جمهورية مصر العربية
وزارة التربيه والتعليم والتعليم الفني

فني التبريد وتكييف الهواء

دليل الطالب

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

مواصفات الوحدة: معلومات عامة **الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله** **الكود: ( ) المستوى: ٣**
ملخص
تهدف هذه الوحدة إلى إكساب الطلاب الجدارات المرتبطة باختيار وتجهيز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمليات المختلفة على ألواح الصاج وتمييز مواصفات هذه الألواح ، وتشكيلها، وتوصيلها بالدسرة والبرشام واللحام بالنقطة.
مخرجات التعلم
١. يجهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمليات المختلفة ٢. يختار مواصفات ألواح الصاج المناسبة للعملية ٣. يشكل ألواح الصاج المختلفة ٤. يوصل ألواح الصاج المختلفة بالدسرة والبرشام واللحام ٥. يقيم أداءه الخاص ويخطط لتحسينه
المتطلبات السابقة لدراسة الوحدة
لا يوجد
الساعات المعتمدة
(٩٥ ساعة)
ملاحظة
هذه الوحدة يمكن أن تُستخدم لتشكل جزءا من برنامج (برامج) أخرى / مقرر تعليمي (مقررات تعليمية) قصيرة – و/ أو تشكل برنامج دراسة/ تدريب قائم بذاته.

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

مخرج تعلم (١) يجهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمليات المختلفة

١-١ تعريف التبريد : هو سحب الحرارة غير المرغوب فيها من المكان ونقلها إلى مكان آخر.

تطبيقات التبريد: يمكن تصنيف تطبيقات التبريد من حيث الاستخدام إلى ما يلي:

١- التبريد المنزلي:

يستخدم التبريد في المنازل في الثلاجات والمجمدات لحفظ الأغذية وكذلك في أجهزة التكييف الصيفية.

٢- التبريد التجاري:

يختص التبريد التجاري بتصميم وتركيب وتشغيل المجمدات وثلاجات الآيس كريم وثلاجات العرض بأنواعها المختلفة المستخدمة في مخازن الأغذية والمطاعم والفنادق والمحلات التجارية والمؤسسات المختصة بتخزين وتوزيع المواد السريعة التلف من مختلف الأنواع.

٣- التبريد الصناعي:

يستخدم التبريد في انتاج المناخ المناسب لبعض العمليات الانتاجية في الصناعة مثل:

أ-إسالة الغازات. ب- إنتاج الثلج. ج- إنتاج المواد الغذائية مثل الآيس كريم والعصائر المركزة.

د- طرد حرارة التفاعل في العمليات التكنولوجية والمحافظة علي درجة حرارة المواد المتفاعلة.

٤- التبريد في وسائل النقل:

يستخدم التبريد في وسائل النقل بغرض حفظ المواد الغذائية وضمان عدم فسادها.تستخدم عربات النقل المبردة ذات درجات الحرارة المختلفة لنقل اللحوم والدواجن والأسماك والألبان ومنتجات الألبان بين المدن أو داخل المدن من أماكن الانتاج لأماكن التوزيع والتجارة.

٥- تكييف الهواء:

تعمل الأجهزة المستخدمة في تكييف الهواء عموماًعلى معالجة الهواء داخل المكان المطلوب تكييفه لتحقيق شروط الراحة داخل المكان من حيث:

أ- درجة الحرارة. ب- الرطوبة النسبية. ت- درجة نقاوة الهواء. ث- حركة الهواء.

ويعمل التكييف الصيفي علي تبريد الهواء (تقليل درجة الحرارة) وتقليل رطوبته النسبية مع تنقيته بالفلتر وتحريكه داخل المكان.

٦- الاستخدام فى مجال الطب:

أ- يستخدم التبريد بكثرة في صناعة الأدوية لضمان التعقيم وعدم حدوث تلوث حيث يتم تجفيف الهواء للحفاظ علي الأدوية من الرطوبة.

ب- في بنوك الدم لحفظ الدم والبلازما.

ت- لحفظ الأعضاء التي تستخدم في جراحات زراعة الأعضاء مثل زراعة الكلى والقرنيات.

ث-في غرف العمليات والعناية المركزة لمنع تلوث الجروح والحفاظ على الظروف للمساعدة المناسبة على شفاء المريض.

١ – ٢ الأبعاد والوحدات

يمكن التعبير عن أى خاصية طبيعية عن طريق مجموعة أبعاد أساسية، وكل بعد من هذه الأبعاد الأساسية يمكن أن يعرف بعدد من الوحدات المختلفة تبعا لنظام الوحدات المستخدم.

الوحدات الأساسية (Basic units)

يبين جدول (١–١) الكميات الأساسية ووحداتها ورموزها فى النظام الدولى للوحدات (SI) .

جدول (١–١) الكميات الأساسية ووحداتها ورموزها

الكميات الطبيعية	اسم الوحدة	رمز الوحدة
الطول (length)	متر (meter)	M
الكتلة (mass)	كيلوجرام (kilogram)	Kg
الزمن (time)	ثانية (seconed)	S
درجة الحرارة (temperature)	كلفن (kelvin)	K
شدة التيار الكهربى (current)	أمبير(ampere)	A

* الوحدة الأساسية للطول هى المتر (m): الذى يعرف بأنه المسافة بين علامتين على قضيب مصنوع من البلاتين والايريديوم عند ظروف محددة. 1 m = 10 dec = 100 cm = 1000 mm

ويقاس الطول أيضاً بالوحدات الإنجليزية كالبوصة أو غيرها من الوحدات الأكبر كالقدم واليادرة علما بأن

اليادرة = 3 قدم

القدم = 12 بوصة

البوصة = 2.54 سم.

* وحدات الكتلة فى النظام الدولى للوحدات فهى الكيلو جرام (kg)

وتعرف الكتلة بأنها مقدار ما يحتويه الجسم من مادة ويقاس هذا المقدار فى النظام الدولى بالكيلو جرام.
ويمكن استخدام وحدة أقل وهى الجرام أووحدة أكبر وهى الطن مع ملاحظة الآتي:

$$1\ kg = 1000\ g = 0.001\ Ton$$

ووحدة الكتلة فى النظام الإنجليزى هى الرطل (باوند) علما بأنه يوجد وحدات أخرى للكتلة فى النظام الإنجليزى مثل الطن الإنجليزى حيث أن: ١ كيلو جرام = 2.14 رطل

$$1\ Ton = 2240\ pound$$

* الوحدة الأساسية للزمن هى الثانية (s)، ويمكن استعمال وحدات أخرى للزمن مثل الدقيقة (min) والساعة (hr)

حيث أن: 1 hour = 60 minute = 3600 second

الوحدات المشتقة (Derived Units)

تعتبر أى وحدة خلاف الوحدات الاساسية هى بمثابة وحدة مشتقة من الوحدات الاساسية مثل وحدات المساحة والحجم والكثافة والسرعة والعجلة والقوة والشغل والقدرة ...الخ. تكتب الوحدات المشتقة من اسماء العلماء بحروف كبيرة بينما تكتب الوحدات المشتقة الاخرى بحروف صغيرة وفيما يلى استنتاج الوحدات المشتقة لبعض الكميات.

المساحة (Area):

تعرف المساحة بأنها امتداد السطح وتقاس بالوحدات المربعة للطول وهى حاصل ضرب وحدتين من وحدات الطول وحيث أن وحدات الطول هى المتر فتكون وحدات المساحة هى المتر المربع ويمكن استخدام وحدات أقل لقياس المساحة مثل سم^2، مم^2، الديسمتر المربع علما بان هناك وحدات أخرى للمساحة فى النظام الإنجليزى مثل القدم المربع والباردة المربعة.

الحجم (Volume):

هو حاصل ضرب المساحة فى الارتفاع أى ان $V = A \times H$

حيث: V: الحجم ، H: الارتفاع , A : المساحة

يستنتج من المعادلة السابقة أن وحدات الحجم هى متر مكعب (m^3) فى النظام العالمى للوحدات ويمكن استخدام وحدات أقل لقياس الحجم مثل الديسمتر المكعب(dm^3) أو السنتمتر المكعب(cm^3) أو المليمتر المكعب(mm^3) مع ملاحظة مايلى:

$1\ m^3 = 1000\ dm^3 = 1000000\ cm^3 = 1000000000\ mm^3$

ويجب معرفة أن وحدة الحجم فى النظام الإنجليزى هى البوصة المكعبة($inch^3$) والقدم المكعب ($foot^3$) واليادرة المكعبة ($yard^3$) حيث أن : $1\ yard^3 = 27\ foot^3 = 46656\ inch^3$

ويجب التمييز بين حجم الصلب والسائل والغاز فحجم الجسم الصلب يقيس حجم الحيز الذى يشغله (يملأه) هذا الجسم وهو حجم محدد وغير متغير لكل جسم بينما حجم السائل ليس له شكل محدد ولكنه يأخذ شكل الإناء الذى يحتويه ويبقى الحيز الذى يشغله ثابت. وتختلف الغازات لأنها تأخذ شكل الحيز الذى تشغله وتملأه ويكون لكتلة الغاز الواحد عدة أحجام مختلفة وتعتمد على حجم الوعاء الذى توضع فيه. وفيما يلى بعض قوانين الحجوم لأهم الأشكال فى صناعة التبريد وتكييف الهواء

حجم متوازى المستطيلات = الطول × العرض × الارتفاع

حجم الأسطوانة المصمتة = 3.14 × مربع نصف القطر × الارتفاع

حجم الأسطوانة المفرغة = 3.14(مربع نصف القطر الأكبر– مربع نصف القطر الأصغر) × الارتفاع

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

امثلة

مثال (١.١): أوجد مساحة مستطيل طوله 30 سم وعرضه 15 سم.

الحل

مساحة المستطيل = 30 × 15 = 450 سم^{٢}

مثال (١. ٢): دائرة نصف قطرها 10 سم أوجد مساحتها ؟

الحل

مساحة الدائرة = 3.14 × 10 × 10 = 3.14 سم^{٢}

مثال (١. ٣): أسطوانة ذات قطر 10 بوصة وارتفاع 15 بوصة أوجد مساحتها السطحية؟

الحل

مساحة الاسطوانة السطحية = محيط الدائرة×الارتفاع = 3.14 × 10 × 15 = 471 بوصة^{٢}

مثال (١. ٤): حلقة دائرية مفرغة قطرها الخارجى 26 بوصة وقطرها الداخلى 25 بوصة أوجد مساحة الحلقة .

الحل

مساحة الحلقة = 3.14 [2(13) – 2(12.5)] = 3.14 × 12.75 = 40.035 بوصة^{٢}

مثال (١. ٥): حول 5 متر مكعب إلى ديسمتر مكعب ثم إلى سم^{٣} و مم^{٣}.

الحل

$5\ m^3 = 5000\ dm^3 = 5000000\ cm^3 = 5 \times 109\ mm^3$

مثال(١. ٦): حول القراءات التالية إلى قراءات بالبوصة المكعبة

أ- 32.762 سم^{٣} ب- 4916.13 مم^{٣}

الحل

أ- $32.762\ cm^3$ = 2 بوصة مكعبة ب- $4916.13\ mm^3$ = 3 بوصة مكعبة

مثال (١. ٧): متوازى مستطيلات أبعاده 200 × 300 × 400 مم . اوجد حجمه بالمليمتر المكعب ثم بالسنتيمتر المكعب ثم بالديسمتر المكعب ثم بالمتر المكعب.

الحل

الحجم بالمليمتر المكعب = 200 × 300 × 400 = 24 × 106 مليمتر^{٣}

الحجم بالسنتيمتر المكعب = 24 × 103 سم^{٣}

الحجم بالديسمبر المكعب = 24 ديسمتر^{٣}

الحجم بالمتر المكعب = 0.024 متر^{٣}

مثال (١. ٨): أسطوانة قائمة مصمتة نصف قطر قاعدتها 20 بوصة وارتفاعها 25 درجة أوجد حجمها ؟

الحل

حجم الأسطوانة المصمتة = 3.14 × 20 × 20 × 25

= 12.56 × 25 = 314 بوصة مكعبة

مثال (١. ٩): أسطوانة قائمة مفرغة نصف قطر القاعدة الأكبر 13 بوصة ونصف قطر القاعدة الأصغر 5 بوصة وارتفاعها 30 بوصة أوجد حجمها ؟

الحل

حجم الأسطوانة المفرغة = 3.14 [169 – 25] × 30

= 3.14 × 144 × 30 = 13564.8 بوصة^{٢}

مثال(١. ١٠): حول (2) كيلو جرام إلى جرام ثم إلى طن.

الحل

2 كجم = 2000 جرام = 0.002 طن

مثال (١. ١١) : مستطيل طوله 0.3 متر وعرضه 0.2 متر ومربع طول ضلعه 18 سم أيهما أكبر فى المساحة المستطيل أم المربع ؟

الحل

مساحة المستطيل$A1 = 0.3 \times 100 \times 0.2 \times 100 = 600\ cm2$

مساحة المربع $A2 = 18 \times 18 = 324\ cm2$

∴ مساحة المستطيل أكبر من مساحة المربع

مثال (١. ١٢) : خزان على شكل مكعب طول ضلعه 80 سم وبرميل أسطوانى ارتفاعه 0.9 متر وقطر قاعدته 0.6 متر أيهما أكبر حجما ؟

الحل

حجم الخزان V1 = حجم المكعب = (طول الضلع)^3

$V_1 = (803) = 512000\ cm3$

حجم البرميل V_2 = الارتفاع × مساحة القاعدة

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \times L$$

القطر D = 0.6 m = 60 cm , الارتفاع L = 0.9 m = 90 cm

$$V_2 = \frac{\pi(60)^2}{4} \times 90 = 254469\ cm^3$$

∴ حجم الخزان V_1 أكبر من حجم البرميل V_2

مثال (١. ١٣) : إذا كان ثمن واحد كيلو جرام فريون عشرون جنيها احسب ثمن 300 جرام من هذا الفريون؟

الحل

$$m = 300gm = \frac{300}{1000} = 0.3\ kg$$

∴ ثمن الفريون = 0.3×20 = 60جنيه.

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

تدريب (١-١)

السؤال الأول: تخيَّر الإجابة الصحيحة:

١ – يرمز للمتر بالرمز .....

أ- m ب- mm ج – cm د- s

٢- وحدة قياس الكتلة في النظام العالمي SI units هي .....

أ- دقيقة ب- طن جـ – كيلو جرام د- قدم

٣-كلا مما يأتي يُعَدْ وحدة لقياس الطول ما عدا: .....

أ- البوصة ب- المتر جـ – القدم د- الرطل

٤-وحدة قياس الزمن في النظام العالمي SI units هي .....

أ- دقيقة ب- ثانية جـ – يوم د- ساعة

٥- ٢ بوصة تساوي تقريبًا ..... سم

أ- ٥ ب- ١٥ جـ – ٦ د- ١٦

٦- ٣٢٤سم = ...

أ- ٣٢متر و٤سم ب- ٣متر و٤سم جـ – ٣متر و٢٤سم د- ٣كم، ٢٤ متر

٧- ٤٤مم= ..... سم

أ- ٤٤٠ ب- ٤٤٠٠ جـ – ٤.٤ د- ٠.٤٤

٨- ٧٢ سم، ٧ متر، ٧١٢ مم الترتيب الصحيح للأطوال السابقة بدءً من الأكبر إلى الأصغر:

أ- ٧ متر، ٧٢ سم، ٧١٢ مم ب-٧٢ سم ، ٧ متر، ٧١٢ مم

جـ- ٧١٢ مم ، ٧٢ سم ، ٧ متر د-٧٢ سم ، ٧١٢ مم، ٧ متر

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

١-٣ العدد والمعدات وأدوات القياس المستخدمة في ورشة التبريد وتكييف الهواء:

طاولة العمل والتى تتواجد فى مكان العمل(الورشة) تحتوى على مكان للرسم والتخطيط وأدراج بها العدد والأدوات الشائعة الأستخدام والواجب توافرها بورشة الصاج وهى كالتالي:

١- **منجلة تزجة** : تثبت على تزجة العمل، لمسك القطعة المراد العمل عليها .

منجلة تزجة

ملاحظة:

يتم ترك فراغا بين فكى الملزمة دائما عند عدم الإستخدام. كما ياتى :

- نظف الفكين قبل الأستعمال.
- افتح الفك المتحرك .
- إستخدم اليد فقط عند إدارة عمود الفك والربط.
- ثبت المشغولات بشكل متماثل من الجانبين.
- استعمل أوجه وقاية(فكوك أحتياطية)على فكى المنجلة عند التنعيم والتشطيب.
- انهى عملك على المنجلة ولا تترك المشغولات مثبته عليها .

٢- **منجلة المثقاب** :تستخدم لمسك القطع الصغيرة المراد ثقبها .

منجلة مثقاب

٣- **منجلة المواسير**: تستخدم لمسك المعادن الأسطوانية؛ كالمواسير والمواسير بأنواعها

منجلة مواسير

٤- **المناشير** : تستخدم لقطع المعادن المختلفة.

منشار

٥ – **المبارد** : تستخدم لتشكيل أسطح قطعة العمل ، وتشطيبها وتنعيمها .وتوجد المبارد بأشكال مختلفة ؛ المسطح، والمسلوب، والنصف دائري، والدائري، والمثلث .

مبارد

تستخدم المبارد لتنعيم الاسطح وإزالة الزيادات من الحواف وتسوية الاجناب وتصنف المبارد تبعاً لشكل الخارجى

للمبرد الي : – مبطط – سكينة – مثلث – دائرى (ذيل فأر)– مربع – نصف دائرى – مستطيل.

الوقفة الصحيحة وطريقة مسك المبرد:

- قف متوازن ال أثناء عملية البرادة لضمان استقامة عملية البرادة وتوزيع الضغط أثناء العمل.
- خذ الوضع الصحيح للقدمين أثناء عملية البرادة وكيفية الإمساك بالمبرد.
- **إمسك بقبضة المبرد أثناء عملية القطع باليد اليمنى وأثناء عملية الدفع يتم الضغط على المبرد باليد اليسرى الماسكة بمقدمة.**
- اضغط على المبرد فقط أثناء شوط التقدم للأمام لأن القطع يتم فيه فقط .

٦ – **المثقاب الكهربائي اليدوى:** هو آلة ثقب صغيرة، يسهل نقلها لأي مكان، وتعمل بالكهرباء.

مثقاب كهربائي يدوي

استخدام المثقاب الكهربى اليدوي (الشنيور) فى عمل ثقوب صغيرة فى الصاج كما يأتى:

- إرتداء النظارة الواقية.
- تركيب البنطة المناسبة لقطر الثقب بفتح الظرف بالمفتاح المخصص وربطها جيدا.
- تثبيت قطعة الصاج بالمنجلة.
- التحكم فى مسكه بكلتا اليدين.
- التأكد من أن وضع البنطة فى وضع عامودى على مكان الثقب.
- الثقب فى الأماكن التى تم تذنيبها حسب المخطط.
- التأكد من الثقب حسب المخطط.
- فصل فيش الشنيورمن مأخذ التيار.
- فك البنطة .

٧– **مثقاب التزجة الثابت:** يستخدم لثقب القطع المعدنية وغير المعدنية، مختلفة الأحجام والأشكال

مثقاب تزجة

يستخدم مثقاب التزجة الثابت لثقب القطع المعدنية وغير المعدنية، مختلفة الأحجام والأشكال كما يأتى :

- ارتداء النظارة الواقية .
- ربط البنطة فى ظرف المثقاب .

- ضبط سرعة دوران المثقاب تبعا لنوع المعدن المراد ثقبه .
- التأكد من ثبات قطعة العمل بربطها فى منجلة المثقاب أو إستخدام ماسكات مناسبة.
- ضبط صينية الماكينة بحيث يقع مركز الثقب تحت ظرف المثقاب مباشرة .
- استعمال زيت مناسب لتبريد المثقاب وقطعة العمل .
- شغيل المثقاب
- ادارة ذراع التحكم والنزول على الأماكن المذنبة لثقبها .
- تاكد من الثقب حسب المخطط .
- فصل المثقاب .
- فك الظرف وإزالة البنطة .

* البنط:

- تركب وتفك البنطة داخل ظرف المثقاب بإستخدام مفتاح خاص يسمي مفتاح الظرف، ويتم تثبيتها بواسطة الفكوك المتحركة به، وذلك عن طريق إدخال المفتاح في الثقب وأدارته بعد تعشيق أسنانه مع أسنان الظرف في أتجاه

عقرب الساعة وللفك يتم العكس.

٨- **المفكات:** تستعمل المفكات لربط المسامير أو فكها، بغرض تثبيتها أو نزعها، ومنها العادى أو الصليبة و بأحجام مختلفة .

أنواع مختلفة من المفكات

٩- **الزراديات** : هي أدوات تستخدم للإمساك بقطع العمل، وكذلك قص الأسلاك صغيرة المقطع .

زراديات مختلفة

١٠- أدوات القص اليدوية:

القص :هو عمليات القطع بدون رايش بهدف تجزئة(فصل)الألواح المعدنية ، وتتم بإستعمال المقصات

بأنواعها أو بالإسطمبات حسب نوع وشكل القص المطلوب بواسطة حدى(سكينى)قطع يدويا أو آليا.

المقصات اليدوية المختلفة تستخدم في قص ألواح والصاج والألمنيوم كما يلي:

- استخدم المقصات العدلة الكبيرة (البلدى) للقص في خطوط مستقيمة .
- استخدم المقصات العادية ببوز صغير في قص خطوط قليلة الانحناء .
- استخدم مقصات قص الثقوب والفتحات .

مقصات يدوية

١١- ماكينة البرشام:

أحد أنواع ماكينات البرشام

تتكون ماكينة البرشام(كما فى الشكل) من الأجزاء التالية:

- رأس زرادية البرشام. -المقبض العلوى. -المقبض السفلى. -لقم البرشام.

١٢-كاوية اللحام:

١٣- ماكينة اللحام بالنقطة :

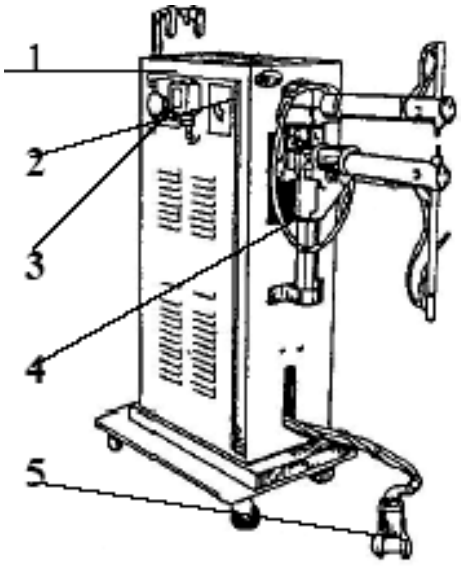
تستخدم ماكينة اللحام بالنقطة لاجراء عملية وصل المعادن قليلة السمك بدون حدوث تموجات أوتشوهات فى سطح المعدن .

أنواع ماكينات لحام النقطة:

- ماكينة لحام البنطة الثابتة.
- ماكينة لحام البنطة المتحركة.

والشكل التالي يوضح شكل وتركيب أحد الأنواع :

الشكل



التركيب

تركيب ماكينة لحام النقطة:

١-جسم الماكينة.

٢- محول الفولت حسب سمك المعدن.

٣- جهاز التوقيت لقطع التيار أتوماتيكيا.

٤- خراطيم المياه اللازمة للتبريد.

٥- الدواسة المتحركة إلى أعلى وأسفل حتى يتلامس الفكان.

٦-الكترودي اللحام

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

أنواع المفاتيح :

توجد مفاتيح مختلفة الأشكال و التصاميم، وتستخدم لفك ورباط المسامير ذات الأقطار المختلفة و توجد أنواع مختلفة من هذه المفاتيح منها:

أ –مفتاح ضبط (فرنساوى) :

مفاتيح ضبط (الفرنساوى)

ب –مفتاح المواسير:

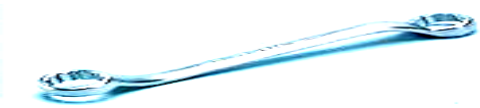
يوجد أحجامًا مختلفة لهذه المفاتيح.

مفاتيح مواسير

ج –مفاتيح مشقوقة (مفتاح بلدى)

مفاتيح بلدى

د –**المفاتيح الحلقية (مشرشر)** : ويكون نهايتيه على شكل حلقة.



مفتاح حلقي (مشرشر)

هـ – **المفاتيح الثنائية** : ويكون لها نهاية على شكل حلقة ، وآخرى من نوع الشق .بعضًا منها.

مفاتيح ثنائية

و –**المفاتيح المجوفة (طقم لقم)**

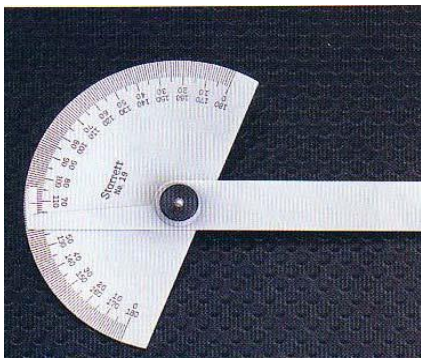
مفاتيح مجوفة

ثانياً :الأدوات الخاصة : ومن أبرز الأدوات الخاصة الآتي:

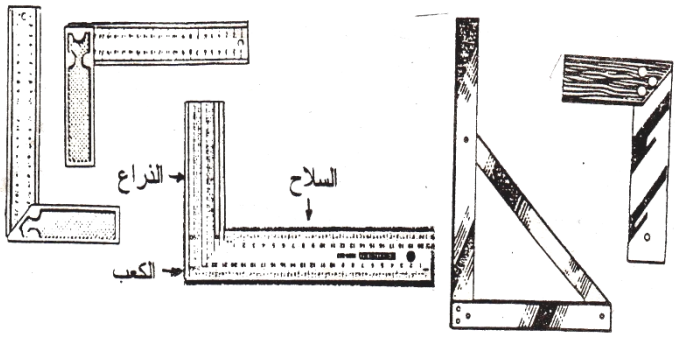
١-الأدوات المستخدمة في عملية الشنكرة:

أ- الزوايا بأنواعها

- **زاوية القائمة :** تستخدم زاوية القائمة في ضبط خطوط الزوايا عند عمل خطوط الشنكار.
- **منقلة قياس الزوايا :** تستعمل في قياس الزوايا بعد ضبطها على الزاوية المطلوبة .



منقلة قياس الزوايا



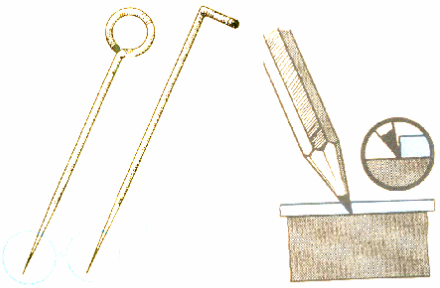
أنواع زاوية القائمة

ب- زهرة الشنكرة :

ت- شوكة العلام:

عبارة عن عامود مصنوع من الصلب الجيد وحوافه مدببة جدا ويستعمل في رسم الخطوط على الشغلة

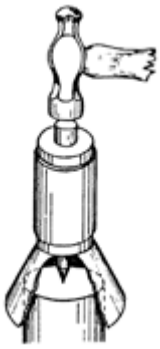
ويتراوح سمكه من ٠,٠٥ إلى ٠,١٥ مم. وتتراوح زاوية الحافة المدببة من ١٥ درجة إلى ٢٠ درجة



أشكال شوكة العلام

ث- **زنبة العلام:**

-قطعة من الصلب مسدسة أو مستديرة المقطع بسطح خشن (ترترة) لكي يمكن التحكم فيها عند القبض عليها.
وهى ذات حافة مدببة ذات سن حاد زاويته ٦٠ درجة .
-تستخدم زنبة العلام في تحديد الخطوط بالطرق عليها على الخط فتترك نقط متعددة على طول الخط حتى يظهر
عندما تختفي أو تخف مادة الطلاء المستعملة.
-توجد أشكال عديدة منها زنبة المراكز.
وتوجد أنواع حديثة تعمل بزنبرك (ياي) وعند الضغط علية ينكمش اللولب وعند نهاية المشوار ينفك اللولب ليطرق بقوة عالية وينتج عن الطرق نقطة على السطح وتكرر هذه العملية.



زنبة علام زنبة المراكز جاكوش

ج- الجاكوش:

يستخدم جاكوش خفيف وذلك للطرق على زنبة العلام في عمليات الشنكرة.

ح- أهم الخطوات الواجب اتباعها عند العمل بالمطارق

١- تأكد من أن المقبض)اليد(غير مشقوق وخالى من الشظايا.

٢- تأكد من أن رأس المطرقة مركب بإحكام بالمقبض.

١- تأكد أن وجه الرأس منبسطا وخاليا من الشظايا والشقوق .

٢- اختار المطرقة المناسبة للعمل من حيث الشكل والحجم والنوع

٣- امسك المطرقة بالشكل الصحيح وبإحكام ، والنظر إلي مكان الطرق عند الإستخدام.

د- البراجل:

طقم براجل مختلفة : وتوجد أنواع من البراجل متنوعة وكثيرة حسب الاستخدام ولكن الشائع منها في عمليات

الشنكرة مايلى :

١-برجل بشوكة ٢- برجل بسنين

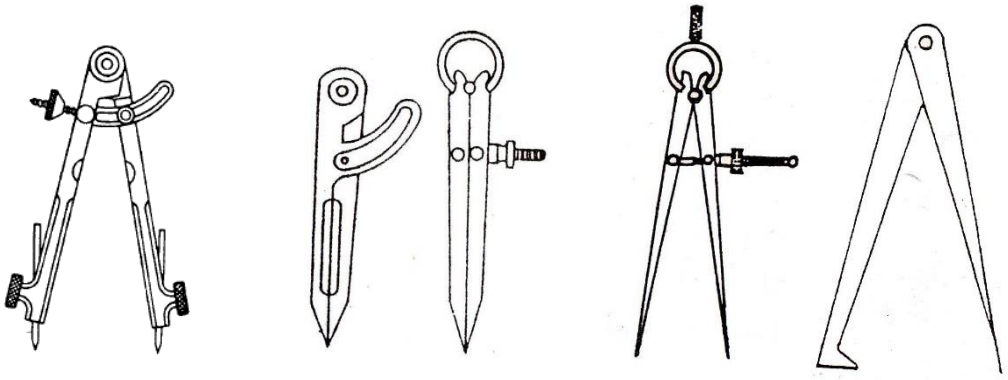
١-برجل بشوكة:

- يستخدم البرجل ذات الشوكة في شنكرة الخطوط المستقيمة و العدلة من الحواف المستقيمة بسند طرف

الشوكة بالحافة المستقيمة وفتحة الفتحة المناسبة و سحبه بطول قطعة الشغل لنقل الخط كما بالمخطط.

٢-برجل بسنين (عدل) :

- يستخدم هذا البرجل في رسم الدوائر والأقواس على سطح الشغلة وفى نقل الأبعاد من المسطرة المدرجة



برجل بشوكه برجل بسنين

٢-**سكينة قطع المواسير** : تستعمل لقطع المواسير وازالة الرايش مختلفة الأقطار

سكينة قطع المواسير

٣-**ثناية المواسير** : تستخدم لثني المواسير مختلفة الأقطار بزاوية تتراوح من (0) الى (180) درجة، مع المحافظة على قطرها.

ثناية مواسير

٤- **عدة الفلير** : وهى عبارة عن (منجلة + زرجينة) وتستخدم عدة الفلير لعمل شفة بالماسورة المثبته بمنجلة الفلير

عدة الفلير

٥-مجموعة لحام غاز(أكسي غاز) كاملة بالملحقات

٦- لمبة اللحام:

٧-**أدوات التوسيع :** عبارة عن طقم مكون من عد د من أدوات التوسيع بأقطار مختلفة وتستخدم لتوسيع المواسير .

٨-**مفتاح صمامات الخدمة راتشت** : يستخدم لفتح وغلق صمامات الخدمة المركبة على بعض الضواغط

مفتاح راتشت

٨-**أداة الخفس** : تستخدم لعمل (خفس) على وصلة الشحن النحاسية .

أداة خفس المواسير

٩-**مكتشفات التسرب** : يستخدم لاكتشاف أماكن تسرب وسيط التبريد في وحدات التبريد والتكييف .

جهاز كشف التسرب الإلكتروني

١٠-**مقياس الحرارة (ترمومترمئوى)** : يستخدم لقياس درجة حرارة الأجسام و درجة حرارة الهواء وتعتمد فكرة عمله على تقسيم التدريج من 0^0 م لتى تعبر عن درجة تجمد المياه الى 100^0 التى تمثل درجة غليان الماء عند مستوى سطح البحر

مقياس حراري (ترمومتر)

١١-**مضخة التفريغ** : تعمل بالكهرباء، وتستخدم لإحداث ضغط تفريغ داخل الوحدة يصل إلى 29.9 بوصة زئبق .

مضخة تفريغ

١٢-**عداد قياس الضغوط** : يستخدم لقياس الضغطين العالي والمنخفض، وضغط التفريغ

عداد قياس الضغوط

١٣-بنسة الأمبير (كلامب أمبير) لقياس شدة التيار المتردد والفولت

ملحوظة: الرسومات التوضيحية وطرق الإستخدام للعدد اليدوية موجودة بشرح العمليات المختلفة في التمارين التى تجرى على الصاج.

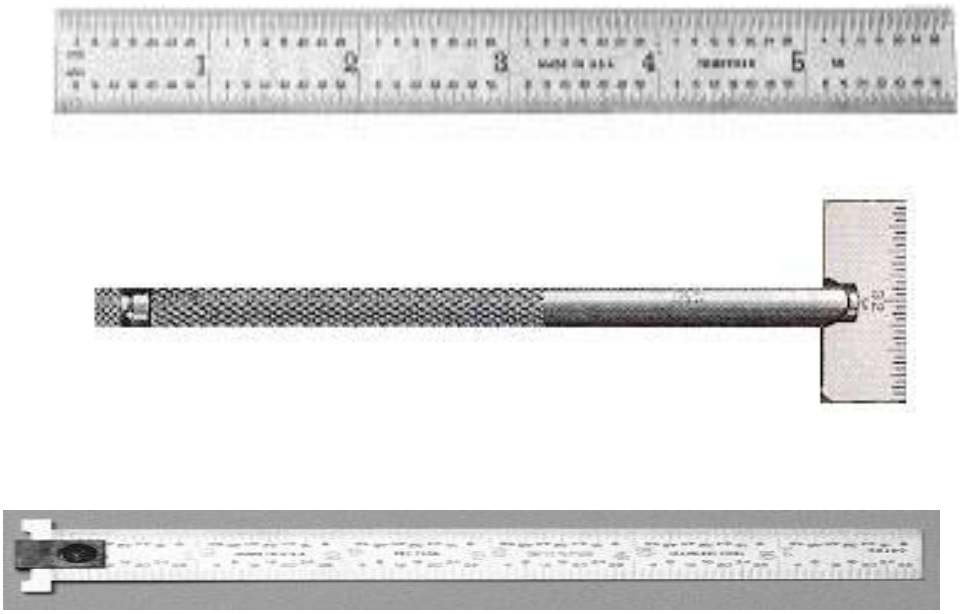
أدوات وأجهزة قياس الابعاد:

أ- مسطرة القياس الصلب : مسطرة صلب ٣٠، ١٠٠ سم

تعتبر المسطرة الحديدية من أدوات قياس الأبعاد الأكثر شيوعا في الورش والمصانع. تستعمل عادة في إجراء القياسات العادية للقطع المشغولة وفي نقل الأبعاد من الرسومات إلى خامات التشغيل والقطع المصنعة. تصنع المساطر عادة من الصلب الذي لا يتأثر كثيرا بالتغيرات التي قد تحدث في محيط العمل من درجة الحرارة والرطوبة والاهتزازات. عادة ما تحتوي المسطرة الحديدية على تدرج بالبوصة من جانب وبالمليمتر من جانب آخر. ينصح باستعمال وحدة المليمتر في القياسات وذلك تماشيا مع النظام الدولي للقياسات (SI) إلا انه في بعض الحالات يمكن إجراء القياس على النظام الإنجليزي حيث نستعمل وحدة البوصة. يمكن أن نذكر هنا بالعلاقة بين الوحدتين:

١ بوصة = ٢٥.٤ مم

يجب على الفني أن يتقن القياس على المسطرة الحديدية بالوحدتين و أن يعرف علاقة التحويل كما يمكنه استعمال بعض الجداول الصناعية المتواجدة في الورش. تسمح المسطرة الحديدية بإجراء قياس أطوال المشغولات بدقة قياس تساوي ١ مم في حين يمكن إجراء القياس بدقة ٠.٥ مم على بعض المساطر.



أنواع المساطر الحديدية

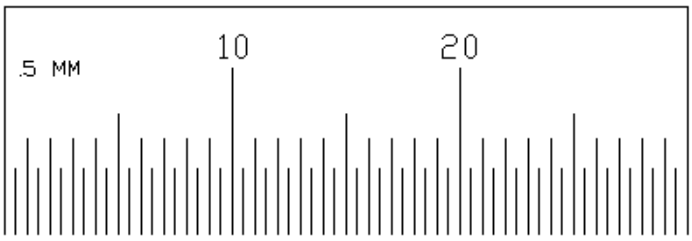
عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

قراءة قياس المسطرة الحديدية:

تعتبر المسطرة الحديدية من أول أجهزة قياس الأبعاد التي تعاملنا معها منذ السنوات الأولى للدراسة الابتدائية

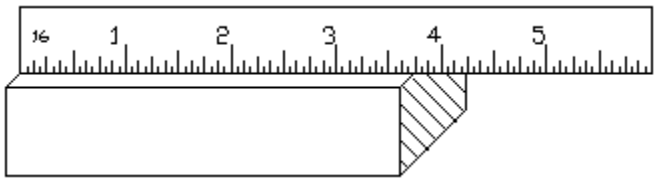
نظرا لسهولة استعمالها حيث أن قراءة القياس عليها بسيط جدا. عادة ما تكون المسطرة مدرجة بالملليمتر(1 mm)

و بنصف الملليمتر.(0.5 mm) .



لإجراء القياس الدقيق على المسطرة الحديدية يجب إتباع الطريقة التالية:

- نقوم بتحديد دقة القياس على المسطرة (إما أن تكون ١ مم أو ٠,٥ مم في حالة المسطرة المترية أو أحد أجزاء البوصة في حالة المسطرة البريطانية (١/٨ أو ١/١٦..... الخ)
- نوازي الحافة الأولى للبعد المراد قياسه مع صفر المسطرة (عادة ما يكون مع حافتها).
- نقرأ قيمة القياس على المسطرة و الذي يكون موازيا للحافة الثانية للبعد. يجب أن نراعي دائما أن يكون نظرنا عموديا على القياس لأن القراءة من زاوية غير عمودية يسبب خطأ في القياس يسمى بخطأ الزاوية.



دقة المسطرة = ١/

ب-شريط قياس معدنى

ج- أدوات قياس دقيقة (الميكروميتر) .

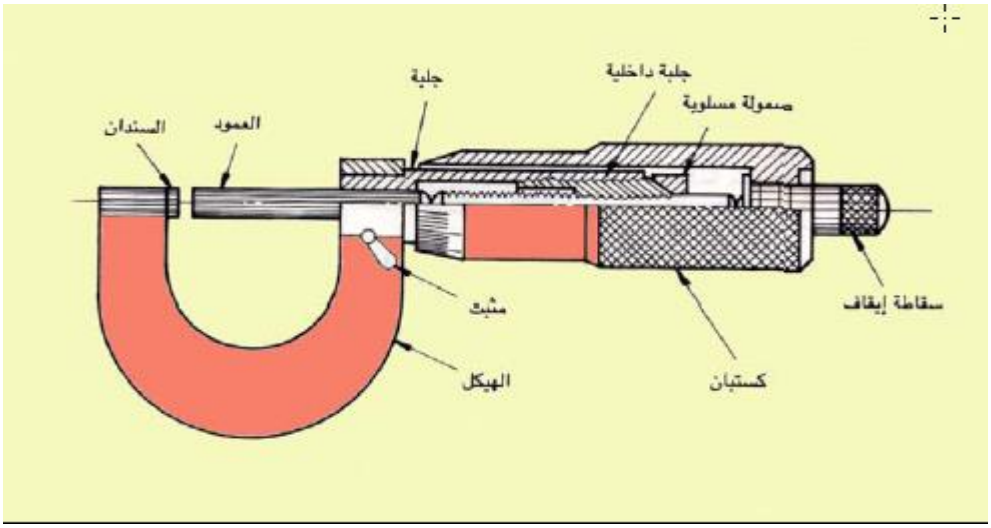
الميكرومتر هو أحد أجهزة قياس الأبعاد الدقيقة المتوفر في ورش التشغيل والمختبرات بحيث أن دقته عادة ما تكون ٠.٠١ مم وقد تصل في بعض الأجهزة قيما دون ذلك مثل ٠.٠٠١ مم. زيادة على دقته يتميز جهاز الميكرومتر باستعمالاته المتعددة في قياس الأبعاد و سهولة استخدامه.

مكونات الميكرومتر:

يبين الشكل **التالي** ميكرومتر القياس الخارجي الذى يتكون من جزئيين أساسين هما:

أ – الجزء الثابت: ويحتوي على إطار أو هيكل الجهاز على شكل حرف (u) لحمل بقية مكونات الجهاز الثابتة والمتحركة منها. يسند الإطار كل من العمود الساند وعمود القياس اللذان يستعملان لتثبيت الشغلة المراد قياس أبعادها. كذلك يحمل إطار الجهاز التدرج الرئيسي للقياس أو أسطوانة التدرج الطولي ويكون التدرج الرئيسي للقياس مدرج بالملليمتر (1 mm) من جهة و بـ (0.5 mm) من الأسفل.

ب – الجزء المتحرك: الجزء الأساسي المتحرك هو جلبة القياس التي إذا قمنا بتحريكها حركة دورا نية عن طريق المسمار الجاس فيتحرك عمود القياس لتثبيت الشغلة المراد قياسها. عادة ما تكون محيط جلبة القياس مقسم إلى ٥٠ تدرج ويسمح تحريكها دورة كاملة بالتقدم بمقدار ٢/١ مم = ٠.٥ مم. من هنا يمكن استخلاص حساسية الجهاز بأن قيمته هى ٠.٥/٥٠ = ١/١٠٠ = ٠.٠١ مم.



مكونات الميكرومتر

طريقة استعمال الميكرومتر:

يتحرك المسمار المسنن خطوة واحدة خلال لفة واحدة ويبين الشكل تركيب الميكرومتر الخارجي في الشكل تكون خطوة المسمار (٠.٥) مم , ويقسم المقاس الاسطواني على الكستبان إلى ٥٠ قسما متساوياً وعلى ذلك يكون كل قسم من المقياس يساوى (٠.٠٠١) مم وتحدد دقة القياس باستخدام الميكرومتر بعدة عوامل أهمها.

١- توازى واستواء أسطح القياس للعمود والسندان.

٢- قوة القياس تستعمل سقاطة إيقاف لتجعل قوة القياس ثابتة وتضبط قوة القياس فى المدى من ٥١٠ إلى ١٥٣٠ث جم.

٣-خطوة المسمار.

ولهذا السبب يكون مدى القياس محدود بـ (٢٥مم) إلى (٥٠ مم) ولتوضيح قراءة الميكرومتر (٥.٢٥) مم ودقة القياس (٠.٠١) مم فقد تم تكبير رأس الميكرومتر ويمكن قراءة قيمة الميكرومتر كالآتي.

١-خط التقسيم الطولي الرئيسي باسطوانة القياس الداخلية مقسم من أعلى بالملليمتر الصحيح ومن أسفل بأنصاف الملليمتر وهذا يعنى أن خطوة قلاووظ عامود القياس=(٠.٥) مم .

٢- قراءة التقسيم الطولى الرئيسى = (٥) مم

٣- قراءة التقسيم الرئيسى السفلى = (٠.٥) مم

٤- قراءة مخروط أسطوانة القياس = (٢٨) جزء = (٠.٠٢٨× ٠.٥) / ٠.٥٠ = (٠.٢٨) مم .

٥- عليه تكون قراءة الميكرومتر = (٥ +٠.٢٨+٠.٥) = (٥.٧٨) مم .

قياس الأبعاد باستخدام الميكرومتر:

في حالة قياس القطر الخارجي لأنبوب من المعدن قطره الخارجي (٢.١٤) مم فإننا نتبع الخطوات الآتية:

١- نثبت الأنبوب المعدني بشكل جيد بين العمود والسندان مع ملاحظة عدم الشد بقوة أكثر من المدى المسموح به.

٢- تقرأ القيمة المقاسة على تدريج العمود مع ملاحظة أن تلك القيمة تكون لأقرب "مم" أي أن القيمة المقاسة على تدريج العمود هى (٢١) مم.

٣- نلاحظ أن المسمار يتحرك خطوة واحدة خلال لفة واحدة تقرأ على المقياس الاسطواني على الكستبان (٠.٠٤) مم فتكون القيمة المقاسة (٢.١٤) مم. مع ملاحظة أن المقياس الاسطواني مقسم إلى (٥٠) جزء وأن كل قسم من المقياس الاسطواني يساوى (٠.٠١) مم .

يعتبرالميكرومتر جهاز حساس ويستعمل في القياسات الدقيقة لأغراض خاصة في المجال الصناعي. لذلك فإن على مستخدمه مراعاة بعض القواعد الأساسية التي تسمح بإجراء القياس الدقيق على الجهاز. تتم قراءة قياس الميكرومتر على النحو التالي:

١ – قراءة القياس الرئيسي

يكون نظرنا على حافة جلبة القياس ونقرأ قيمة التدرج المسجل على أسطوانة التدرج الطولي بالملليمتر ونسجل قيمة A. لاحظ وجود (أو عدمه) أي تدرج ٠.٥ مم على اسطوانة التدرج الطولي بعد قيمة A. في حالة وجود هذا التدرج أضف قيمة B = **0.5 mm** إلى القياس، في حالة عدم وجود التدرج نأخذ قيمة **B = 0 mm**.

٢ – قراءة القياس على الجلبة

نقوم بتحديد التطابق بين تدرج جلبة القياس والخط الرئيسي على أسطوانة التدرج الطولي. نضرب قيمة التدرج المسجل على الجلبة بدقة الجهاز وتكون النتيجة هي قيمة القراءة على جلبة القياس و نرمز لها بـ **C**.

٣ – نتيجة القياس على الميكرومتر هي حاصل جمع (A + B + C)

العناية والمحافظة على جهاز الميكرومتر:

يعتبر جهاز الميكرومتر من أدوات القياس ذات الحساسية العالية جدا حيث تصل حساسية الجهاز إلى ٠.٠١ مم وفي بعض الأحيان إلى ٠.٠٠١ مم. لذا وحتى نحافظ على هذه الدقة الجيدة فيجب علينا أن نتعامل مع الجهاز بعناية كبيرة وحرص عال وإلا فسوف يتلف وتنقص دقته. لهذا فينصح مستعمل الميكرومتر بمراعاة ما يلي:

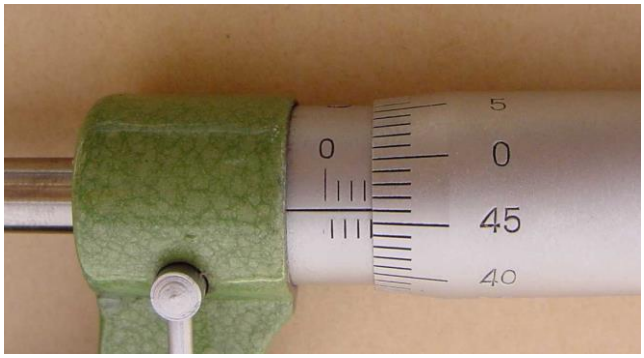
- عدم تعرض الميكرومتر للسقوط أبدا.
- وضعه في مكان آمن ونظيف بعد الاستعمال.
- عند القياس يجب استعمال عجلة التفويت والمسمار الجاس وهذا حتى نتجنب الضغط المبالغ فيه لعمود القياس مما قد يؤثر سلبا على القلاووظ الداخلي للجهاز وبالتالي على دقة الجهاز.
- عدم ترك الجهاز وسط عدد التشغيل أو مواد أخرى.
- عدم وضع الميكرومتر على الرايش الناتج عن عمليات تشغيل المواد أو غبار التجليخ.
- عدم تعرضه للزيوت و سوائل التبريد.
- إذا تمت مراعاة هذه التعليمات وأجريت القراءة بالطريقة الصحيحة فإن القياس باستعمال الميكرومتر سيكون دقيقا جدا.

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

تدريب (٢-١):

س ١. حدد قراءة ٥.٦٨ مم على الميكرومتر.

س ٢. وضح من على الرسم قراءة الميكرومتر.



A = ... mm B = ... mm C = ... mm

قياس الميكرومتر mm ..... = A + B + C

س ٣ وضح من على الرسم قراءة الميكرومتر.

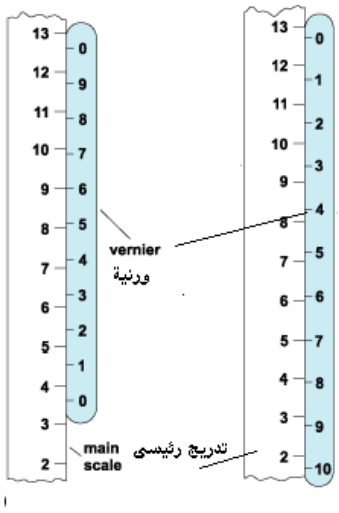
A = ... mm B = ... mm C = ... mm

قياس الميكرومتر mm ..... = A + B + C

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

أدوات وأجهزة قياس الأقطار (القدمة ذات الورنية)

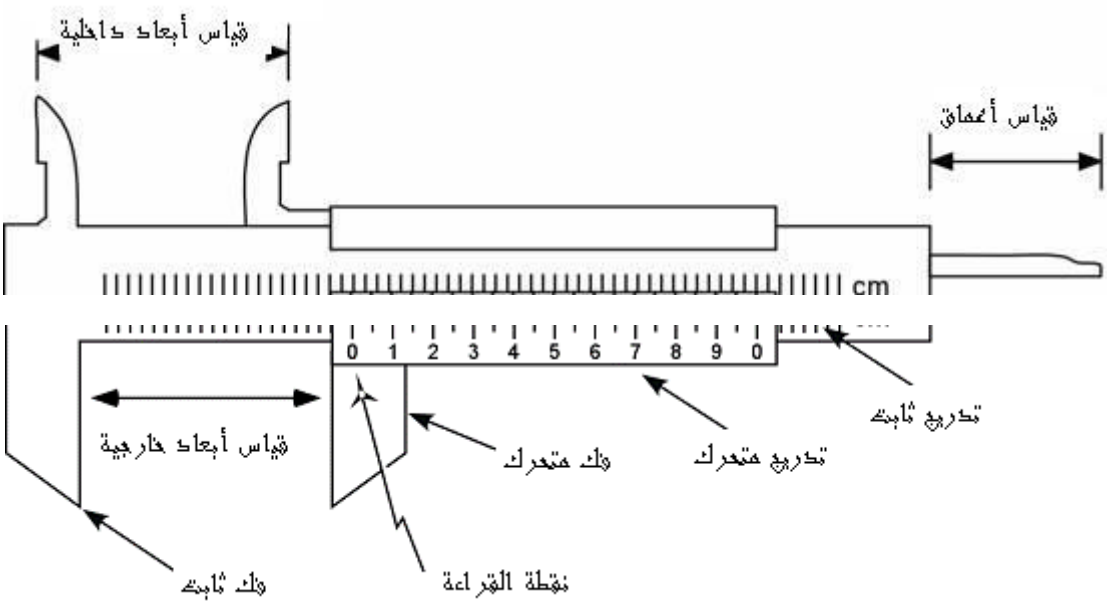
القدمـة ذات الورنية عبارة عن تدريج يمكنه التحرك على تدريج آخر ثابت كما هو موضح بالشكل.



تدريج ورنيـة

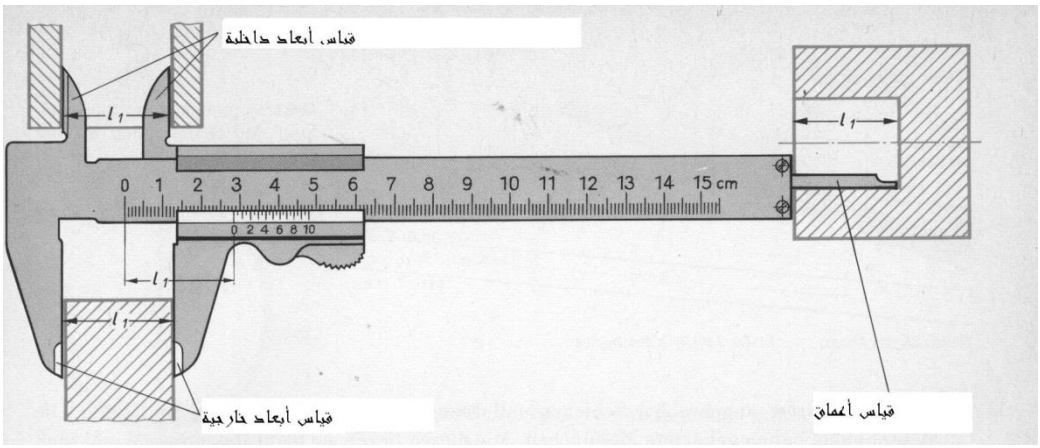
ونظرا لسهولة إستخدامها فهى شائعة جدا فى الورش والمعامل.

شكل تخطيطي عام لقدمة ذات ورنية.



قدمـة ذات ورنيـة

الشكل التالي يبين كيفية إستخدام القدمة ذات الورنية لقيس الأبعاد الخارجية والداخلية والأقطار والأعماق

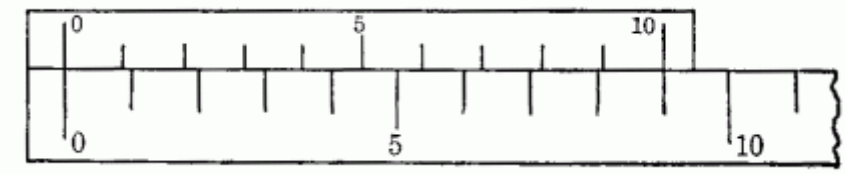


استخدامات القدمة ذات الورنية

قيمة تدريج الورنية

تحسب قيمة تدريج الورنية من العلاقة آتية

قيمة تدريج الورنية = قيمة التدريج الرئيسى ÷ عدد أقسام الورنية



قيمة تدريج الورنية

قيمة تدريج الورنية = قيمة التدريج الاساسى (١مم) / عدد أقسام الورنية (١٠) = ٠.١ مم

قراءة قياس القدمة ذات الورنية

تتم عملية قراءة القدمة ذات الورنية علي مرحلتين وهما كما يلي :-

١ – نقرأ العدد الذي علي يسار صفر الورنية والمسجل على مسطرة القياس الرئيسي بالمليمترات الصحيحة.

٢ – نحدد أول تطابق بين تدريج المسطرة وتدريج الورنية ثم نقرأعدد تدرج الورنية عند هذا التطابق ويضرب في دقة الورنية .

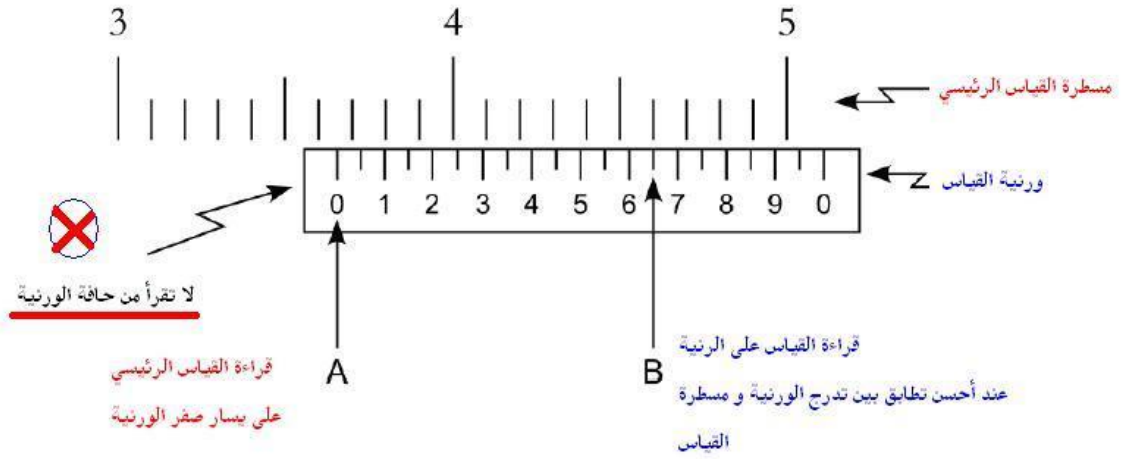
ويكون حاصل جمع القراءتان هي قيمة القياس على جهاز القدمة ذات الورنية.

دقة القدمة تكون مسجلة على الجهاز وان لم تكن مسجلة يمكن معرفتها بمعرف عدد التدرجات الموجودة علي الورنية

فمثلا اذا كان عدد التدرجات ٢٠ تدرج فتكون دقة الورنية هي ١ / ٢٠ = ٠.٠٥ مم

لقراءة القدمة ذات الورنية كما هو موضح بالشكل التالي تتبع الخطوات التالية :

- تلاحظ وتسجل قراءة التدريج الرئيسى السابقة لصفر الورنية وهى ٣٦
- يلاحظ رقم علامة تدريج الورنية المنطبقة مع علامات التدريج الرئيسى وهى رقم ١٣
- يضرب رقم علامة الورنية فى قيمة تدريج الورنية (١٣*٠.٠٥) وهى ٠.٦٥
- يضاف حاصل الضرب إلى قراءة التدريج الرئيسى لتصبح القراءة= ٣٦.٦٥ مم

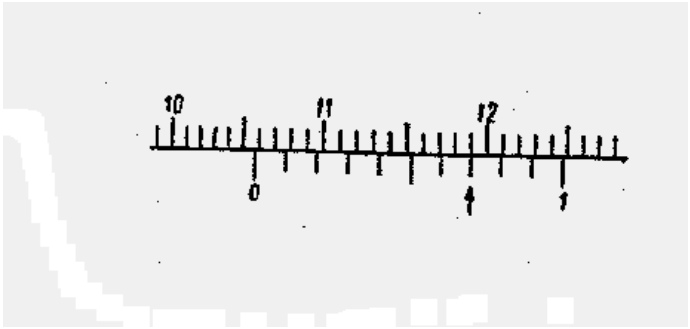


قراءة الورنية

ومثال لذلك الشكل التالي قراءة التدريج الرئيسى ١٠٥ مم ورقم علامة الورنية المنطبق مع التدريج الرئيسى هو ٧ .

وقيمة تدريج الورنية هى ٠.١ مم. وعليه يمكن حساب قيمة القراءة كالتالى :

قيمة القراءة = ١٠٥+ ٧× ٠.١=١٠٥.٧ مم



مثال لقراءة الورنية

الشكل التالي يبين الخطوات التفصيلية لتحرك تدريج ورنية أمام تدريج رئيسى. نلاحظ أن قيمة التدريج = ٠.٠١ مم وطول الورنية = ١٠ أقسام مناظر لعدد تسعة أقسام على التدريج الرئيسى.

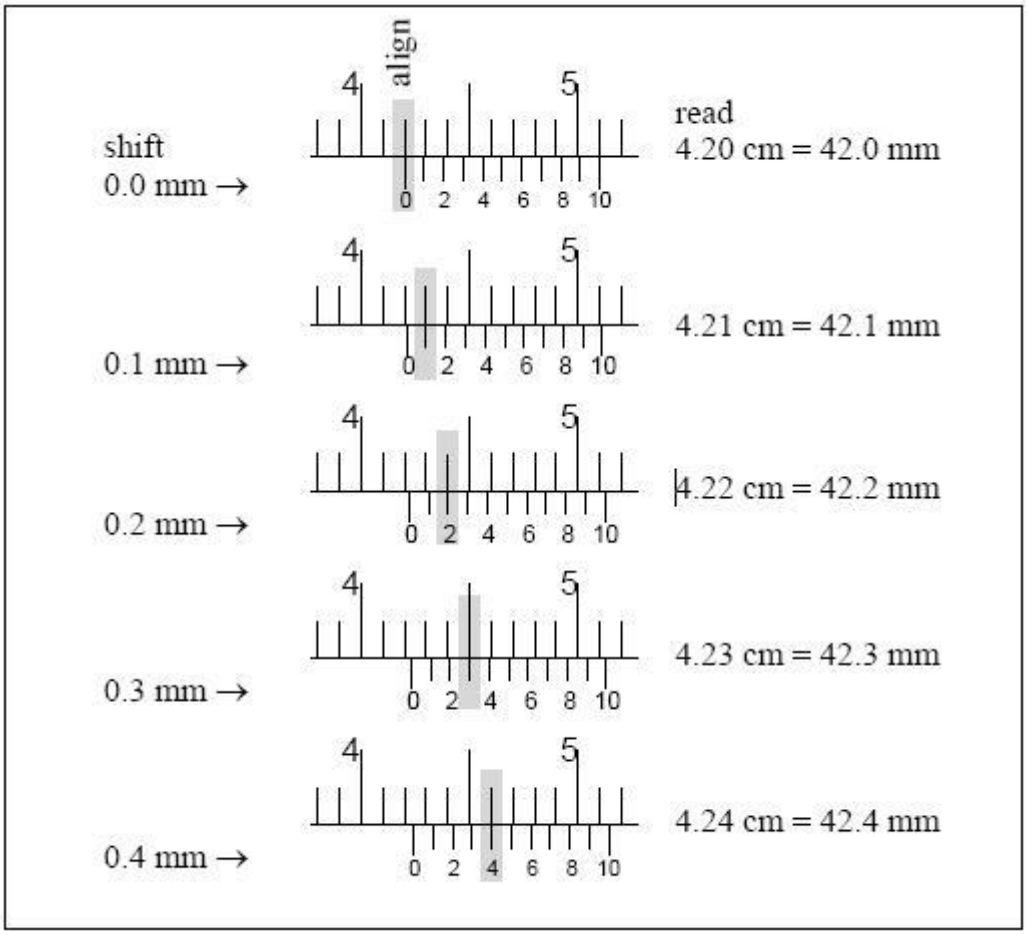
– الوضع الأول ينطبق فيه صفر الورنية أمام القراءة ٤٢ مم على التدريج الرئيسى. لاحظ أن القراءة على التدريج الرئيسى تؤخذ عند صفر الورنية.

– الوضع الثانى يوضح وضع القدمة بعد تحرك الورنية ليصبح الانطباق عند أول علامة من علامات تدريج الورنية وهى مناظرة للعلامة الثالثة بعد الاربعون. لاحظ أن القراءة على التدريج الرئيسى يجب أن تؤخذ عند صفر الورنية وهى ٤٢ مم ولكن صفر الورنية تحرك ولم يعد منطبقا مع علامة التدريج ٤٢ مم. لدلك يجب اضافى قراءة الورنية عند الانطباق ويقرء من على تدريج الورنية وهى العلامة الاولى وبالتالى تصبح القراءة من الورنية ٠.١ مم والقراءة الاجمالية هى ٤٢.١ مم

– يتكرر هذا الوضع عند الوضع الثالث والتى تتحرك فية الورنية ليصبح الانطباق مناظرا للعلامة رقم ٢ وتصبح القراءة ٤٢.٢ مم

– أما فى الوضع الرابع أصبح الانطباق عند العلامة الثالثة والقراءة ٤٢.٣ مم والانطباق عند العلامة رقم ٣

– والوضع الخامس والأخير أصبح الانطباق عند العلامة رقم ٤ والقراءة ٤٢.٤ مم



قراءة الورنية

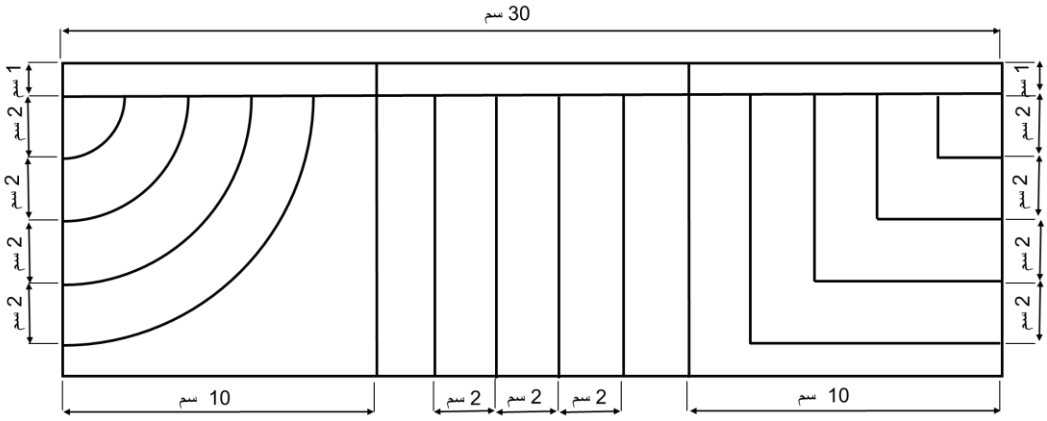
عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

مخرج تعلم (١) : يجهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمليات المختلفة.				
تمرين ١-١				
اسم التمرين	ترتيب العدد والادوات طبقا لترتيب تنفيذ العمليات .			
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ
الهدف	١. يختار العدد والأدوات طبقا للعمليات المطلوبة. ٢. يرتب العدد والأدوات طبقا لترتيب تنفيذ العمليات .			

يتم استخدام النموذجين التاليين من المخططات للتدريب علي كيفية اختيار وترتيب العدد والأدوات طبقاً لترتيب تنفيذ العمليات.

١- نموذج لمخطط عمليات تشكيل علي الصاج

مواصفات المخطط: صاج مجلفن سمك ٠.٥ مم بأبعاد ٣٠ × ١٠ سم والمطلوب في هذا المخطط اجراء عمليات القص المختلفة.

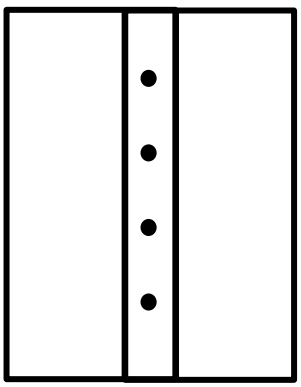


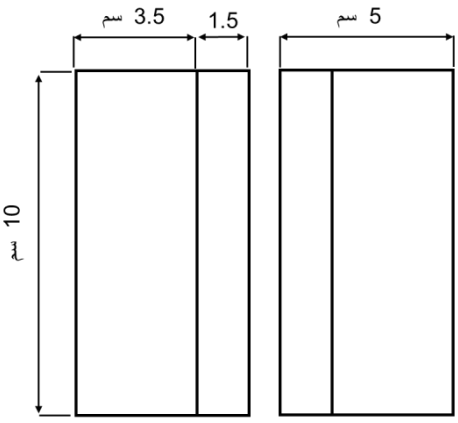
٢- نموذج لمخطط عمليات وصل الصاج:

مواصفات المخطط: قطعتان من الصاج المجلفن بسمك ٠.٥ مم بأبعاد ٥ × ١٠ سم لكل منهما.

والمطلوب في هذا المخطط: ١-عمل عدد ٤ ثقوب في كل قطعة منهما بقطر ٣مم لكل ثقب.

٢-عمل وصل للقطعتان باستخدام أنواع مختلفة من البرشام.





عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

الخامات المطلوبة			
–			
العدد و الأجهزة المستخدمة			
أدوات القياس.	أدوات الشنكرة.	أدوات القص.	
أدوات الاستعدال.	أدوات الثقب.	أدوات وصل الصاج.	
خطوات التنفيذ			
من المهام الواجب إتقانها لفنى التبريد وتكييف الهواء كيفية ترتيب العدد والادوات والاجهزة اللازمة للقيام بمهام عمله قبل البدء فى التنفيذ ، وذلك لتوفير الوقت والجهد، ويتم يرتب العدد والأدوات هنا بناءً علي النماذج المعطاه كالآتي:			
أولا :			
١	**اختار ورتب أدوات وأجهزة قياس الابعاد والسمك حسب العملية الموضحة بالمخطط (مسطرة صلب ٣٠ سم – مسطرة صب ١٠٠ سم – متر شريط ٣م – قدمة ذات الوارنية)**		
٢	**اختار ورتب أدوات الشنكرة حسب العملية الموضحة بالمخطط (شنكار حساس بالساند – جاكوش خفيف – زنبة العلام في عمليات الشنكرة – طقم براجل مختلفة – زاوية القائمة – منقلة قياس الزوايا – زهرة شنكار)**		
٣	**اختار ورتب أدوات وعدد القص حسب العملية الموضحة بالمخطط (مقص عدل – مقص منحنى)**		
٤	**اختار ورتب أدوات الاستعدال حسب العملية الموضحة بالمخطط (دقماق (بلاستك , خشب) – طقم مبارد)**		
٥	**اختار ورتب عدد واجهزة الثقب حسب العملية الموضحة بالمخطط (المثقاب الكهربائي اليدوى (شنيور) – مثقاب التزجة الثابت)**		
٦	**اختار ورتب عدد وأجهزة توصيل الصاج حسب العملية الموضحة بالمخطط (ماكينة البرشام – طقم زراديات – طقم مفكات – كلابة – منجلة تزجة – ماكينة اللحام بالنقطة)**		
٧	**أعد الخامات إلى أماكن تخزينها .**		
٨	**نظف مكان العمل بعد النتهاء من التمرين .**		
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين		١. عدم التنفيذ الا فى وجود مدرس الفصل.	
اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع:

مخرج تعلم (١) : يجهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمليات المختلفة.					
تمرين ١-٢					
اسم التمرين	**استخدام العدد والادوات والاجهزة المناسبة طبقا لكل عملية .**				
تاريخ الأبتداء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	**يستخدم العدد الادوات والاجهزة المناسبة طبقا لكل عملية .**				
-					
الخامات المطلوبة					
قطع صاج بأبعاد مختلفة					
العدد و الأجهزة المستخدمة					
أدوات القياس.	أدوات الشنكرة	أدوات القص			
أدوات الاستعدال	أدوات الثقب	أدوات وصل الصا			
خطوات التنفيذ					
اتقان فنى التبريد وتكييف الهواء لاستخدام الصحيح للعدد والأدوات الاجهزة فى عمليات تشكيل وصل الصاج من الاشياء المهمة لاداء هذه العمليات بشكل جيد					
١	طبق قواعد السلامة المهنية والشخصية عند إستخدام العدد والأدوات والأجهزة .				
٢	حدد الخطوات المطلوبة لتنفيذ الشغلة طبقا للمخطط المعطى.				
٣	رتب العدد والأدوات والأجهزة حسب ترتيب استخدامها فى تنفيذ التمرين				
٤	تأكد من سمك الصاج المراد تنفيذ الشغلة علية بإستخدام القدمة ذات الوانية حسب مواصفات المخطط				
٥	حدد الابعاد على الشغلة بدقة بإستخدام أدوات قياس الابعاد حسب المخطط.				
٦	تأكد من أن أبعاد الخامة المعطاة لك تصلح لتنفيذ العمل المطلوب.				
٧	شنكر الشغلة بإستخدام أدوات الشنكرة طبقا للمخطط .				
٨	راجع الشنكرة طبقا للمخطط المعطى.				
٩	استخدم نوع المقص المناسب بطريقة صحيحة فى تشكيل الشغلة حسب نوع القص المطلوب				
١٠	استعدل الشغلة بإستخدام دقماق كاوتش وزهرة استعدال حسب الطرق المتبعة				
١١	نعم الاسطح وإزل الزيادات من الحواف وساوى الاجناب بإستخدام نوع المبرد المناسب بعد تثبيت الشغلة على منجلة التزجة حسب الطرق المتبعة				

١٢	زنب أماكن الثقب على الشغلة بإستخدام جاكوش خفيف وسمبك
١٣	ركب وفك البنطة داخل ظرف المثقاب بإستخدام مفتاح الظرف حسب تعليمات التشغيل
١٤	شغل المثقاب واضبط وضع الشغلة للثقب حسب تعليمات التشغيل
١٥	أثقب فى الأماكن التى تم تحديدها على الشغلة حسب المخطط بإستخدام المثقاب (شنيور)
١٦	نعم الثقوب وازل الزيادت بإستخدام مبرد دائرى حسب الطرق المتبعة
١٧	وصل قطع الشغلة بالبرشام بإستخدام ماكينة البرشمة حسب الطرق المتبعة
١٨	وصل قطع الشغلة بالبرشام العادى بإستخدام بلص وجاكوش نصف كروى حسب الطرق المتبعة
١٩	وصل قطع الشغلة بمسمار البنطة بإستخدام مفك عادة او مفك صليبة حسب الطرق المتبعة
٢٠	وصل قطع الشغلة بالنقطة باستخدام ماكينة اللحام بالنقطة حسب الطرق المتبعة وتعليمات السلامة
٢١	نظف العدد والادوات المستخدمة فى تنفيذ التمرين
٢٢	أعد العدد والأدوات والأجهزة إلى أماكن تخزينها
٢٣	نظف مكان العمل بعد النتهاء من التمرين .

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١- استخدام العدد المناسبة بالطريقة الصحيحة. ٢- عدم التنفيذ الا فى وجود مدرس الفصل.

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

مخرج تعلم (١) : يجهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمليات المختلفة.				
تمرين ١-٣				
اسم التمرين	**تنظيف العدد والأدوات قبل تخزينها طبقا للإرشادات .**			
تاريخ الأبتداء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**
الهدف	**ينظف العدد والأدوات قبل تخزينها طبقا للإرشادات .**			
-				
الخامات المطلوبة				
قطعة من القماش . فرشاة . مادة تنظيف .				
العدد و الأجهزة المستخدمة				
-				
خطوات التنفيذ				
لتنظيف العدد والأدوات والأجهزة نتبع الاتى :				
١	نظف العدد والأدوات والأجهزة حسب قواعد السلامة المهنية والشخصية .			
٢	حدد نوع النظافة التى يمكن إجراؤها للعدد والأجهزة سواء كانت حسب العمل او دورية .			
٣	اختار أدوات وخامات النظافة اللازمة لإجراء عملية التنظيف .			
٤	قم بمهامك فقط عند تنظيف العدد والأجهزة والادوات .			
٥	أخبر معلمك عن تلف أى من العدد والأجهزة أثناء تنظيفها .			
٦	أعد أدوات وخامات التنظيف إلى أماكن تخزينها .			
٧	نظف مكان العمل بعد النتهاء من التمرين .			
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١. استخدام العدد المناسبة بالطريقة الصحيحة. ٢. عدم التنفيذ الا فى وجود مدرس الفصل.			
اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :	

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

مخرج تعلم (١) : يجهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمليات المختلفة.				
تمرين ١-٤				
اسم التمرين	**تخزين العدد والأدوات بالترتيب اللازم طبقا لقواعد السلامة المهنية.**			
تاريخ الأبتداء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**
الهدف	**يخزن العدد والأدوات بالترتيب اللازم طبقا لقواعد السلامة المهنية.**			
-				
التجهيزات المطلوبة				
• دولاب .				
العدد و الأجهزة المستخدمة				
خطوات التنفيذ				
لتخزين العدد والأدوات والأجهزة بطريقة سليمة وآمنة نتبع الاتى :				
١	طبق القاعدة " تخصيص مكان لكل شئ وكل شئ فى مكانه " .			
٢	حافظ على سلامتك بالإحتفاظ بكل شئ مرتب ومخزن فى مكانه .			
٣	ضع قائمة لكل العدد والأدوات والأجهزة حسب إستخدامها لكل عملية .			
٤	خصص مكان لتخزين العدد والأدوات حسب قواعد السلامة المهنية لتخزين كل منها .			
٥	رتب ونظم تخزين العدد والأدوات والاجهزة حسب أولوية الإستخدام لكل منها .			
٦	تخلص من العدد التالفة بمعرفة معلمك .			
٧	تخلص من الأشياء غير اللازمة فى مخزنك .			
٨	أعد الخامات إلى أماكن تخزينها .			
٩	نظف مكان العمل بعد النتهاء من التمرين .			
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين		١. استخدام العدد المناسبة بالطريقة الصحيحة. ٢ .عدم التنفيذ الا فى وجود مدرس الفصل.		
اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :	

مخرج تعلم (٢) يختار ألواح الصاج المناسبة للعمليات المطلوبة

٢ – ١ أدوات قياس الأبعاد: تم شرحها في الجزء الخاص بالعدد والأدوات.

٢ – ٢ العلاقة بين الكثافة والكتلة والحجم.

***كثافة المادة:** هو كتلة وحدة الحجوم من المادة ووحداته كجم / م^{٣} – جم / سم^{٣} ويرمز لها بالرمز (ρ)

***الحجم :** هو ما يشكله الجسم من حيز فى الفراغ ووحداته اللتر أو م^{٣} أو سم^{٣} ويرمز له بالرمز (V)

***الحجم النوعى:**

يعرف الحجم النوعى (v) بأنه الحجم الذى تشغله وحدة الكتلة ويعطى بوحدات m^3/kg فى وحدات SI. و يعتبر الحجم النوعى معكوس الكثافة أى أن: $v = 1 / \rho$

العلاقة بين الكثافة والكتلة والحجم:

$$\rho = {}^{m}/_{V}$$

أي أنه بمعلومية الكتلة والحجم يمكن حساب كثافة المادة.

الكثافة النسبية:

الكثافة النسبية (S) للمائع هى النسبة بين كثافته وكثافة الماء النقى عند درجة الحرارة القياسية والتى تساوى $1000\ kg/m^3$ عند 4°C.

كثافة المائع = كثافة الماء × الكثافة النسبية للمائع.

مثال (٢. ١) :

برميل زيت أسطوانى قطره 0.4 م وارتفاعه 0.6 م مرتكز على قاعدته الدائرية ومملوء بزيت كثافته النسبية 0.8 – فإذا كانت كثافة الماء 1000 كجم/م^{٣} أحسب

أ) كثافة الزيت بالجم/سم^{٣} ب) الكتلة الكلية للزيت

الحل

أ) كثافة الزيت = كثافة الماء × الكثافة النسبية للزيت

= 1000 × 0.8

= 800 كجم/ م^{٣} = (0.8 جم/سم^{٣})

حجم البرميل = ط× نق^{٢} × ل = 3.14 × (0.2)^{2} × 0.6 = 0.07536 م^{٣}

ب) كتلة الزيت = كثافة الزيت × حجم البرميل= 800 × 0.07536 = 60.288 كجم

مثال (٢. ٢) :

جسم مصنوع من معدن كثافته 7 جم/سم^3 وكان حجم هذا الجسم 420 سم^3 . احسب كتلة هذا الجسم بالكيلوجرام ؟

الحل

$\rho = 7\ gr/cm^3$ و $V = 420\ cm^3$

$$\because \rho = \frac{m}{V}$$

$$\therefore m = \rho \cdot V = 7 \times 420 = 2940\ gm = 2.94\ kg$$

مثال (٢. ٣) :

مكعب من المعدن حجمه 0.125 متر مكعب وكتلته 63750 جرام . احسب كثافة هذا المعدن؟

الحل

Data : Volum = $V = 0.125\ m^3$

$m = 63750\ gm = 6375\ kg$

Req. $\rho = ?$

$$\therefore \rho = \frac{m}{V} = \frac{63.75}{0.125} = 510\ kg/m^3$$

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

تجربة (١ . ٢)

تحديد كثافة(الحديد/ النحاس/ الألومنيوم) بإستخدام شريحة من لوح من (الحديد/ النحاس/ الألومنيوم).

الغرض من التجربة :

تحديد كثافة (الحديد/ النحاس/ الألومنيوم)بإستخدام شريحة من لوح (الحديد/ النحاس/ الألومنيوم).

الأدوات المستخدمة :

١. شريحة منتظمة من لوح(الحديد/ النحاس/ الألومنيوم).
٢. قدمه ذات ورنية.
٣. ميزان حساس.

خطوات العمل :

١. يتم قياس أبعاد الشريحة(الحديد/ النحاس/ الألومنيوم).
٢. يتم إيجاد حجم الشريحة الحديد من العلاقة الآتية :

ح = مساحة الشريحة × سمك الشريحة

حيث ح حجم الشريحة سم^{٣}

٣. يتم إيجاد كتلة الشريحة الحديد بواسطة الميزان الحساس.
٤. يتم إيجاد الكثافة من العلاقة الآتية :

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} \quad \text{جم / سم}^{٣}$$

النتائج : تدون النتائج في الجدول الآتي :

الحجم (سم^{٣})	الكتلة (جم)	الكثافة (جم / سم^{٣})

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

تجربة (٢ . ٢)

تجربة لتحديد كتلة(الحديد/ النحاس/ الألومنيوم)

بإستخدام شريحة من لوح (الحديد/ النحاس/ الألومنيوم) معلوم الكثافة.

كثافة الحديد ٧.٨٧ جم / سم^{٣} وكثافة النحاس ٨.٩٦ جم / سم^{٣}

وكثافة النحاس الأصفر ٨.٧٣ جم / سم^{٣} وكثافة الألومنيوم ٢.٧ جم / سم^{٣}

الغرض من التجربة : تحديد كتلة شريحة من(الحديد/ النحاس/ الألومنيوم)معلومة الكثافة.

الأدوات المستخدمة :

١. شريحة منتظمة من لوح(الحديد/ النحاس/ الألومنيوم).
٢. قدمه ذات ورنية .

خطوات العمل :

١. يتم قياس أبعاد الشريحة (الحديد/ النحاس/ الألومنيوم).
٢. يتم إيجاد حجم الشريحة(الحديد/ النحاس/ الألومنيوم) من العلاقة الآتية :

ح = مساحة الشريحة × سمك الشريحة

حيث ح حجم الشريحة سم^{٣}

٣. يتم إيجاد كتلة الشريحة(الحديد/ النحاس/ الألومنيوم) من العلاقة الآتية .

الكتلة = (الحجم × الكثافة) جم

مع ملاحظة أن الكثافة جم / سم٣

النتائج : تدون النتائج في الجدول التالي :

الحجم (سم^{٣})	الكثافة (جم / سم^{٣})	الكتلة (جم)

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

تدريب(٢-٢)

السؤال الأول:

جسم مصنوع من معدن كثافته 5 جم/سم^3 وكان حجم هذا الجسم 400 سم^3 . احسب كتلة هذا الجسم بالكيلوجرام ؟

السؤال الثاني:

تخيَّرالمناسب من عبارات العمود (أ) بالصحيح من عبارات العمود (ب):

	العمود (أ)	العمود (ب)
	وحدة قياس الكثافة هي	الطن
	وحدة قياس الحجم هي	Kg
	وحدة قياس الكتلة فى النظام الإنجليزى هى	كجم / م^3
	وحدة قياس الكتلة فى النظام الدولى للوحدات هى	م^3
		الرطل

مخرج (٢) يختار مواصفات ألواح الصاج المناسبة للعملية.

مخرج تعلم (٢) : يختار مواصفات ألواح الصاج المناسبة للعملية.					
تمرين ٢-١					
اسم التمرين	استخدام العدد والأدوات والأجهزة المناسبة لقياس السمك والأبعاد طبقا للمخطط المعطى.				
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	يستخدم العدد والأدوات والأجهزة المناسبة لقياس السمك والأبعاد طبقا للمخطط المعطى.				

الخامات المطلوبة

- قطع مختلفة من الصاج

العدد و الأجهزة المستخدمة

قدم صلب للقياس. جهاز ميكروميتر .

قلم للعلام.

خطوات التنفيذ

لاستخدام القدم الصلب لقياس الابعاد اتبع الخطوات التالية :

١	تاكد من صلاحية القدم للإستخدام .
٢	تأكد من وحدة القياس المطبوعة على سطح القدم ووضوحها للقراءة . صورة

٣	حدد وحدة القياس المناسبة بالسم او بالبوصة حسب المخطط.
٤	ثبت وضع القدم الصلب من بداية التدريج صفر على حرف قطعة الصاج .
٥	اقرء القياس من تدريج القدم الصلب عند نهاية قطعة الصاج .
٦	سجل طول البعد المقاس .
٧	كرر نفس الخطوات على قطعة أخرى مختلفة من الصاج .
لاستخدام الميكروميتر لقياس السمك اتبع الخطوات التالية :	
١	تأكد من سلامة الميكروميتر وتتطابق فكية
٢	افتح الميكروميتر بفتحة مناسبة .
٣	ضع قطعة الصاج بين الفكين
٤	اقفل الجلبة باتجاه عقارب الساعة حتى ينطبق الفكين على قطعة الصاج
٥	ثبت القراءة عن طريق مفتاح التثبيت او القفل
٦	سجل القراءة من على التدريج A
٧	سجل القراءة من على التدريج B لاحظ وجود (أو عدمه) أي تدرج ٠.٥ مم على اسطوانة التدرج الطولي بعد قيمة : A في حالة وجود هذا التدرج أضف قيمة B = 0.5 mm إلى القياس, في حالة عدم وجود التدرج نأخذ قيمةB = 0 mm.
٨	سجل القراءة من على التدريج C
٩	احسب القراءة نتيجة القياس على الميكروميتر هي حاصل جمع (A + B + C)
١٠	كرر نفس الخطوات على قطعة أخرى مختلفة من الصاج .
١١	اعد العدد و الخامات لاماكن تخزينها .
١٢	نظف مكان عملك بعد الانتهاء من التمرين .

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	٣- استخدام العدد المناسبة بالطريقة الصحيحة. ٤- عدم التنفيذ الا فى وجود مدرس الفصل.

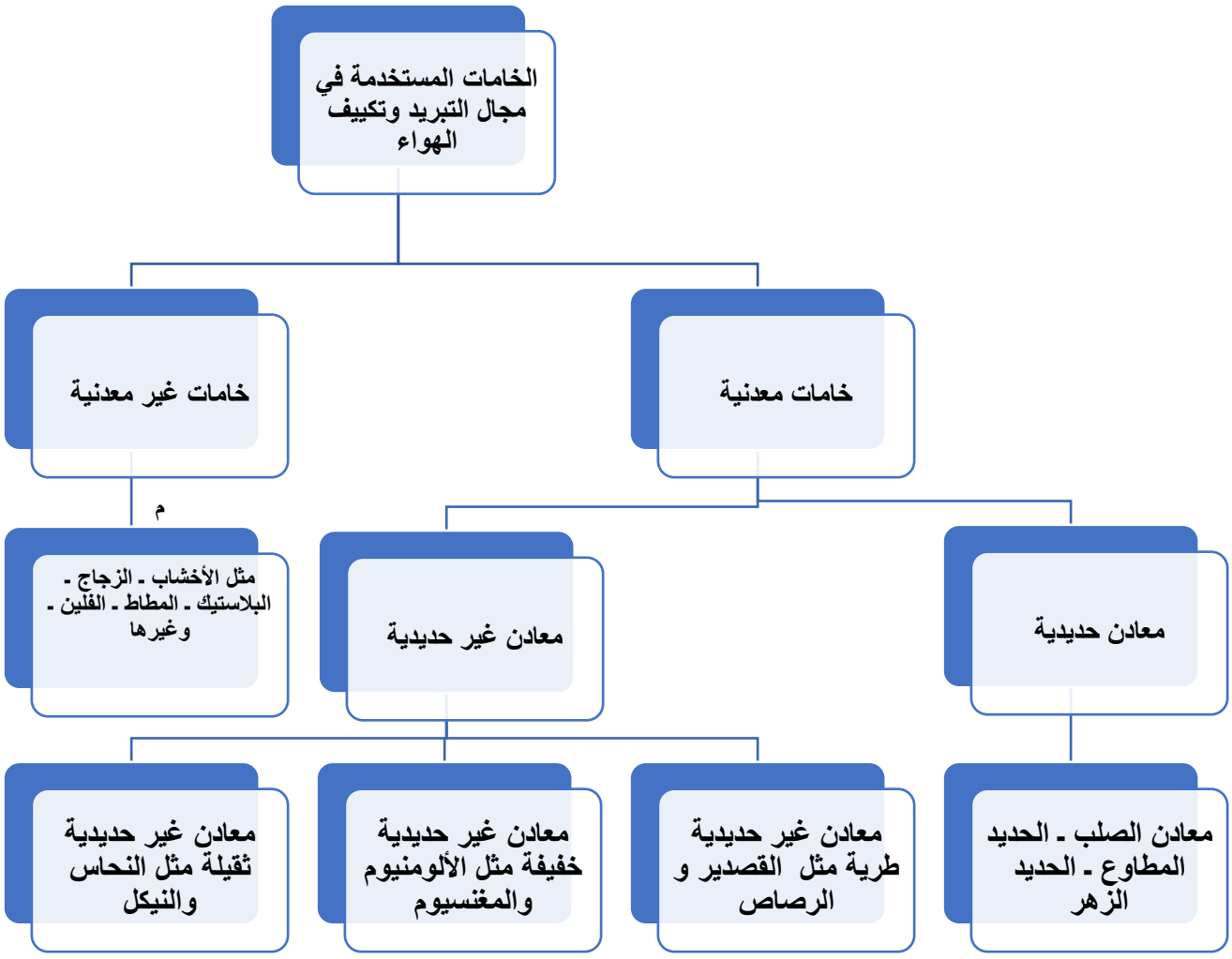
اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

مخرج تعلم (٣) يشكل ألواح الصاج بالعمليات المختلفة.

٣ – ١ أنواع الخامات المستخدمة فى مجال التبريد وتكييف الهواء

يستخدم الفنيون في مجال تبريد وتكييف الهواء الخامات اللازمة لأداء عملهم ، ويتم اختيار نوع الخامة طبقاً للغرض المستخدمة فيه بحيث تؤدي وظيفة معينة.



ولذلك يجب التعرف على هذه الخامات من خلال تصنيفها وخصائصها ومجالات استخدامها في هذه الصناعة .

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

تصنيف الخامات المستخدمة في مجال التبريد و تكييف الهواء :

أولاً : المواد المعدنية المستخدمة في صناعة التبريد وتكييف الهواء :

المعادن الحديدية ومجالات استخدامها :

- ألواح الصلب المسحوب على البارد : تستخدم في إنشاء الهياكل لوحدات التبريد وتكييف الهواء
- **ألواح الصلب المجلفن : تستخدم في إنشاء هياكل وحدات التبريد وممرات هواء أنظمة التكييف المركزى وأبراج التبريد .**
- ألواح الصلب المغطاة بالبلاستيك : تستخدم في إنشاء هياكل وحدات التبريد والتكييف .
- ألواح الصلب الذى لا يصدأ : تستخدم في إنشاء هياكل وحدات التبريد والتكييف .
- الألواح الحديدية الممدة : تستخدم كخلفيات للمكثفات وذلك لحمايتها .
- المواسير الصلب : تستخدم في عمل جميع أنواع المكثفات .
- مواسير الحديد المطاوع : تستخدم في المكثفات لوحدات التبريد .
- أعمدة الصلب الكربونى : تستخدم لنقل الحركة من المحركات للمراوح .
- مسامير الصلب المغطاة بالزنك : تستخدم في تجميع مكونات أجهزة التبريد وتكييف الهواء .

المعادن غير الحديدية ومجالات استخدامها :

- **معادن غير حديدية ثقيلة :**

١) مواسير النحاس الأحمر غير الملحومة : تستخدم في تصنيع المبخرات والمكثفات في دوائر التبريد .
٢) كيعان النحاس : تستخدم في عمل الوصلات للمبخرات والمكثفات في دوائر التبريد .
٣) الأنابيب النحاسية الشعرية : وسيلة تحكم في انسياب مركب التبريد في دوائر التبريد .
٤) الوصلات النحاسية : تستخدم لربط الأجزاء المختلفة في دوائر التبريد والتكييف .
٥) بلوف النحاس الأصفر : تستخدم كوسيلة تحكم في دوائر التبريد والتكييف .
٦) مواسير النحاس الأصفر : تستخدم في تصنيع المكثفات المبردة بمياه البحر
٧) المواسير البرونزية : تستخدم لعمل الوصلات المرنة للإقلال من الاهتزاز .

- **معادن غير حديدية خفيفة :**

١) رقائق الألومنيوم : تستخدم في عمل زعانف المبخرات والمكثفات .
٢) ألواح الألومنيوم : تستخدم في تصنيع المراوح الطاردة المركزية والمحورية .
٣) ألواح سبيكة ألومنيوم ماغنسيوم : تستخدم في عمل البراويز المستخدمة في هياكل ثلاجات العرض .
٤) رقائق الألومنيوم الممدة : تستخدم في عمل فلاتر الهواء .
٥) ألواح ألومنيوم مضغوطة يتخللها ممرات أنبوبية : تستخدم في مبخرت الثلاجات المنزلية .
٦) ألواح الألومنيوم المحببة : تستخدم في عمل الكبائن الداخلية للديب فريز وثلاجات الزجاجات.

خصائص الخامات المعدنية:

أ- الخصائص الطبيعية ب- الخصائص الميكانيكية

جـ - الخصائص الكهربية د- الخصائص الحرارية

أ:الخصائص الطبيعية

تشمل علي خصائص اللون والكثافة والوزن النوعي ونقطة الانصهار وانعكاس الضوء وتختلف من معدن لآخر للتفرقة بين المعادن المختلفة ومن المعادن الشائعة (الحديد – النحاس–الألومنيوم – المغنيسيوم– النيكل – الرصاص – القصدير – الزنك– البرونز)

ب:الخصائص الميكانيكية للمعادن

المرونة – الصلابة– اللدونة – الصلادة – الممطولية – التقصف – المطروقية – المقاومة

ج:الخصائص الكهربية للمعادن

تعبر الخصائص الكهربية عن مدي توصيلها للكهرباء وهي قابلية المعدن لتوصيل التيار الكهربي وتختلف من معدن لأخر ويعبر أيضاً عن الخصائص الكهربية بالمقاومة الكهربية (المقاومة الكهربية وهي مقاومة المعدن لمرور التيار الكهربي) حيث أن النحاس والألومنيوم موصلان جيدان للكهرباء ومقاومتهم قليلة والفضة موصلة جيدة للكهرباء ومقاومتها النوعية قليلة جداً.

د:الخصائص الحرارية للمعادن

تعبر الخصائص الحرارية عن مدي توصيلها للحرارة

الحرارة النوعية لمعدن : هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ١كجم من المعدن درجة حرارة مئوية

المعادن حرارتها النوعية منخفضة لكن توصيلها الحراري عالي ومن أمثلة المعادن التي توصيلها الحراري العالي (الفضة – النحاس– سبائك النحاس– الألومنيوم – الحديد)

ثانياً: معادن غير حديدية طرية (القصدير – الرصاص)

أ- خواص القصدير :

١. وزنة النوعي ٧.٢ ودرجة انصهاره ٢٣٥ْ م.
٢. يمكن قطعه بسهولة.
٣. أشد صلابة من الرصاص وأطرى من الزنك.
٤. يقبل الطرق إلى صفائح رقيقة والسحب إلى أسلاك دقيقة.
٥. لا يتأثر بسهولة بالهواء الجوي سواء كان جاف أو رطب.

استخدام القصدير:

١. يستخدم في طلاء الأواني النحاسية لوقايتها من التآكل .
٢. يستخدم في طلاء ألواح الصاج الرقيقة التي تستخدم في صنع علب الأطعمة المحفوظة.
٣. يدخل في كثير من السبائك المعدنية.
٤. يستعمل في أعمال السمكرة كمادة لحام (سبيكة اللحام بالقصدير)

ب- خواص الرصاص :

١. أثقل المعادن المعتادة ، لونه رمادي مائل للزرقة .
٢. وزنه النوعي١١.٣ ودرجة انصهاره ٣٣٠ْ م
٣. لين جداً ويمكن قطعة بسهولة
٤. لا يتحمل الطرق ولا السحب ولكنه يتحمل الضغط
٥. لا يتأثر بالهواء الجاف ويتأثر بالهواء الرطب
٦. موصل جيد للكهرباء
٧. سهل التشكيل يمكن صبة في قوالب أو كبسة أو درفلته

استخدامات الرصاص :

١. يستخدم في صنع بعض مواسير المجاري
٢. تصنع منة ألواح البطاريات وبعض المصهرات الكهربية
٣. يدخل في تركيب كثير من السبائك المعدنية .
٤. يستخدم في كثير من الأعمال الزخرفية لسهولة تشكيله
٥. **يستخدم أكسيد الرصاص الأحمر كطلاء واق على المعادن الحديدية المعرضة للجو ويسمى هذا الطلاء بالسلاقون.**

ملحوظة : يراعى تواخى الحذر عند التعامل مع الرصاص و القصدير وكافة المعادن الثقيلة لتاثيرها السلبي على صحة الانسان عند استخدامها في التعامل مع المواد الغذائية بأدوات القطع والتجهيز.

الخامات الغير معدنية:

١-المواد العازلة للحرارة:

تعريف العزل الحراري وأهميته :

المواد العازلة للحرارة عبارة عن مواد مسامية توجد بأنواع مختلفة وتحتوي على فراغات مملوءة بالهواء أو الغازات عند ضغوط منخفضة وتتميز المواد العازلة بإنخفاض قيمة التوصيلية الحرارية التي تعوق تسرب الحرارة . وبالتالي الحفاظ على درجة الحرارة داخل الحيز الموجودة فيه للاستفادة منها بأكبر قدر ممكن .

ففي مجال التبريد تعمل المواد العازلة على الحد من تسرب الحرارة من خارج الحيز المبرد إلى داخل الحيز المبرد حيث تنتقل الحرارة من الوسط الأعلى في درجة الحرارة إلى الوسط الأقل في درجة الحرارة .

و في مجال تكييف الهواء تعمل المواد العازلة على الحد من تسرب الحرارة من خارج المبنى إلى داخله صيفاً ومن داخله إلى خارجه شتاءاً لأن هذه الحرارة التي تتسرب عبر الجدران والأسقف تتطلب المزيد من الطاقة الكهربائية المستهلكة أثناء تشغيل جهاز التكييف للتخلص منها ومن هنا يتضح أهمية العزل الحراري إذ أنه يلعب دوراً كبيراً في تخفيض استهلاك الطاقة الكهربائية المستخدمة في أغراض التبريد و التكييف وذلك بالحد من تسرب الحرارة خلال الجدران والأسقف وهذا بدوره يؤدي إلى وفر كبير.

فوائد العزل الحراري في مجال التبريد:

١- ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية أثناء عمليات التبريد والتدفئة ، بنسب قد إلى ٣٠ . ٤٠ ٪

٢- حماية العناصر الإنشائية للمبنى والمحافظة على الأثاث من تغيرات درجات الحرارة .

٣- تخفيض تكاليف شراء أجهزة التكييف والتدفئة من خلال تقليل سعتها .

٤- التقليل من التلوث البيئي والانبعاث الحراري والضجيج .

٥- يقلل من سمك الحوائط اللازمة لتخفيض انتقال الحرارة .

الإختيار الأمثل للعزل الحراري:

توجد أنواع كثيرة من مواد العزل الحراري بالأسواق المحلية إلا أنها تختلف من مادة إلى مادة أخرى بالنسبة إلى معامل الانتقال الحراري حيث يعتبر بعضها من المواد التي تفي بالغرض المطلوب من العزل الحراري والبعض الآخر لا يصل إلى الحد الأدنى من العزل الحراري . لذا فإنه من الضرورة أخذ رأى المكاتب الهندسية

الإستشارية المصممة لإختيار النوع الجيد من العزل الحراري وعدم الإعتماد على رأى المصانع في المواد التي يصنعونها كوسيلة لتسويق منتجاتهما.

خواص المواد العازلة للحرارة :

١- ذات معامل توصيل حراري منخفض .
٢- رخيصة سهلة التداول والقطع والتشكيل والتشطيب .
٣- مقاومة للرطوبة والتسرب .
٤- قليلة القابلية للتمدد والتقلص .
٥- ليس لها رائحة أو مقدرة على امتصاص الروائح و الاحتفاظ بها.
٦- ذات قدرة ميكانيكية جيدة .
٧- لا تحتوي على مواد تؤثر على الجلد و أن تكون مقاومة للحرائق .
٨- لا ينتج عنها أضرار صحية ، و مقاومة للبكتيريا والعفن وغير قابلة لنمو الحشرات فيها .
٩- تكون ثابتة الأبعاد على المدى الطويل ، قليلة القابلية للتمدد أو التقلص تحت تأثير العوامل الجوية والمناخية المحيطة .
١٠-مقاومة للتفاعلات والتغيرات الكيمائية .
١١-سهلة التركيب .
١٢-مناسبة للمواصفات القياسية المصرية .
١٣-لا تفقد خواصها مع تغير درجات الحرارة .

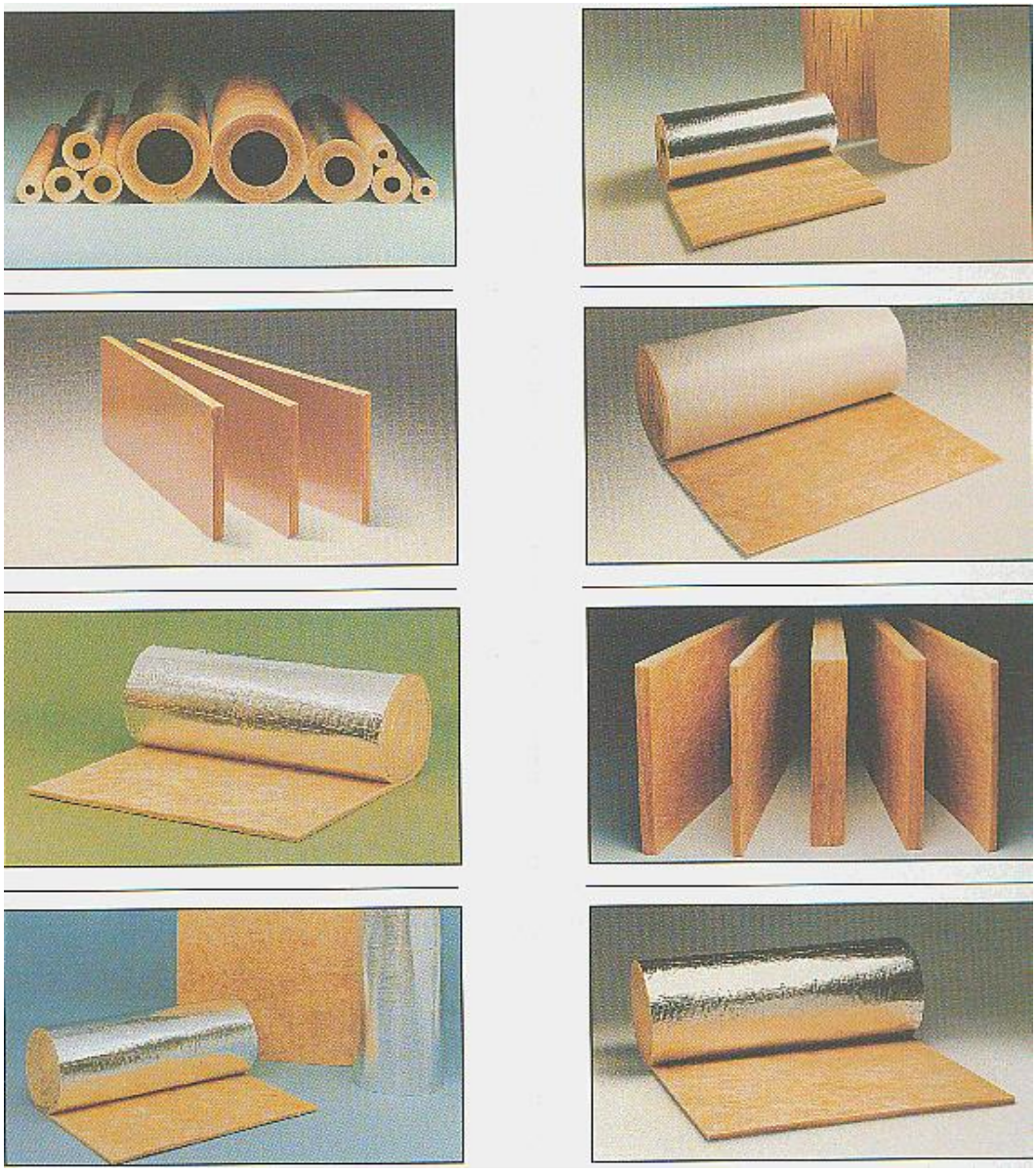
تصنيف المواد العازلة للحرارة:

تقسم المواد العازلة إلى أربعة مجموعات أصلها :

١- حيواني مثل شعر وصوف الحيوانات .
٢- معادن مثل الصوف الزجاجي ورقائق الألومنيوم والأسبيستوس .
٣- صناعي مثل رغاوي البوليسترين ورغاوى البولي ريثان .
٤- نباتي مثل القطن والقش والفلين .

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

بعض نماذج من المواد العازلة للحرارة:



٢-المواد العازلة للرطوبة

المواد العازلة للرطوبة عبارة عن مواد بيتومينية تساعد على إعاقة تسرب بخار الماء خلال المواد العازلة للحرارة .

الشروط الواجب توافرها في المواد العازلة للرطوبة:

١- عديمة الرائحة .

٢- مقاومة للحرائق والاشتعال.

٣- ذات معامل صغير لامتصاص وتسرب بخار الماء.

٤- متزنة حرارياً أي تتحمل تغير درجات الحرارة .

خواص المواد العازلة للرطوبة :

المواد العازلة للرطوبة لاتمنع تسرب بخار الماء بل تعوق تسربه بكفاية معقولة لتقليل معدل سريانه .

في استخدامات التبريد تستخدم العوائق المائية مع عوازل أسطح أماكن التبريد لإعاقة تسرب بخار الماء خلال العازل .

أنواع المواد العازلة للرطوبة:

الأسفلت :

وهو عبارة عن مادة بيتومنية ذات معامل توصيل منخفض ويتحمل درجات حرارة عالية ويوضع على الحائط بسمك من ١ إلى ٥ مم .

مستحلب بيتوميني :

وهو أرخص وأسلم عازل للرطوبة يوضع على كل الأسطح الجافة والمبللة ويتكون من ٤٨٪ أسفلت ٥٠ ٪ ماء و ٢ ٪ صابون وطين

بيتومين راتينجي :

يستعمل مع كل الأسطح الجافة والمبتلة بسمك ٥ إلى ١٠ مم وهو يتكون من ٤٠ : ٤٥ ٪ بيتومين و ٦٠ : ٥٥ ٪ اسبيستوس ورمل

لفافة بيتومينية :

وهو عبارة عن كرتون مغطى بطبقة إسفلتية من الوجهين بسمك ٥و١ مم .ألواح من الأسبيستوس مغطاة بالبيتومين بسمك ١ مم رقائق الألومنيوم المغطاة بالبيتومين بسمك ١ مم من الوجهين من الملاحظ أن البيتومين هو المكون الرئيس لكل المواد العازلة للرطوبة وهو عبارة عن مخلف من مخلفات الصناعات

البتـــر وكيميائيـــة يتكـــون مـــن ٨٠ : ٩٠ ٪ كربـــون ،١٠ : ١٥ ٪ هيـــدروجين ، ٠.٥ : ٦.٣ كبريت، ١ : ٥ ٪ ، صفر : ١.٧٥ ٪

المواد العازلة للكهرباء:

المـواد العازلـة هـي مـواد لهـا مقاومـة كهربائيـة عاليـة لمـرور التيـار الكهربـائي لقلـة الإلكترونـات الحـرة فـي ذرات هـذه المـواد ولـذلك تسـتخدم المـواد الغيـر معدنيـة كمـواد عازلة .

أهمية المواد العازلة للكهرباء:

١- عزل الأجزاء المعرضة للجهد الكهربي عن بعضها ويطلق على وظيفة العازل في هذه الحالة (عزل التشغيل)

٢- حماية الإنسان من الجهود الكهربية (عزل الحماية)

لـذلك لابـد مـن أن تتـوافر فـي المـواد العازلـة خصـائص معينـة منهـا تحمـل الجهـد الكهربـي المعرضـة لـه عـلاوة علـى تحملهـا الظـروف الجويـة المحيطـة مثـل التغيـر فـي درجـات الحـرارة والرطوبـة والقـوى الميكانيكيـة المـؤثرة عليهـا والتـأثيرات الكيمائيـة المختلفة .

خصائص المواد العازلة للكهرباء:

١- قوية جداً ميكانيكياً .

٢- مقاومة عزل عالية جداً ضد تيار التسريب .

٣- خالية تماماً من الشوائب والشروخ الداخلية .

٤- غير مسامية .

٥- مادته غير قابلة لنفاذ الغازات أو السوائل دخل المادة .

٦- لا تتأثر بتغير درجة الحرارة المحيطة .

٧- تكون المادة العازلة مقاومة للانهيار الداخلي وكذلك لانهيار السطح الكهربي .

٣ . ٢ خواص ومواصفات ألواح الصاج واستخداماتها :

١-ألواح الصاج الأسود.

هي ألواح مصنوعة من الحديد الأسود وهي أشهر أنواع ألواح الصاج أستخداماً في مجال الصناعات المختلفة

وتتميز بلون سطحها الأسود، وهي متوفرة بالأسواق بأنواع وسمك مختلف وهي قابلة للطلاء ويتم انتاجه بثلاثة طرق:

أ- السحب علي البارد:

هذا النوع يكون: طري - مطلي بالزيت - سريع الصدأ.

ب- السحب علي الساخن:

هذا النوع يكون: شبه جاف غير مطلي بالزيت - قابليته للصدأ أقل من النوع السابق - يستخدم في صناعة المداخن.

ث-مخلل:

هذا النوع يكون: وسط بين النوعين السابقين - يشبه المجلفن في اللمعان.

المميزات: العامة لألواح الصاج الأسود

١- رخيصة الثمن ٢- قابلة للطلاء ٣- قابلة للحام ٤--سهولة التشكيل.

العيوب: غير مقاوم للصدأ والتأكل.

٢-الصاج المجلفن (Galvanized steel sheets).

هي ألواح من الصاج الأسود المطلى بطبقة من الزنك لأكتسابه مقاومة الصدأ الناشئ عن المؤثرات الجوية كما يكسبه منظرا حسنا ذا بريق مميز. ويستعمل فى معظم اعمال الصفائح المعدنية مثل .. خزانات المياه و مجارى التكييف.

يتم انتاج ألواح الصاج المجلفن بسماكات تبدأ من ٠.٣٠ ملم وحتى ٣.٨٠ ملم، وبمقاسات مختلفة ومتنوعة المنشأ أو خاصة حسب طلب العميل.

وهو من أشهر أنواع المواد المستخدمة لصناعة ممرات الهواء المكيف. ويتم تجميعها بواسطة دسر ووصلات ربط بأشكال مختلفة.

المميزات:

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

العيوب:

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

الاستخدامات:

١- صنع ممرات الهواء الرطب المطرود من حمامات السباحة والساونا لمسافة الـ ٥ متر الأولي بعد مخرج سحب الهواء.

٢- صنع ممرات الهواء الرطب المطرود من المطابخ.

٣- صنع ممرات الهواء الحاملة لنواتج الاحتراق.

٤- صنع ممرات الهواء المعرضة لأبخرة مواد كيميائية ذات تأثير تآكلي.

٥- صنع ممرات الهواء المتصلة بمرطب لمسافة ١ متر ضد اتجاه الهواء و٣ متر مع اتجاه الهواء.

٣-ألواح الصاج الأستنلس ستيل:

هي ألواح مصنوعة من الصلب ونسبة مرتفعة من الكروم تحعله لاتتأثر بالعوامل الجوية والكيميائية المختلفة وتجعلها مقاومة للصدأ والتأكل بلأضافة للمظهر اللامع الأنعكاسي ، وهي أشهر الأنواع أستخداماً في مجال صناعة الخزانات والتبريد والتكييف والأجهزة الطبية والأواني، وهي متوفرة بأنواع وسماكات مختلفة.

المميزات:

١- ذي خواص تكنولوجية وميكانيكية عالية.

٢- مقاومة للصدأ والتأكل.

٣- قابلية اللحام.

٤-لاتحتاج لحماية السطح بالطلاء وخلافه.

٥- ذي مظهر جميل

٦- طويلة العمر

العيوب:

١- غالية الثمن.

٢-تتصاعد أبخره عند لحامها بالأرجون.

ملحوظة : تصنع ألواح الصاج السابقة بسماكات شائعة تتراوح من:

0.2 الي 3 مم للصاج الأسود والمجلفن 2.06 الي 0 مم للصاج الأستنلس ستيل

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

تدريب (١-٣)

السؤال الأول: تخيَّرالمناسب من عبارات العمود (أ) بالصحيح من عبارات العمود (ب):

	العمود (أ)	العمود (ب)
	يستعمل القصدير في	خامات حديدية وخامات غير حديدية
	الألومنيوم	سبائك النحاس
	تنقسم الخامات المعدنية إلى	أعمال السمكرة كمادة لحام
	الرصاص	الحديد والنحاس
	من المعادن غير الحديدية	تصنع منه ألواح البطاريات وبعض المصهرات
		من المعادن غير الحديدية الخفيفة

السؤال الثاني: تخيَّر الإجابة الصحيحة:

١. من المعادن غير الحديدية الخفيفة .....

أ- الألمنيوم والمغنيسوم ب- الزهر والمطاوع جـ - الرصاص والقصدير د- البرونز والنحاس

٢. النحاس والنيكل من المعادن غير الحديدية .....

أ- الخفيفة ب- الطرية جـ - الثقيلة د- كل ما سبق خطأ

٣. من الخامات غير المعدنية المستخدمة في التبريد والتكييف .....

أ- الرصاص ب- سبائك النحاس جـ - مواسير البرونز د- الفريون

٤. الرصاص والقصدير من المعادن غير الحديدية.....

أ- الخفيفة ب- الطرية جـ - الثقيلة د- كل ما سبق صحيح

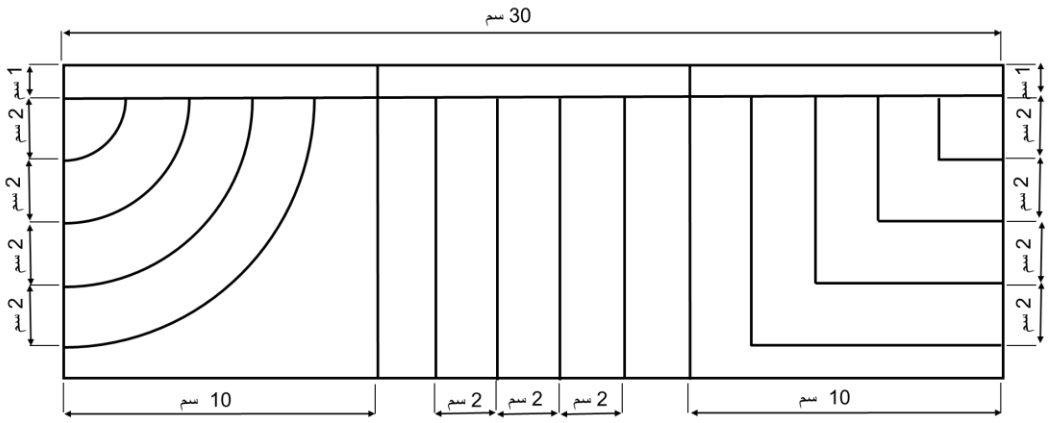
٥. يستخدم ..... في طلاء الأواني النحاسية لوقايتها من التآكل.

أ- الرصاص ب- البرونز جـ - القصدير د- الألمنيوم

مخرج رقم (٣) : يشكل الواح الصاج بالعمليات المختلفة

تمرين رقم ٣-١

اسم التدريب	تفسير المخططات والمواصفات الفنية تبعا للرموز والمصطلحات الفنية			
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ
الهدف	يفسر المخططات والمواصفات الفنية تبعاً للرموز والمصطلحات الفنية			



الخامات المستخدمة

-

الأجهزة المستخدمة

١- ميكروميتر

خطوات التنفيذ

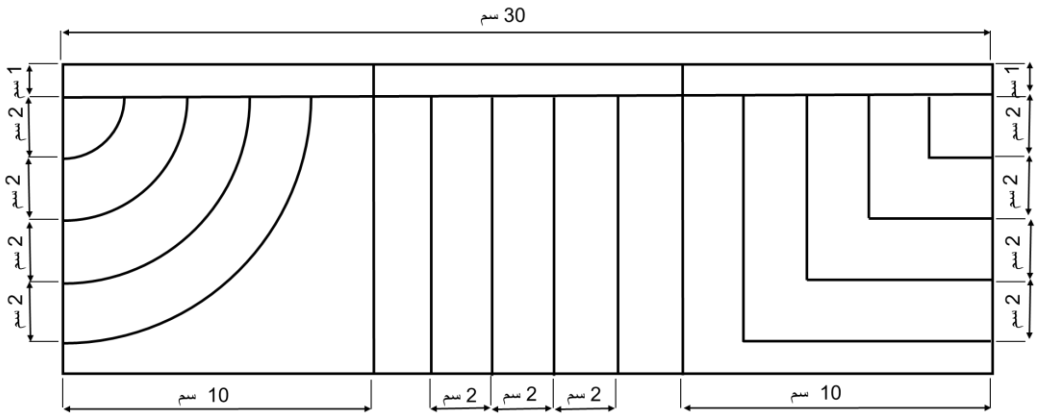
١	طبق إجراءات السلامة المهنية اللازمة لجميع خطوات تنفيذ التمرين
٢	حدد كمية الخامات حسب المخطط المعطى
٣	حدد العمليات المختلفة (قص منكسر / قص عدل / قص منحنى) حسب المخطط المعطى
٤	حدد نوع الصاج المستخدم المعطى
٥	حدد سمك الصاج المستخدم بواسطة الميكروميتر
٦	ميز بين الخطوط التى تحدد بدايات القص والتى تحدد نهايات القص للحفاظ على التمرين من التلف عند التنفيذ
٧	حدد العدد والادوات اللازمة لتنفيذ التمرين
٨	رتب العدد والادوات بترتيب استخدامها حسب تفسيرك للتمرين المعطى

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين		عدم استخدام العدد الا في وجود المدرس	
اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج رقم (٣) : يشكل الواح الصاج بالعمليات المختلفة

تمرين رقم ٣-٢

اسم التدريب	تنفيذ المخططات المعطاة (بالشنكرة) طبقا للمخطط المعطى				
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	ينفذ المخططات المعطاة (بالشنكرة) طبقا للمخطط المعطى				



الخامات المستخدمة

قطعة صاج مجلفن ١٠٠ X ٣٠٠ مم سمك ٠,٨ مم

العدد المستخدمة

قدم صلب | شوكة علام | برجل عادى

خطوات التنفيذ

١	طبق قواعد الامن والسلامة اثناء العمل
٢	جهز العدد والأدوات والخامات اللازمة لتنفيذ التمرين
٣	رتب العدد والادوات حسب خطوات تنفيذ التمرين
٤	استخدم العدد والادوات اللازمة لتنفيذ التمرين (شنكر) على قطعة الصاج حسب الرسم المعطى كما تعلمت فى الوحدة السابقة (رسم العمليات الهندسية البسيطة)
٥	نظف العدد والادوات المستخدمة فى تنفيذ التمرين
٦	أعد العدد والادوات إلى اماكن تخزينها
٧	نظف مكان العمل

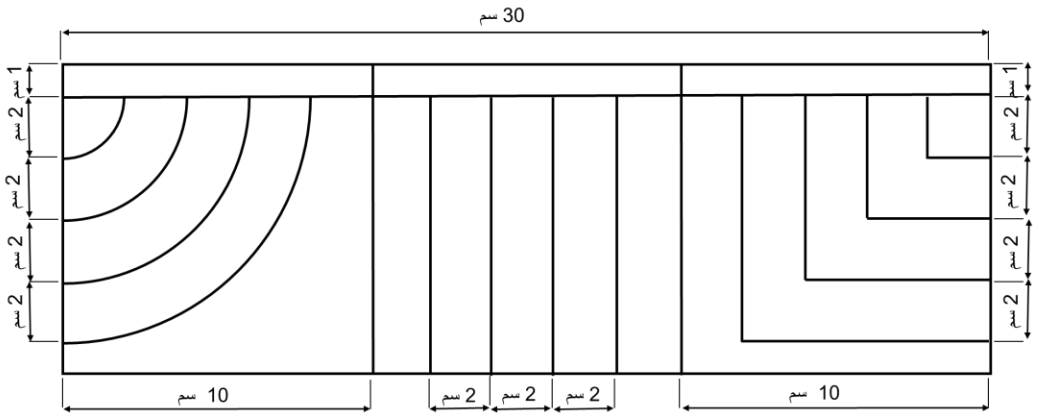
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**عدم استخدام العدد الا في وجود المدرس**

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج رقم (٣) : يشكل الواح الصاج بالعمليات المختلفة

تمرين رقم ٣ – ٣

اسم التدريب	تنفيذ عمليات القص بأنواعها				
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	ينفذ عمليات القص بأنواعها				



الخامات المستخدمة

قطعة صاج مجلفن ١٠٠ X ٣٠٠ مم سمك ٠,٨ مم

العدد المستخدمة

مقص صاج مستقيم	مقص صاج زاوية
دقماق (خشب)	زهرة شنكار

خطوات التنفيذ

١	طبق قواعد الامن والسلامة اثناء العمل
٢	جهز العدد والأدوات والخامات اللازمة لتنفيذ التمرين
٣	رتب العدد والادوات حسب خطوات تنفيذ التمرين
٤	قص الصاج حسب اتجاه القص الصحيح مع مراعاة الدقة والالتزام بخطوط الشنكرة
٥	استعدل التمرين بواسطة الدقماق الخشب وزهرة الشنكرة
٦	نظف العدد والادوات التى استخدمتها
٧	أعد العدد والادوات إلى اماكن تخزينها
٨	نظف مكان العمل

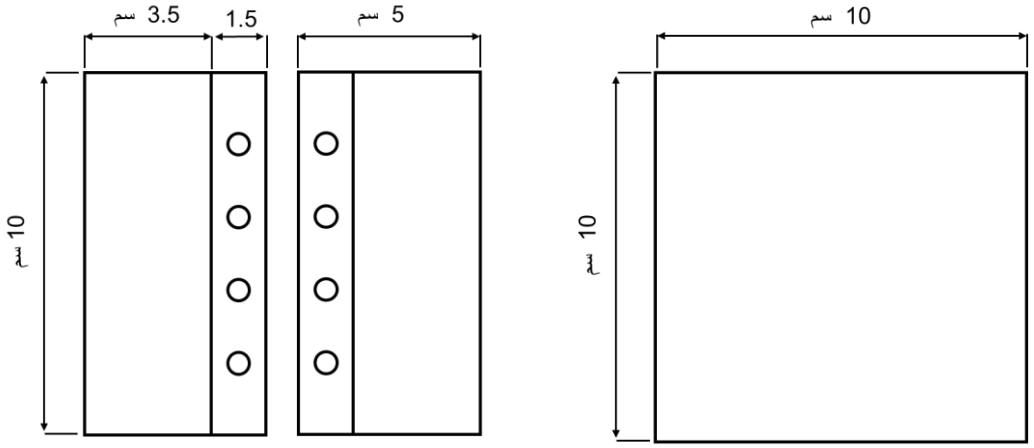
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**عدم استخدام العدد الا في وجود المدرس**

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج رقم (٣) : يشكل الواح الصاج بالعمليات المختلفة

تمرين رقم ٣ ــ ٤

اسم التدريب	تنفيذ عمليات *الثقب*				
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	ينفذ عمليات الثقب				



الخامات المستخدمة

قطعة صاج مجلفن ١٠٠ X ١٠٠ مم سمك ٠,٨ مم

العدد المستخدمة

قدم صلب	شوكة علام	مقص صاج عدل
سنبك	جاكوش حديد	كلابة
مثقاب كهربي	بنط ٣ مم / ٤ مم	مبرد ملفوف
دقماق	زهرة الشنكار	

خطوات التنفيذ

١	طبق قواعد الامن والسلامة اثناء العمل
٢	جهز العدد والأدوات والخامات اللازمة لتنفيذ التمرين
٣	رتب العدد والادوات حسب خطوات تنفيذ التمرين
٤	شنكر على الصاج حسب المخطط المعطى
٥	قص التمرين إلى قطعتين مقاس كل منهما ٥٠ X ١٠٠ مم

٦	استعدل التمرين
٧	زنب أماكن الثقوب بالسنبك والجاكوش الحديد كما بالمخطط
٨	ركب البنطة بالمثقاب
٩	شغل المثقاب بعد ضبط الشغلة
١٠	اثقب التمرين بالأماكن المحددة
١١	تأكد من جودة ودقة الثقب
١٢	أوقف تشغيل المثقاب
١٣	نظف الرايش مكان الثقب بالمبرد
١٤	نظف العدد والادوات التى استخدمتها
١٥	أعد العدد والادوات إلى اماكن تخزينها
١٦	نظف مكان العمل

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**عدم استخدام العدد الا في وجود المدرس**

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج تعلم (٤): يوصل ألواح الصاج بالطرق المختلفة.

٤-١ طرق توصيل ألواح الصاج:

توجد طرق عديدة لتوصل ألواح الصاج والشائع منها:

١-وصل ألواح الصاج بالدسرة:

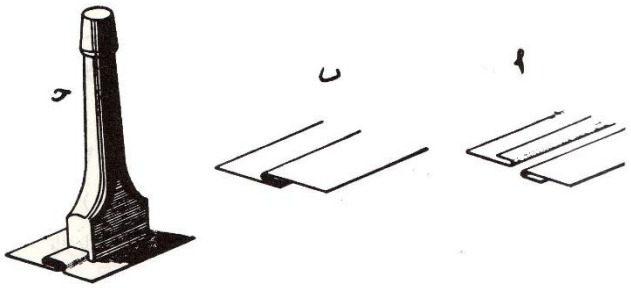
الدسرة:

هى عملية وصل أطراف الألواح المعدنية الرقيقة ، وذلك بعمل ثنيات مختلفة حسب شكل ومكان الوصل(بالجانب أو الركن أو ....)

وعند وصل قطعتين من الصاج بالدسرة يصبحان قطعة واحدة ومكان الوصل يصبح من القوة أن يتحمل جميع الصدمات وقد يتحمل ما تتحمله منطقة اللحام تماما وتستعمل الدسرة في الأماكن التي لا يصلح فيها عمليات اللحام أو المعادن التي لا تتقبل عمليات اللحام.

وهناك أنواع وأشكال من الدسرة وذلك للتجميع وحسب أهمية هذه العملية.

تستعمل الدسرة في إنشاء العلب المخصصة لمد خطوط مجارى الهواء في التكييف المركزي حسب المقاسات والأشكال المطلوبة وأيضاً في ربط هذه العلب في بعضها كي ينشأ الخط حسب التصميم المطلوب. وتعطى الدسرة في المناطق المتعددة من خطوط مجارى الهواء الطويلة القوة في تحمل الاهتزازات والاجهادات الواقعة عليها. وتدخل الدسرة في عمليات الأشكال الاسطوانية المستديرة التي تشكل من الصاج وأيضاً في عمليات الترميمات عندما يحدث تآكل أو صدأ في بعض الأجزاء المصنوعة من الصاج. وتدخل الدسرة أيضاً في صناعة تنكات السوائل حيث أن اللحام في معدن الصاج يعمل على صدأ اللحام أما الدسرة فلا يحدث منها اى عوارض جانبية. شكل (٤ – ١)



شكل (٤ –١) تجميع الدسره بالبلص

٢- وصل ألواح الصاج بعملية البرشام

عنوان الوحدة: عمليات تشكيل الصاج وتوصيله

هى إحدى طرق الوصل بالربط الدائم للصاج، وتتميز عن باقى طرق الوصل الأخرى بقوتها ولا يمكن فصلها إلا بتحطيم عنصر البرشام.

أنواع عمليات البرشمة:

أولا : البرشمة اليدوية باستخدام أدوات الطرق

تستخدم أدوات الطرق ، وتصنع مسامير البرشام الخاصة بهذه العملية عادة من الحديد المطاوع (الطرى)أو النحاس أو

الألومنيوم كما يأتى:

- يتم اختار الثقب المناسب لقطر مسمار البرشام.
- يتم وضع البرشام فى مكانه .
- يستخدم بلص البرشام المناسب لرأس مسمار البرشام.
- يتم التأكد من عدم وجود فراغ بين قطع العمل.
- التأكد من عدم تحرك مسمار البرشام أو قطع العمل أثناء عملية البرشمة.
- استعمال الجاكوش النصف كروى لتكوير رأس البرشام.

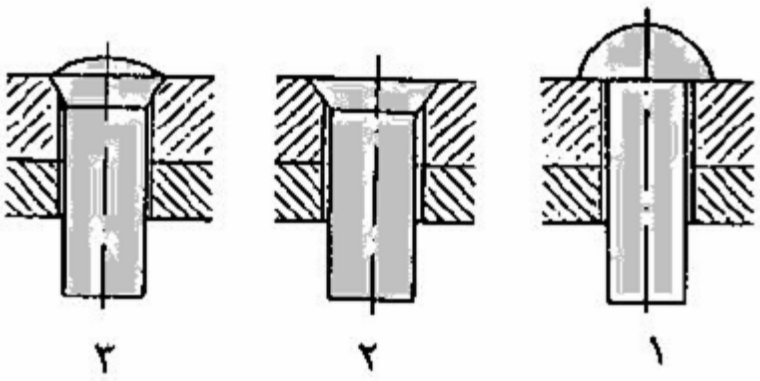
تتم هذه العملية باستخدام أدوات الطرق ، وتصنع مسامير البرشام الخاصة بهذه العملية عادة من الحديد المطاوع(الطرى)أو النحاس أو الألومنيوم. وتتميز مسامير البرشام حسب أشكال رؤوسها مثل:

١- مسمار برشام ذو الرأس النصف كروى.

٢- مسمار الرأس الغاطس(الرأس المخروطى.)

٣- مسمار برشام ذو الرأس المخروطى(الرأس العدسى)

والشكل التالي يوضح شكل هذه الأتواع:



العدد المستعملة فى البرشمة اليدوية:

- مسمار برشام. - بلص برشام. - شاكوش نصف كروى. - شفاط برشام.

قواعد العمل الخاص بالبرشمة اليدوية:

١-حساب طول مسمار البرشام النافذ للتشكيل من خلال العلاقة التالية:

طول مسمار البرشام= ١.٥× سمك المعدن × قطر البرشام

٢- اختيار الثقب المناسب لقطر مسمار البرشام.

٣-استخدام شفاط(سحاب)البرشام المناسب لرأس مسمار البرشام.

٤-استخدام بلص البرشام المناسب لرأس مسمار البرشام.

٥-التأكد من عدم وجود فراغ بين قطع العمل.

٦-التأكد من عدم تحرك مسمار البرشام أو قطع العمل أثناء عملية البرشمة.

٧-استعمال الشاكوش النصف كروى لتكوير رأس البرشام.

ثانيا : البرشمة اليدوية باستخدام ماكينة البرشام:

تستخدم فى ربط الأجزاء ذات السماكات المتوسطة والخفيفة ، وماكينة البرشام عبارة عن قاطع يقوم بضغط مسمار البرشام بين قطعتى العمل المطلوب وصلهما.

٣- وصل الألواح المعدنية باللحام:

أ- اللحام بالقصدير (اللحام الطرى)

يعتبر لحام القصدير إحدى المهارات الهامة فى وصل الألواح الخفيفة والأوانى والحاويات التى تستعمل فى تخزين المواد السائلة.

كاوية اللحام:

تصنع كاويات اللحام من النحاس الأحمر ذو الموصليته الجيدة للحرارة ، فتنتقل الحرارة بسرعة من الكاوية إلى معدن الوصلة.

والكاوية تصهر سبيكة اللحام والتى تكون على أشكال وأحجام مختلفة ، وتستعمل الآن وعلى نطاق واسع الكاويات الكهربائية والتى حلت محل الأنواع الأخرى من الكاويات.

المواد الخام المستخدمة فى لحام القصدير:

- سبيكة اللحام: وهى عبارة عن خليط من القصدير والرصاص بنسب مختلفة.
- حجر النشادر : لتنظيف رأس الكاوية.
- حمض الهيدروكلوريك ويستعمل فى تنظيف الكاوية ومكان خطوط اللحام.
- صنفرة ناعمة : لتنظيف سطح المعدن قبل اللحام

طريقة اللحام:

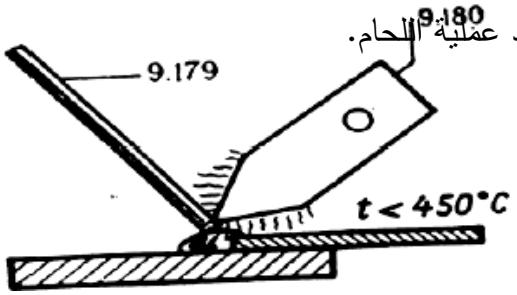
تتبع أثناء اللحام بواسطة القصدير طريقتان هما:

- التقاط سبيكة اللحام بواسطة الكاوية الساخنة ثم يتم توزيعها على خط اللحام.
- وضع سبيكة اللحام مباشرة على موضع اللحام ثم تصهر وتوزع بالكاوية على خط اللحام.

قواعد العمل عند اللحام بالقصدير:

- التأكد من سلامة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالكاوية.
- إجراء عملية لحام القصدير فى أماكن جيدة التهوية.
- عدم استنشاق الأبخرة المتصاعدة من اللحام.
- تنظيف رأس الكاوية قبل وبعد عملية اللحام.

الرسم يوضح طريقة اللحام.



ب- اللحام بالبنطة(النقطة)

لحام البنطة : هو لحام جزئي من الصاج بواسطة الحرارة التى تنتج من المقاومة التى يلقاها سريان تيار

كهربائى خلال قطعتى التشغيل المضغوطتين معا بواسطة إلكترودين.

ويفضل إستعمال هذه الطريقة فى لحام ألواح الصلب قليلة السمك ، حتى لا يحدث فيها تموجات مثل مايحدث

في لحام الأكسى إستيلين ، وتتميز طريقة اللحام بالبنطة بسرعة الإنتاج ، مما يزيد من أستخدامها فى ورش

الصفائح المعدنية.

مدى اللحام:

جهاز التوقيت واختيار مدى الحرارة والفترة التى يسرى فيها تيار اللحام تسمى(مدى اللحام)

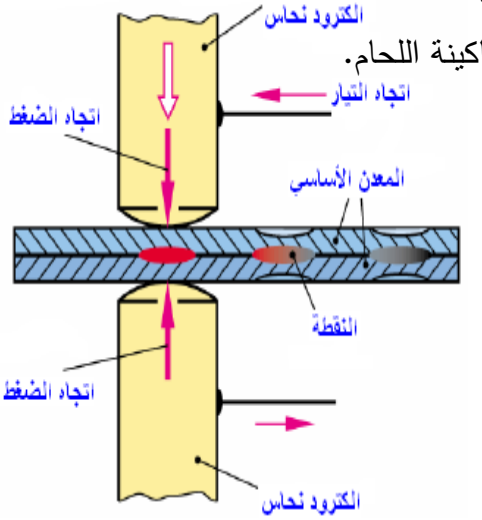
فهذه المدة يجب أن تكون كافية لسريان التيار خلال الدائرة وإنتاج كمية من الحرارة كافية لعملية إنصهار المعدن.

وفيما يلى جدول يبين مدى اللحام المناسبة للأنواع المعدنية المختلفة

سمك المعدن من قطعتين	كيلو فولت / أمبير	مدي اللحام(ثانية)
١.٦مم	١٣	٨
٢مم	١٥	٩
٣مم	٢٠	١٣
٤مم	٣٥	٤٣

طريقة عمل ماكينة لحام البنطة:

- تنظيف أو صنفرة المعدن.
- توصيل التيار الكهربى وضبط عجلة الفولت حسب سمك قطعتى العمل.
- ضبط سريان سائل التبريد لماكينة اللحام.
- فحص وتنظيف وتعديل رؤوس أقطاب ماكينة اللحام.



مراحل اللحام بالبنطة:

- وضع القطعتين بين اللألكترودين .
- ضبط زمن اللحام .
- الضغط علي الدواسة لأنجاز اللحام .
- فك اللألكترودين.

٤-٢ الاحتياطات التى يجب مراعاتها عند العمل على ماكينة اللحام بالنقطة:

أ- لبس النظارة الواقية.

ب- لبس القفازات الواقية من الحرارة.

ج- عدم لمس أقطاب ماكينة اللحام.

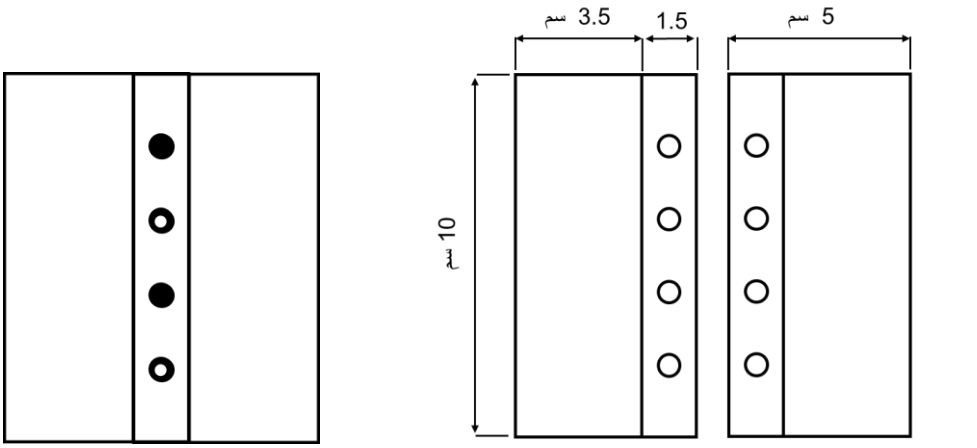
د- المحافظة علي اللألكترودين.

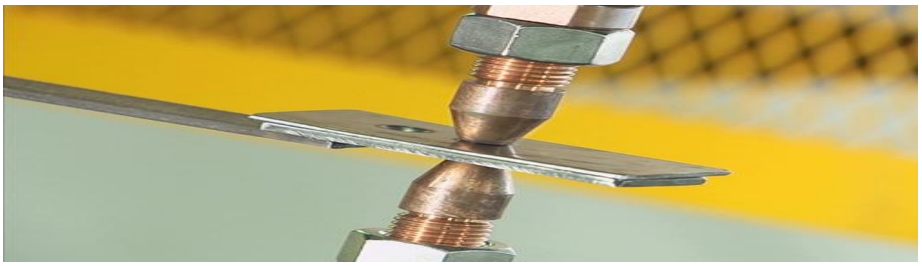
هـ- الضبط المناسب لكل من زمن اللحام و وقيمة التيارالكهربي

مخرج رقم (٤) : يوصل الواح الصاج بالطرق المختلفة

تمرين رقم ٤-١

اسم التدريب	توصيل قطع من الصاج باستخدام البرشمة تبعا للمخطط المعطى				
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	يوصل قطع من الصاج باستخدام البرشمة تبعا للمخطط المعطى				





الخامات المستخدمة

١- يستخدم نفس خامة التمرين السابق
٢- عدد ٢ مسمار برشام مقاس
٣- عدد ١ برشام يدوى مقاس
٤-عدد ١ مسمار بنطة

العدد المستخدمة

- كلابة / منجلة
- جاكوش
- زاوية قائمة
- مفك عادة
- طقم ماكينة البرشام
- زهرة استعدال
- مبرد مبطط.
- مفك صليب

خطوات التنفيذ

١	طبق قواعد الامن والسلامة اثناء العمل
٢	جهز العدد والأدوات والخامات اللازمة لتنفيذ التمرين
٣	رتب العدد والادوات حسب خطوات تنفيذ التمرين
٤	اجمع قطعتى الصاج معا واجعل الثقوب منطبقة كما بالمخطط وثبتهما معا بالكلابة / المنجلة.

٥	وصل الشريحتين باستخدم ماكينة البرشام فى الثقبين المحددين كما بالمخطط
٦	وصل الشريحتين باستخدم البرشام اليدوى (بالطرق) فى الثقبين المحددين كما بالمخطط
	وصل الشريحتين باستخدم مسمار البنطة بإستخدام مفك فى الثقبين المحددين كما بالمخطط
٧	تأكد من استقامة التمرين باستخدام الزاوية
٨	ابرد الزيادات فى حالة وجود ارتفاع زائد فى احد الشريحتين
٩	نظف العدد والادوات التى استخدمتها
١٠	خزن العدد والادوات فى أماكنها
١١	نظف مكان العمل

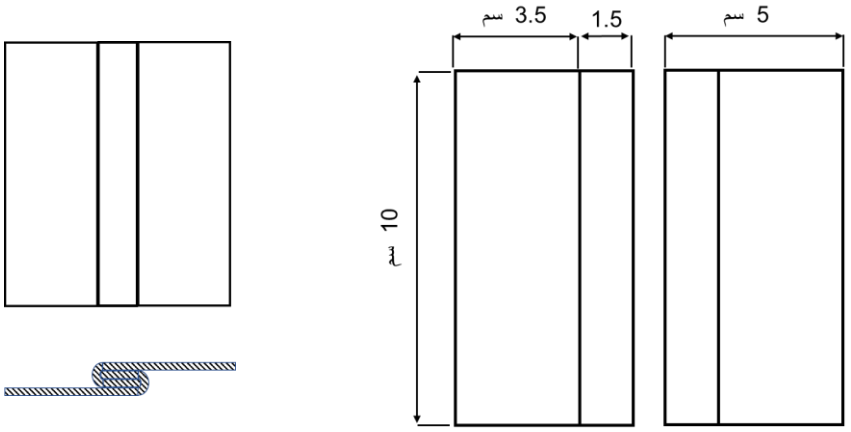
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**عدم استخدام العدد الا في وجود المدرس**

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج رقم (٤) : يوصل الواح الصاج بالطرق المختلفة

تمرين رقم ٤-٢

اسم التدريب	توصيل قطع من الصاج باستخدام الدسرة حسب المخطط المعطى				
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	يوصل قطع من الصاج باستخدام الدسرة حسب المخطط المعطى				



الخامات المستخدمة

١ـ قطعة صاج مجلفن ١٠٠ X ١٠٠ مم سمك ٠,٨ مم

العدد المستخدمة

- قدم صلب - شوكة علام - مقص صاج - جاكوش - زهرة استعدال - دقماق.

خطوات التنفيذ

١	طبق قواعد الامن والسلامة اثناء العمل
٢	جهز العدد والأدوات والخامات اللازمة لتنفيذ التمرين
٣	رتب العدد والادوات حسب خطوات تنفيذ التمرين
٤	شنكر قطعة الصاج المعطاة وقصها إلى قطعتين حسب الابعاد المعطاة
٥	باستخدام زهرة الاستعدال والجاكوش قم بثنى حافة القطعتين الى الداخل حسب الابعاد
٦	ادخل الحافتين بداخل بعضهما البعض ودق عليهما بالدقماق كما بالرسم
٧	نظف العدد والادوات التى استخدمتها
٨	خزن العدد والادوات فى أماكنها
٩	نظف مكان العمل

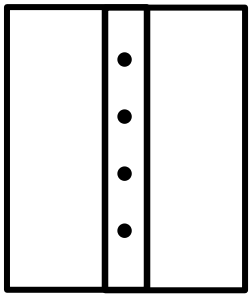
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	عدم استخدام العدد الا في وجود المدرس

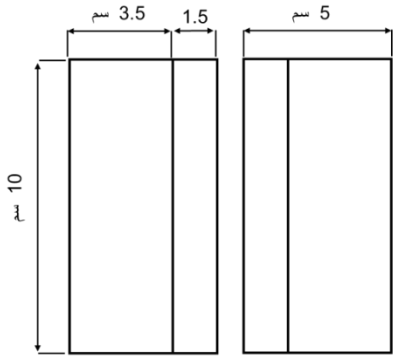
اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج رقم (٤) : يوصل الواح الصاج بالطرق المختلفة

تمرين رقم ٤-٣

اسم التدريب	توصيل قطع من الصاج باستخدام اللحام بالنقطة (بالبنطة) طبقا للمخطط المعطى
تاريخ الأبتداء	تاريخ الإنتهاء / مدة التنفيذ
الهدف	يوصل قطع من الصاج باستخدام اللحام بالنقطة (بالبنطة) طبقا للمخطط المعطى





الخامات المستخدمة

١ـ قطعة صاج مجلفن ١٠٠ X ١٠٠ مم سمك ٠,٨ مم

العدد المستخدمة

قدم صلب - شوكة علام - مقص صاج - كلابة - ماكينة لحام بالبنطة

خطوات التنفيذ

١	طبق قواعد الامن والسلامة اثناء العمل
٢	جهز العدد والأدوات والخامات اللازمة لتنفيذ التمرين
٣	رتب العدد والادوات حسب خطوات تنفيذ التمرين
٤	**شنكر قطعة الصاج المعطاة وقصها إلى قطعتين حسب الابعاد المعطاة على المخطط**
٥	**اجمع قطعتى الصاج فوق بعضهما (حسب الابعاد المعطاة) وامسكهما جيدا بالكلابة**
٦	شغل ماكينة اللحام حسب تعليمات دليل التشغيل المرفق مع الماكينة
٧	ضع التمرين على الفك السفلى لماكينة اللحام فى الموضع المطلوب
٨	اضغط على دواسة ماكينة اللحام
٩	راعى الزمن المناسب لعملية اللحام حسب سمك الصاج المستخدم
١٠	نظف العدد والادوات التى استخدمتها
١١	خزن العدد والادوات فى أماكنها
١٢	نظف مكان العمل

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**عدم استخدام العدد الا في وجود المدرس**

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

المراجع:

١- التبريد والتكييف، المرحلة الثانوية، إثرائي، م.عبدالحسين جعفر أحمد، م. حمزة علي أحمد، م. محمد معروف خفاجي، مملكة البحرين، ٢٠١٠م.

٢- تكنولوجيا وأعمال ورش، الصف الأول (جميع التخصصات) بالمدارس الفنية المتقدمة الصناعية، نظام السنوات الخمس، أ. إبراهيم أحمد إبراهيم، وزارة التربية والتعليم ، مصر، ٢٠٠٩م.

٣- خامات، الصف الأول الثانوي الصناعي، التبريد والتكييف، وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني، مصر، ٢٠١٨م.

٤- مبادئ علم القياس، الصف الأول (جميع التخصصات) بالمدارس الفنية المتقدمة الصناعية، نظام السنوات الخمس، د. محمد أحمد عوض، م. عمر منير قورة، د. محمد عادل رزق، وزارة التربية والتعليم، مصر، ٢٠٠٩م.