من إغلاق مخارج الفرشاة في الطول، لضمان عدم خروجها من مكانها وذلك بوساطة زراية خاصة.
- 2 وضع العجال على القطع السفلية للدفة وشدها (عجلين لكل دفة).
- 3 تجميع دفات المنخل والزجاج (وضع قطع الدفات الطولية على العرضية وشد البراغي).

### ◀ تركيب المنخل: يتم تركيب المنخل حسب الخطوات الآتية:

- 1 كبس كرسي المنخل على دفة المنخل المجمعة (السفلية والجانبية).
- 2 فك القطعة العلوية من الدفة وكبس كرسي المنخل عليها، وإعادتها الى مكانها.
- 3 وضع شبك المنخل على الدفة.
- 4 وضع كوشوك المنخل عليه، وشده بالعجل الخاص به.
- 5 قص المنخل الزائد بوساطة السكين.

## رابعاً: إنهاء العمل للحلق (التفنيش):

- 1 وضع يو الجنب على الحلق، حيث يتم وضع مادة عزل عليها من الخلف، ومن ثم شدّها، وتثبيتها بالتباشيم أو البراغي.
- 2 إغلاق فرزات الحلق الداخلية والخارجية ببروفيل تي.
- 3 وضع الدرفة على الحلق للمعايرة.
- 4 تركيب السكاكر في محل فرزة السكر.
- 5 تركيب نقطة التثبيت الخاصة بالسكر على جانب الحلق من أجل إحكام إغلاق الدفة.

## خامساً: الزجاج

يتم طلب الزجاج حسب الخصميات مع مراعات الأمور الآتية:

- 1 وضع الكوشك على حواف الزجاج ابتداء من الزاوية العلوية، ويبقى متواصلاً إلى نهاية الزجاج.
- 2 فك القطعة العلوية من الدفة، وتسجيل الزجاج في داخلها، وإعادة تجميعها.
- 3 مراعاة أمور السلامة المهنية مع ارتداء معدات الوقاية الشخصية، والتشديد على جودة الزجاج لتلاشي أي جروح أو أخطار.

## سادساً: البرواز

- 1 يقص برواز باب 7700 في العادة حسب وضع الباب ومكان تركيبه، وهو يتكون دائماً من ثلاث قطع، قطعة علوية، وقطعتين في الجنب، تقص القطعة العلوية على زاوية 45 درجة من الجهتين، أما القطع الجانبية فتقص من الأعلى على زاوية 45 درجة ومن الأسفل مستقيماً.
- 2 يتم تجميع برواز الحلق بوساطة زوايا جمع خاصة بالبرشام.

◀ وصف الموقف التعليمي: لدى زبون باب ألمنيوم جاهز، يرغب في تركيبه على مدخل بيته، حضر إلى ورشة الألمنيوم طالباً من فني إشغال الألمنيوم تركيب الباب.  
العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>● طلب الزبون الكتابي.</li> <li>● نموذج مصغر.</li> <li>● مخططات الباب</li> <li>● أعمال سابقة.</li> <li>● صندوق عدة التركيب.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني/ مجموعات عمل.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● البحث العلمي.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● استلام طلب خطي من الزبون.</li> <li>● جمع بيانات من الزبون عن نوع الباب المراد تركيبه وشكله.</li> <li>● جمع بيانات عن أعمال تركيب أبواب الألمنيوم.</li> <li>● جمع بيانات عن طرق تجميع أبواب الألمنيوم، وتشطيبها، وتسليمها.</li> <li>● جمع بيانات عن أدوات التركيب ومعداتها.</li> </ul>	<p>أجمع البيانات، وأحللها</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● المواصفات الفنية.</li> <li>● الكتالوجات للأبواب والملحقات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التعاوني.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> <li>● العصف الذهني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تصنيف البيانات.</li> <li>● إعداد خطة عمل كيفية تركيب باب ألمنيوم.</li> <li>● اختيار أفضل الحلول التقنية.</li> </ul>	<p>أخطط وأقرر</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>■ أدوات وقاية وسلامة.</li> <li>■ أدوات قياس.</li> <li>■ عدة يدوية.</li> <li>■ مقدح يدوي.</li> <li>■ فرشاة تنظيف.</li> <li>■ مقدح شد براغي.</li> <li>■ أنبوب سيلكون.</li> <li>■ ماكينة تعبئة السيلكون.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● العمل التّعاوني/ مجموعات.</li> <li>● الحوار والمناقشة</li> <li>● العمل بشكل فردي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ارتداء معدات الوقاية الشخصية.</li> <li>● تجهيز فتحة الباب.</li> <li>● وضع الحلق في مكانه.</li> <li>● قذح الحلق مع الواجهة على الجانبين.</li> <li>● إخراج الحلق، وتنظيف الشوائب.</li> <li>● إعادة الحلق مكانه، وتثبيت البراغي.</li> <li>● وضع مادة السليكون العازل على الحلق من الخارج.</li> <li>● تفنيش الحلق من الداخل بمادة الماستيك.</li> <li>● وضع الدفات مكانها.</li> <li>● التأكد من ترك المكان نظيف.</li> </ul>	<p>٩٩ ٣٩ ٩٠</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ أعمال سابقة.</li> <li>■ معايير الجودة الوطنية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● الحوار والنقاش .</li> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّحقق من دقة تركيب الباب.</li> <li>■ التّحقق من كون الباب يعمل بشكل جيد.</li> <li>■ التّحقق من أعمال التّركيب والتّشطيب والتّسليم، والتأكد من دقتهما وخلوهما من الأخطاء.</li> </ul>	<p>التّحقق</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ حاسوب، أجهزة عرض، سجلات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● التّعلم التّعاوني/ مجموعات.</li> <li>● الحوار والنقاش.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● توثيق الرسومات الخاصة في التّركيب.</li> <li>● تصوير الباب.</li> </ul>	<p>أوثق وأعرض</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● نتائج التّقييم.</li> <li>● طلب الزّبون.</li> <li>● معايير الجودة الوطنية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● حوار ومناقشة.</li> <li>● البحث العلمي.</li> <li>● أدوات التّقييم الأصيل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● رضى الزّبون عن الباب.</li> <li>● مقارنة أعمال التّركيب والتّشطيب والتّسليم المختلفة.</li> </ul>	<p>أقوم</p>

## الأسئلة:



- 1- ما خطوات تركيب باب الألمنيوم في مكان العمل؟
- 2- اذكر أهم أدوات التركيب في الموقع.
- 3- كيف يتم تركيب سكرة الباب وتعييرها؟



أتعلم:

## تركيب أبواب الألمنيوم في الموقع

نشاط:  
(6)

تفقد صندوق عدة فني تركيب الألمنيوم، واكتب تقريراً عن محتوياته.



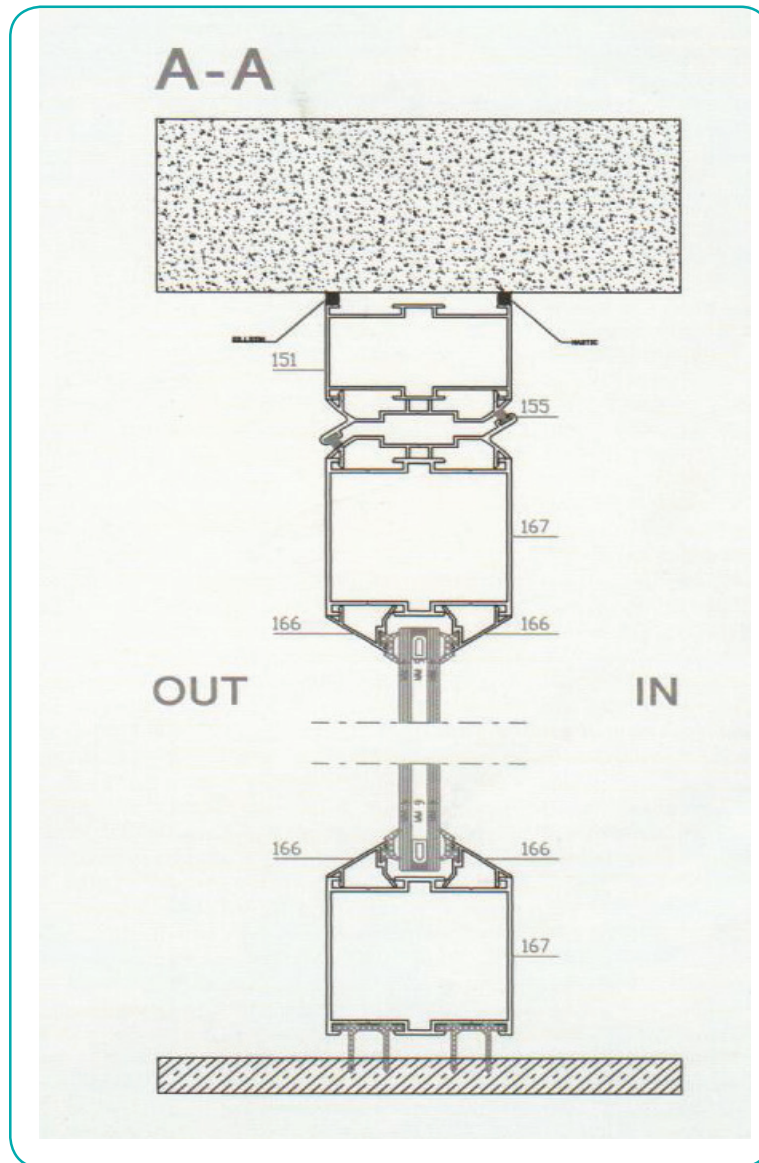
### يتم تركيب أبواب الألمنيوم حسب الخطوات الآتية:

- 1 يجب ارتداء معدات الوقاية الشخصية اللازمة قبل البدء بالعمل، واتباع أمور السلامة المهنية الموضحة في كتيب السلامة المهنية في أعمال قصّ الألمنيوم وتجميعه وتركيبه.
- 2 وضع الحلق في مكانه بشكل مستقيم ويتلاءم مع وضعية الباب.
- 3 قدح الحلق بالواجهة من الجنبين (3 براغي لكل جنب) وإذا كان عرض الحلق أكثر من 2 متر يتم وضع برغي في الوسط من أعلى.
- 4 إخراج الحلق من مكانه، وتنظيف الشوائب التي خرجت من القدح، لأن هذه الشوائب تؤدي إلى إفساد مادة العزل.
- 5 التأكد من أن الفتحة الإنشائية جافة، وخالية من الغبار قبل وضع أي مادة عزل للباب.
- 6 إعادة الحلق إلى مكانه، حيث يوضع على مادة العزل الموضوعه بشكل إسقاط (ليس سحب).
- 7 تثبيت البراغي والتأكد من استعمال البراغي نوعية مناسبة.
- 8 وضع مادة عزل على الجهة الخارجية من الحلق على الجنبين والأعلى مع مراعاة ترك الحلق نظيفاً وغير مغطى بأي مادة عزل إلا في مواقع الاتصال.
- 9 فنيش الحلق من الداخل بمادة فينيش (ماستيك)، وليس بمادة عزل بشكل لا يشوه الباب.
- 10 وضع الدفات في مكانها، والتأكد من الأوتار متساوية.
- 11 التأكد من نظافة المكان بعد تركه، وغير مشوه بمواد العزل أو الفينيش.















## تمرين مشروع:

إعداد نموذج باب 2200 من بروفيل مربع حسب المقطع المرافق أدناه، دفة واحدة مستعيناً بشكل رقم (7)، والجدول رقم (5).



(شكل رقم 7)

◀ جدول (رقم 5) مقاطع بروفيلات نظام 2200 مربع ودائري.

رمز المقطع	الوزن المتري	اسم المقطع	الرسم
147	0.220kg\m	كليس 2200	
148	1.385kg\m	بروفيل مربع 40\100	
149	1.068kg\m	مربع 40\66 مع بروز 7700	
150	1.163kg\m	مدور 2200	
151	0.848kg\m	مربع 2200\ 66\40	
152	0.351kg\m	غطاء مدور	
153	0.179kg\m	كليس مائل مفرد 2200	
154	0.229kg\m	كليس مدور مفرد 2200	
155	0.461kg\m	رداد باب 2200	
157	0.401kg\m	قاعدة كليس 2200	
163	0.260kg\m	كليس مربع مفرد	
166	0.186kg\m	كليس مائل دبل	

168	0.970kg\m	قاطع 27\66\ 2200	
170	0.412kg\m	رداد مروحة 2200	
755	2.047kg\m	زاوية جمع / 2200 مدور	
756	1.861kg\m	زاوية جمع / 2200	
757	1.098kg\m	يو جمع / 2200	
142	0.258kg\m	غطاء نظام 2200	

(جدول رقم 7)



## أسئلة الوحدة

### السؤال الأول:

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

1 أي من الآتية ليست من ميزات معدن الألمنيوم؟

- أ- خفيف الوزن.  
ب- مقاوم للصدأ.  
ج- مقاوم للعوامل الجوية.  
د- ثقيل الوزن.

2 على ماذا يعتمد أخذ قياس باب الألمنيوم؟

- أ- أخذ قياس العرض.  
ب- أخذ قياس الارتفاع.  
ج- أخذ قياس العرض والارتفاع.  
د- أخذ قياس العرض والارتفاع من مناطق مختلفة.

3 لماذا يفضل استخدام الأبواب المصنوعة من الألمنيوم للحمامات؟

- أ- مقاومة للهواء.  
ب- مقاومة للرطوبة.  
ج- لا تتأثر بالماء والرطوبة.  
د- مقاومة للحرارة.

4 متى يتم أخذ قياس فتحات أبواب الألمنيوم؟

- أ- قبل القصارة.  
ب- بعد الدهان.  
ج- قبل البلاط.  
د- بعد البلاط.

5 أي من التالية من أنواع أبواب السحاب؟

- أ- باب 2200.  
ب- باب 7700.  
ج- باب تقليدي.  
د- باب دفعة واحدة.

### السؤال الثاني: عرف ما يلي:

- أ- نظام مقاطع 7700.  
ب- فريزة الألمنيوم.

### السؤال الثالث: علل ما يلي:

- أ- لماذا يجب إخراج الحلق من مكانه بعد قدح الجوانب مع الواجهة عند التركيب؟
- ب- التأكد من أن الفتحة الإنشائية جافة، وخالية من الغبار قبل وضع أي مادة عزل للباب.

### السؤال الرابع:

عدد خمسة من احتياطات السلامة في مشغل الألمنيوم.

### السؤال الخامس:

احسب قياسات القصّ لعمل باب سحاب 7700 ثلاثة مجارٍ إذا كانت فتحة الجدار 200 سم عرض، 210 سم ارتفاع.

### السؤال السادس:

ما المتطلبات التي يجب مراعاتها عند القصّ على منشار الألمنيوم؟

### السؤال السابع:

ما المتطلبات التي يجب توافرها بالفتحة الإنشائية قبل أخذ القياسات؟

### السؤال العاشر:

احسب كلفة إنتاج باب 60/40/2200 قياس 200\*210 إذا علمت أن ثمن الكيلوغرام الواحد من الألمنيوم 4 دينار، احصل على الوزن من كتلوجات الألمنيوم (جدول رقم 7)؟

### السؤال الحادي عشر:

بالاستعانة بالجدول المرفقة، حدد البروفايالات اللازمة لعمل باب 7700 سحاب دفتين.



## السؤال الثاني عشر:

من الجدول المخصص لنظام 7700 (جدول رقم 4)، احسب التالية:

1- أوزان المقاطع.

2- الثمن إذا علمت أن ثمن الكيلو غرام الواحد 4 د.

الرمز المقطع	الطول م ط	الوزن المتري	المجموع كغ	الثمن
301	50			
330	30			
332	40			

## المراجع

### المراجع العربية:

- التعرف إلى أنواع وخصائص مواصفات المعادن (أحمد مصطفى).
- برادة المعادن بالمبارد اليدوية (أحمد مصطفى).
- قطع وتشكيل المعادن (أحمد مصطفى).
- تشغيل وخدمة المنشار الترددي الآلي (أحمد مصطفى).
- اجراء عملية التسنين الداخلي والخارجي (أحمد مصطفى).
- أساسيات تكنولوجيا الورش (د. أحمد زكي).
- تكنولوجيا اللحام الكهربائي (عبد المجيد حسين).
- اللحام (شادي أبو سيريس).

### المراجع الأجنبية:

- Longman group LTD, 1993
- Mechanical Engineering Craft Technology
- 

### المواقع الإلكترونية:

<https://www.google.com>

---

تمّ بحمد الله

■ لجنة المناهج الوزارية:

د. صبري صيدم  
د. وسام نخلة  
د. بصري صالح  
د. سمية النخالة  
أ. ثروت زيد

■ المشاركون في ورشات عمل الجزء الأول من كتاب اللحام وتشكيل المعادن للصف الحادي عشر:

م. مفيد عودة  
م. زاهر ناصر  
م. أحمد الرمحي  
م. مالك جبر  
م. معين حامد  
أ. إبراهيم قدح  
أ. إبراهيم قواس  
أ. ياسين الغاوي  
م. معاذ أبو سليقة  
أ. جابي كامل  
أ. مناضل نعمان  
أ. أحمد شومان  
م. فهد ياسين