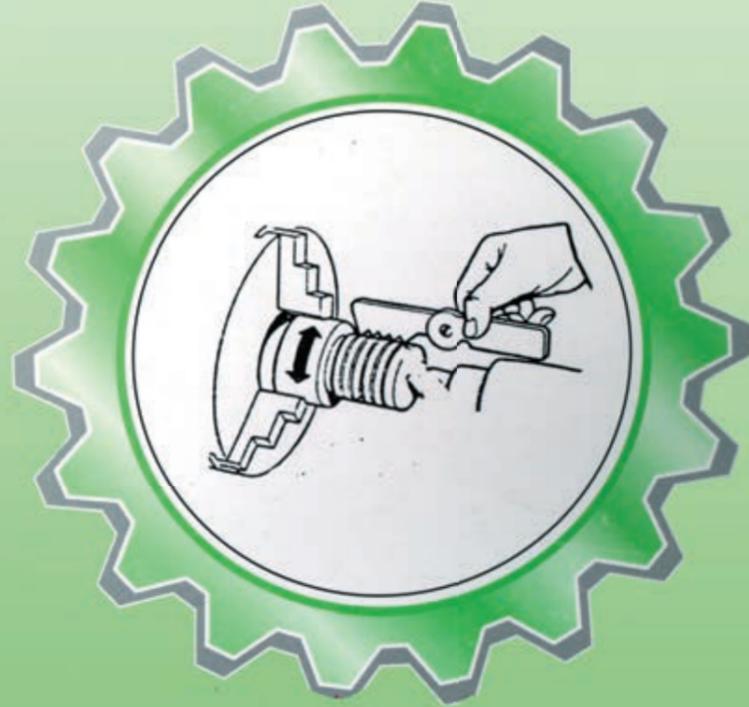
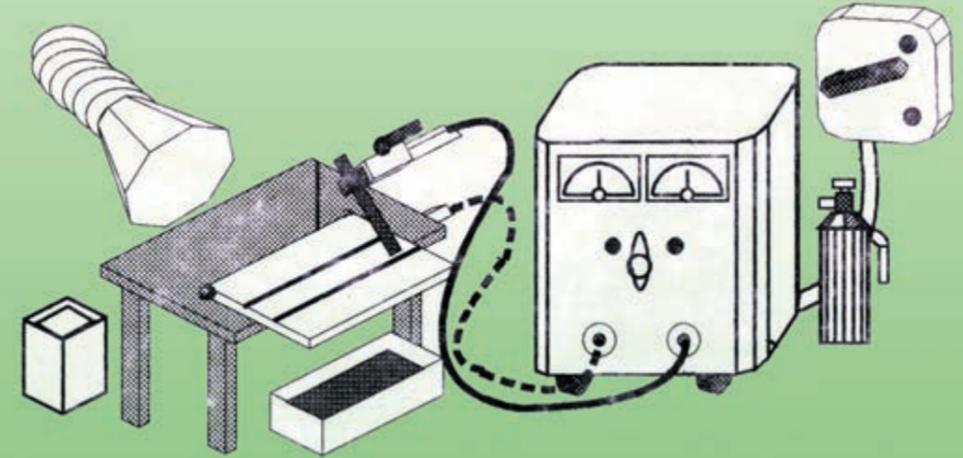


## التدريب العملي

# الميكانيكا العامة



الصف الثاني عشر  
(الفرع الصناعي)





إدارة المناهج والكتب المدرسية

# التدريب العملي الميكانيكا العامة

## الصف الثاني عشر

### (الفرع الصناعي)

إعداد

م. يوسف محمود أبو هاشم

الناشر

وزارة التربية والتعليم

إدارة المناهج والكتب المدرسية

قررت وزارة التربية والتعليم تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية بدءاً من السنة  
الدراسية ١٩٩٩/٢٠٠٠.

### الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم

ص.ب (١٩٣٠) الأردن - عمان

اختيرت وحدات هذا الكتاب مطابقة لمنهاج التدريب العلمي الميكانيكا العامة للمستويان الثالث والرابع  
من الكتب الآتية:

اسم الكتاب كما ورد في كتيب الطبقات المعتمدة	الصف	المؤلفون
١- التدريب العملي/ خراطة وتسوية وصناعة قوالب/ ج٢.	الأول الثانوي	م. أحمد مصطفى حسن م. سميح أحمد جابر خالد ظافر عسقلان عيسى صالح بطارسة
٢- التدريب العملي/ اللحام وتشكيل المعادن/ ج٢.	الأول الثانوي	م. أحمد مصطفى حسن أكرم مسلم أبو الرب
٣- التدريب العملي/ اللحام وتشكيل المعادن.	الثاني الثانوي	م. داود محمود شقبوعة م. أحمد فوزي الدبابسة أكرم مسلم أبو الرب

التحرير العلمي: م. يوسف محمود أبو هاشم  
التصميم: هاني سلطي مقطش  
دقق الطباعة وراجعها: م. حمد عزت حمرو  
الإنجاز: سليمان أحمد الخلايلة

١٤٢٠ هـ - ١٩٩٩ م

٢٠١٦ - ٢٠١٩ م

الطبعة الأولى

أعيدت طباعته

## قائمة المحتويات

الصفحة

الموضوع

٧ ..... المقدمة

٩ ..... إرشادات تطبيقية

### الفصل الدراسي الأول

#### ١١ الوحدة الأولى : خراطة السلبات الخارجية والداخلية

١٢ ..... التمرين الأول: خراطة سلبة خارجية بإزاحة الغراب المتحرك

٢٤ ..... التمرين الثاني: خراطة سلبة خارجية بإمالة الراسمة الصغرى

٢٧ ..... التمرين الثالث: خراطة جلبة مخروطية

٣١ ..... التمرين الرابع: خراطة سلبة خارجية وداخلية بإمالة الراسمة الصغرى

٣٥ ..... التمرين الخامس: خراطة سنك الغراب المتحرك

#### ٤٣ الوحدة الثانية : ملحقات النسخ على المخرطة

٤٤ ..... التمرين الأول: نسخ السلبة الخارجية باستخدام المسطرة الموجهة

٤٦ ..... التمرين الثاني: النسخ التشغيلي باستخدام طبعة النسخ (الشبلونة)

#### ٥١ الوحدة الثالثة : قطع اللولب مفرد الباب

٥٢ ..... التمرين الأول: قطع اللولب المتري الخارجي مفرد الباب على المخرطة

٥٧ ..... التمرين الثاني: قطع لولب متري خارجي يميني وشمالي على المخرطة

٦٠ ..... التمرين الثالث: قطع اللولب المتري الداخلي مفرد الباب على المخرطة

٦٢ ..... التمرين الرابع: قطع لولب متري داخلي يميني وشمالي على المخرطة

٦٥ ..... التمرين الخامس: قطع لولب أكم خارجي على المخرطة

٦٩ ..... التمرين السادس: قطع لولب أكم داخلي على المخرطة

#### ٧٥ الوحدة الرابعة : قطع اللوالب متعددة الأبواب

٧٦ ..... التمرين الأول: قطع لولب مربع متعدد الأبواب بإزاحة الراسمة الصغرى

التمرين الثاني: قطع لولب أكم يميني ثلاثي الباب داخلي وخارجي

٧٨ ..... بإزاحة الراسمة الصغرى

٨٢ ..... التمرين الثالث: قطع لولب مربع متعدد الأبواب بتدوير المشغولة

التمرين الرابع: قطع لولب أكم شمالي ثلاثي الأبواب داخلي وخارجي

٨٥ ..... بتدوير المشغولة

### الوحدة الخامسة : لحام المعادن الحديدية بالقوس الكهربائي اليدوي في الوضعين الأفقي والرأسي

٨٩

- ٩٠ ..... التمرين الأول: بناء سطح باللحام في الوضع الأفقي
- ٩٣ ..... التمرين الثاني: لحام وصلة (T) في الوضع المركب (خط واحد)
- ٩٦ ..... التمرين الثالث: لحام تراكبي لوصلة (T) في الوضع المركب (ثلاثة خطوط)
- ٩٩ ..... التمرين الرابع: لحام وصلة (V) مفردة في الوضع الأفقي
- التمرين الخامس: لحام وصلة (V) غير متجانسة زاوية الشطف في الوضع الأفقي
- ١٠٢ ..... الأفقي
- ١٠٥ ..... التمرين السادس: لحام سطحي من أسفل إلى أعلى في الوضع الرأسي
- التمرين السابع: لحام وصلة انطباقية في الوضع الرأسي من أعلى إلى أسفل
- ١٠٨ ..... أسفل
- التمرين الثامن: لحام وصلة (V) مفردة في الوضع الرأسي من أسفل إلى أعلى
- ١١١ ..... إلى أعلى
- التمرين التاسع: لحام وصلة ركنية خارجية من أسفل إلى أعلى في الوضع الرأسي
- ١١٤ ..... الرأسي
- ١١٧ ..... التمرين العاشر: لحام وصلة (T) في الوضع الرأسي من أسفل إلى أعلى
- ١٢١ ..... التمرين الحادي عشر: لحام وصلة (T) في الوضع الرأسي من أعلى إلى أسفل

### الوحدة السادسة : لحام المعادن الحديدية بالأوكسي أستيلين في الوضعين الأفقي والرأسي

- ١٢٨ ..... التمرين الأول: لحام وصلة (T) في الوضع المركب
- ١٣١ ..... التمرين الثاني: لحام وصلة ركنية خارجية في الوضع المركب
- ١٣٤ ..... التمرين الثالث: لحام وصلة تناكبية في الوضع الأفقي
- ١٣٧ ..... التمرين الرابع: لحام سطحي في الوضع الرأسي
- ١٤٠ ..... التمرين الخامس: لحام وصلة تناكبية سمك (٢) مم في الوضع الرأسي
- ١٤٣ ..... التمرين السادس: لحام وصلة تناكبية سمك (٤) مم في الوضع الرأسي
- ١٤٦ ..... التمرين السابع: لحام وصلة ركنية خارجية في الوضع الرأسي

### الفصل الدراسي الثاني

### الوحدة السابعة : تجهيز المكشطة النطاحة

- ١٥٤ ..... التمرين الأول: تجهيز المكشطة للكشط المنبسط
- ١٦٢ ..... التمرين الثاني: تجهيز المكشطة للكشط الزاوي

## الوحدة الثامنة : كشط السطوح المنبسطة والزاوية ١٦٧

- ١٦٨ ..... التمرين الأول: كشط سطح منبسط
- ١٧٢ ..... التمرين الثاني: كشط منبسط تشكيلي وزاوي
- ١٧٥ ..... التمرين الثالث: عمل مربوط صانع أدوات

## الوحدة التاسعة : لحام المعادن الحديدية بالقوس الكهربائي اليدوي في وضع فوق الرأس ١٨٩

- ١٩٠ ..... التمرين الأول: لحام وصلة انطباقية في وضع فوق الرأس
- ١٩٣ ..... التمرين الثاني: لحام وصلة (T) في وضع فوق الرأس
- ١٩٧ ..... التمرين الثالث: لحام وصلة (V) مفردة في وضع فوق الرأس

## الوحدة العاشرة : قص المعادن بالقوس الكهربائي (Are Cutting) ٢٠٣

- ٢٠٥ ..... التمرين الأول: تجهيز معدات القص ومكان العمل
- ٢٠٨ ..... التمرين الثاني: ثقب الصفائح الفولاذية الرقيقة
- ٢١٠ ..... التمرين الثالث: ثقب الصفائح الفولاذية السميكة
- ٢١٢ ..... التمرين الرابع: قص الصفائح الفولاذية الرقيقة
- ٢١٤ ..... التمرين الخامس: قص الصفائح الفولاذية السميكة

## الوحدة الحادية عشرة : قص المعادن بلهب الأكسي أسيتلين (Oxyacetylene Cutting) ٢٢١

- ٢٢٣ ..... التمرين الأول: تجهيز محطة القص بلهب الأكسي أسيتلين
- ٢٢٦ ..... التمرين الثاني: قص الصفائح الرقيقة سمك (٢-٣) مم
- ٢٢٨ ..... التمرين الثالث: قص الحافات المشطوفة من صفيح سمك (٨-١٢) مم
- ٢٣١ ..... التمرين الرابع: ثقب الصفائح الرقيقة
- ٢٣٣ ..... التمرين الخامس: قص الأنابيب

## الوحدة الثانية عشرة : لحام حديد الزهر (Cast iron) بالقوس الكهربائي والأكسي أسيتلين ٢٤١

- التمرين الأول: لحام خطوط مستقيمة على قطعة من حديد الزهر سمك
- ٢٤٢ ..... (٦) مم بالقوس الكهربائي
- التمرين الثاني: لحام وصلة تناكبية من حديد الزهر سمك (٤) مم
- ٢٤٦ ..... بالقوس الكهربائي

٢٥٠	التمرين الثالث: لحام وصلة تناكبية من حديد الزهر سمك (٨) مم بالقوس الكهربائي.....
٢٥٤	التمرين الرابع: لحام شق (Crack welding) في قطعة من حديد الزهر سمك (٨) مم بالقوس الكهربائي.....
٢٥٧	التمرين الخامس: لحام وصلة تناكبية من حديد الزهر سمك (٢٠) مم باستخدام براغي التقوية والقوس الكهربائي.....
٢٦٠	التمرين السادس: لحام وصلة حديد الزهر تناكبية سمك (٤) مم بلهب الأكسي أسيتلين.....
٢٦٤	التمرين السابع: لحام وصلة حديد الزهر تناكبية سمك (١٠) مم بلهب الأكسي أسيتلين باستعمال سلك نحاسي.....
٢٧٣	مسرد المصطلحات.....
٢٧٧	قائمة المراجع.....

## بسم الله الرحمن الرحيم

### مقدمة

اهتماماً من وزارة التربية والتعليم بتطوير التعليم المهني وزيادة ارتباطه بمتطلبات ميادين العمل، جاء تخصص الميكانيكا العامة والذي يتضمن مهارات اللحام وتشكيل المعادن ومهارات الخراطة والتسوية ضمن تخصصات فرع التعليم الثانوي الصناعي كأحد مسارات التعليم الثانوي الشامل. وتعد مهنة الميكانيكا العامة من المهن الأساسية والهامة لأي بلد، إذ تعتمد عليها كثيراً من أعمال الصيانة والصناعات الخفيفة وتساعد في بناء المعدات والتجهيزات الصناعية. يتضمن منهاج هذا التخصص قاعدة عريضة من المهارات المتخصصة التي يتطلب اكتسابها تدريباً أساسياً وممارسة عملية، لتحقيق المستوى الأدائي الذي يمكن الطلبة بعد التخرج من الالتحاق بميادين العمل المختلفة، وتلبية متطلباتها، أو فتح مشاريع صغيرة خاصة بهم. وقد جاء هذا الكتاب بما يحتويه من تمرينات عملية وتفصيل لخطوات العمل معززة بالرسوم التوضيحية، لمساعدة الطلبة على اكتساب المهارات حسب قدراتهم بإشراف المدرسين وتوجيههم.

والله من وراء القصد

المؤلفون



## إرشادات تطبيقية

تتضمن الإرشادات ثلاثة مجالات رئيسية: يتعلق الأول بالتخطيط لتنفيذ التمرينات بشكل يسهل الاستفادة من التسهيلات التدريبية المتاحة في المشغل بشكل متوازن يحسن استخدام كل عنصر منها، ويضمن تطبيقك كافة التمرينات العملية المدرجة في المنهاج، أما المجال الثاني فيتعلق بتقويم أدائك والعوامل التي تؤخذ بالأهمية في عملية التقويم، أما المجال الثالث فيتعلق بالإرشادات العامة التي يجب عليك مراعاتها في أثناء تنفيذ التمرينات العملية.

### أولاً: خطة تنفيذ التمرينات

- ١- توزيع الطلبة في مجموعات وفق محطات العمل المتاحة.
- ٢- مشاركة الطلبة في الأعمال الإنتاجية التي تنفذ في المشغل بشكل لا يؤثر سلباً في مسار عملية التدريب.
- ٣- تشجيع التدريب الميداني في الحالات التي تتطلب ذلك.
- ٤- تكرار التدريب على تطبيق التمرينات الصعبة، حتى يتم اكتساب المهارة بالمستوى المطلوب.
- ٥- مشاركة الطلبة في تنفيذ برامج الصيانة الوقائية والعلاجية.

### ثانياً: التقويم

- تراعى الأمور الآتية في أثناء تقويم أداء الطلبة:
- ١- الاحتفاظ بسجلات أداء لك ولكل طالب تشمل المهارات المكتسبة ومستوى الأداء لكل منها.
  - ٢- تقويم أدائك للتمرينات العملية عن طريق:
    - أ - اختيارك للأدوات والعدد اليدوية والتجهيزات اللازمة للأداء.
    - ب- استخدامك للأدوات بصورة صحيحة وأمنة.
    - ج- تطبيقك لإجراءات السلامة والصحة المهنية.
    - د - تسلسلك في أداء التمرينات العملية.
    - هـ- دقة إنجازك والتزامك بمواصفات العمل.
    - و - سرعة إنجازك.
    - ز - مدى محافظتك على المواد والعدد والأدوات ومراعاتك لتقليل الفواقد في أثناء العمل.
    - ح- تعاونك مع الآخرين والتزامك روح العمل الجماعي.
    - ط- محافظتك على التجهيزات المستخدمة.
    - ي- تقيدك بأخلاق المهنة والتزامك بقواعدها.

### ثالثاً: إرشادات عامة

- عليك مراعاة الأمور الآتية في أثناء تنفيذ التمرينات العملية في المشغل:
- ١- التقيد التام بتعليمات الصيانة والتشغيل المحددة من الشركة الصانعة.
  - ٢- التقيد التام بتعليمات السلامة والصحة المهنية.
  - ٣- ارتداء ملابس العمل المناسبة واستخدام معدات الوقاية الشخصية اللازمة.
  - ٤- المحافظة على نظافة مكان العمل وترتيبه.
  - ٥- التركيز على الناحية الاقتصادية لتقليل النفقات والمحافظة على المواد والأدوات والتجهيزات.
  - ٦- الاستفادة من التسهيلات التدريبية المتاحة واستثمارها استثماراً متوازناً.
  - ٧- التركيز على مواصفات العمل الصحيحة والاستعانة بأدلة الشركات الصانعة (الكتالوجات).

## الوحدة الأولى خراطة السلبات الخارجية والداخلية

### نظرة شاملة

انظر إلى سنبك الغراب المتحرك في المخرطة، إنه مخروطي الشكل، أي فيه سلبة خارجية، ويركب السنبك في ثقب مخروطي في جلبة الغراب، أي في الجلبة سلبة داخلية، فكيف تقطع السلبات الخارجية والداخلية على المخرطة؟ وما طرق قطعها؟ هذا ما سنتدرّب عليه في هذه الوحدة.

ويتوقع منك بعد الانتهاء من هذه الوحدة أن:

- 1- تخراط السلبات الخارجية بطريقة إزاحة الغراب المتحرك.
- 2- تخراط السلبات الخارجية بطريقة إمالة الراسمة الصغرى.
- 3- تخراط السلبات الداخلية.

### محتويات الوحدة

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
٨	خراطة سلبة خارجية بإزاحة الغراب المتحرك.	التمرين الأول
٤	خراطة سلبة خارجية بإمالة الراسمة الصغرى.	التمرين الثاني
٤	خراطة جلبة مخروطية.	التمرين الثالث
٨	خراطة سلبة خارجية وداخلية.	التمرين الرابع
٦	خراطة سنبك الغراب المتحرك.	التمرين الخامس
	خراطة وصلة ريش الثقب المخروطية	تمرين إضافي
٢	خراطة السلبات الخارجية والداخلية	اختبار الوحدة
٣٢	المجموع	

# خراطة سلبة خارجية بإزاحة الغراب المتحرك

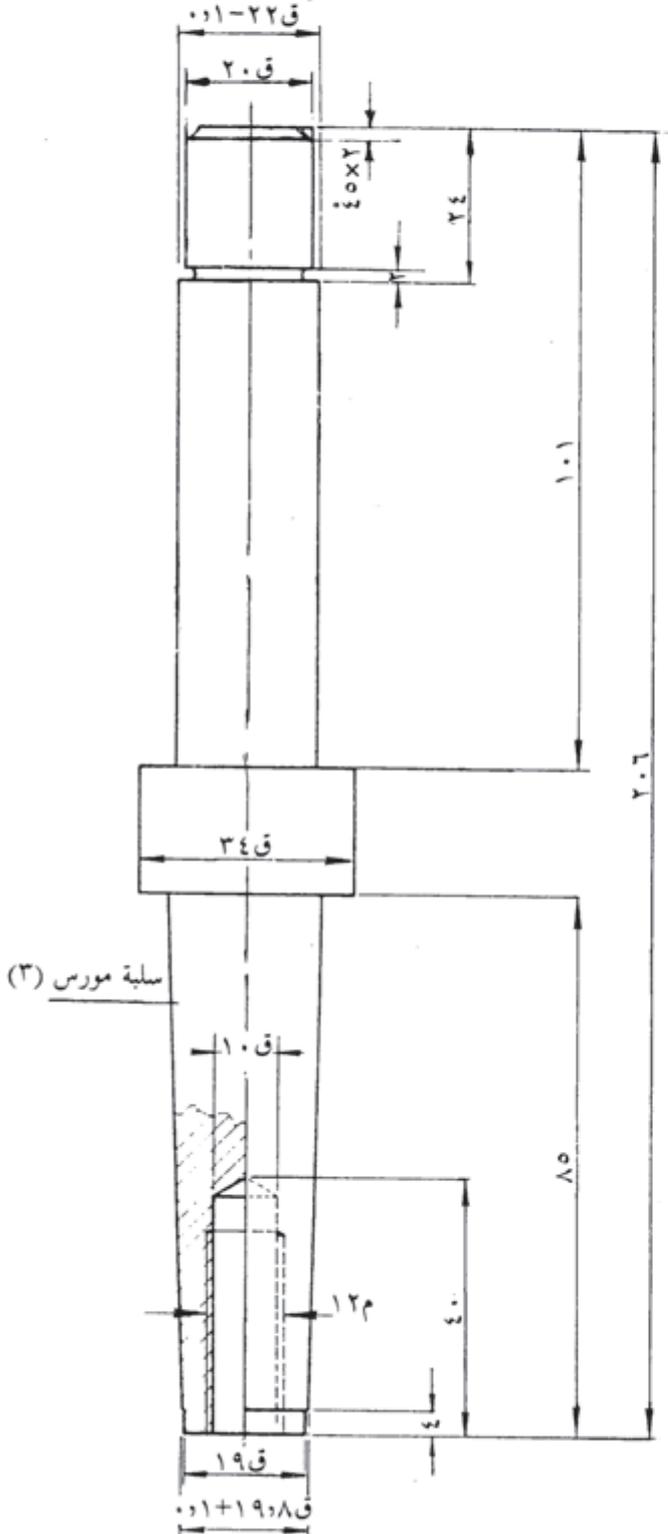
## التمرين الأول

الرسم التنفيذي

الأبعاد بالملليمترات

تفاوت القياس  $\pm (0,1)$  مم

علامة التشغيل  $\nabla$



مقياس الرسم (1:1)

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- 1- تجهز الغراب المتحرك حسب مقدار الإزاحة اللازمة.
  - 2- تخرط سلبة خارجية بدقة  $\pm(15)$  بالربط بين مركزين.

### المعلومات الأساسية

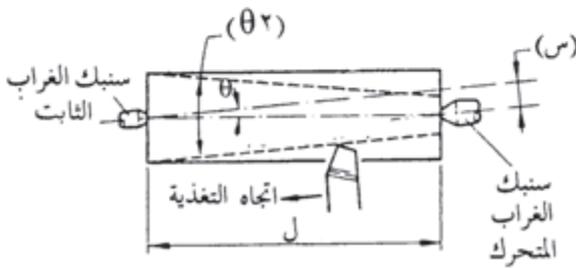
عند خراطة السلبة الخارجية بين مركزين يتم إزاحة الغراب المتحرك المسافة (س) المبينة في الشكل (1).  
ولحساب مقدار الإزاحة بمعلومية زاوية السلبة وطولها، استخدم المعادلة الآتية :

$$\theta = \frac{س}{ل} \text{ . } \theta \text{ تمثل نصف زاوية السلبة .}$$

ل طول السلبة .

س مقدار الإزاحة .

$$\therefore س = ل . \theta .$$



الشكل (1)

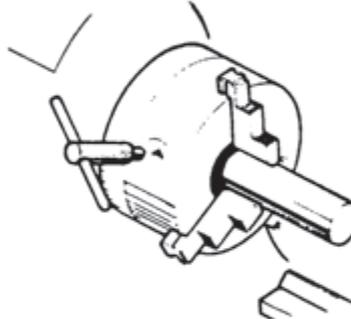
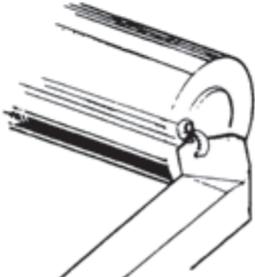
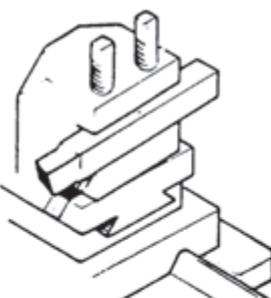
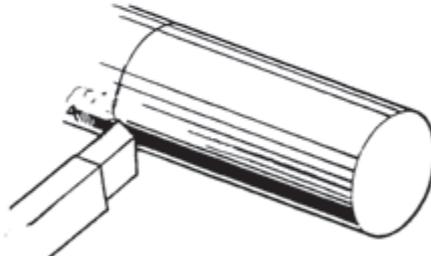
وتتم حركة التغذية بتحريك العربة حسب اتجاه السهم .

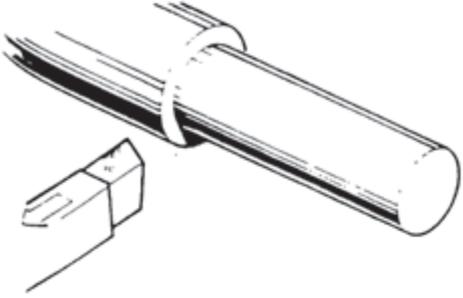
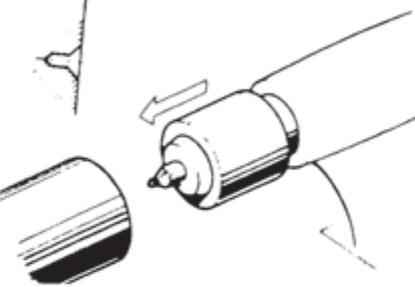
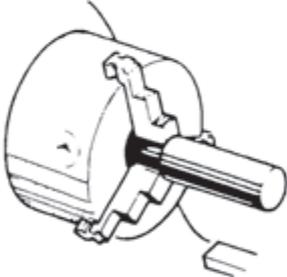
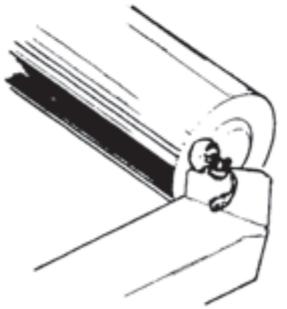
### المواد والأدوات والتجهيزات

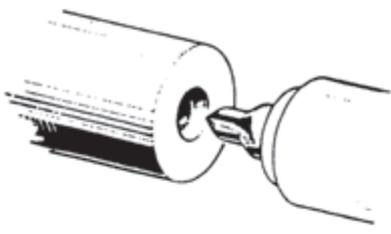
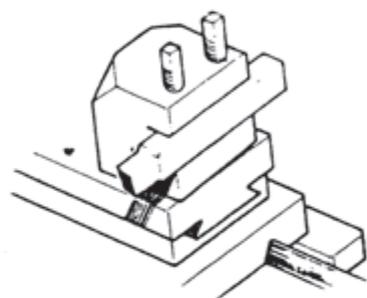
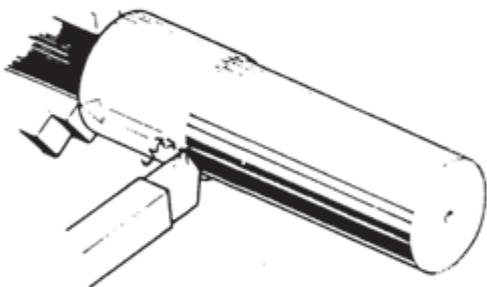
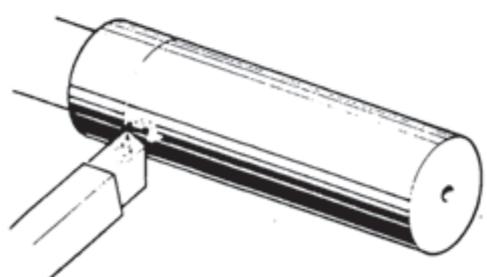
- قطعة العمل: فولاذ طري مقطع مستدير بقطر (38) مم وطول (210) مم .
- مسطرة مترية .
- مبين قياس مع حامل .
- مفتاح براغي .
- كف لولبة (مفتاح) .
- أداة خراطة جبهة يمينية .
- أداة خراطة طولية (تنعيم) .
- ريشة ثقب مركز .
- رأس ثقب .
- نظارة واقية .
- ميكرومتر .

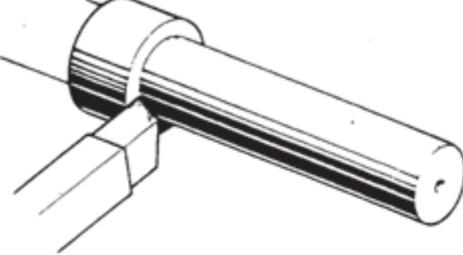
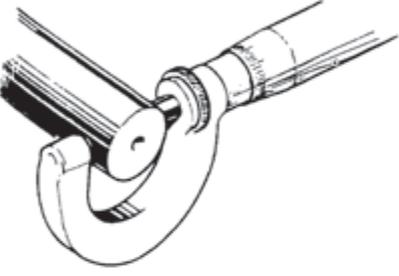
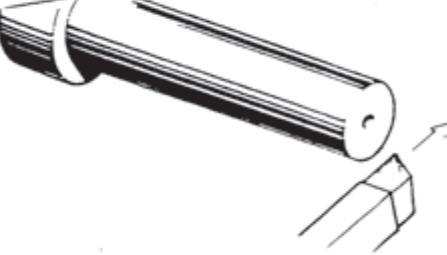
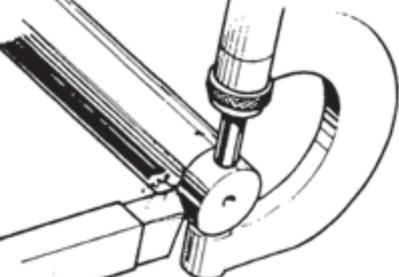
- زاوية قائمة .
- طقم لولبة داخلية ( م ١٢ ) .
- مزيتة يدوية .
- أداة خراطة طولية ( تخشين ) .
- أداة خراطة مجار .
- ريش ثقب بقطر (١٠) مم .
- مخرطة مع ملحقاتها المعيارية .

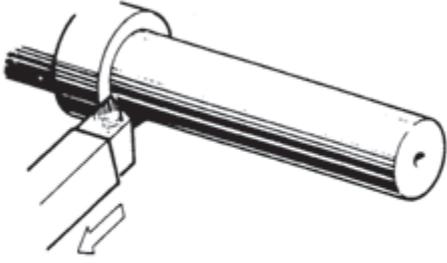
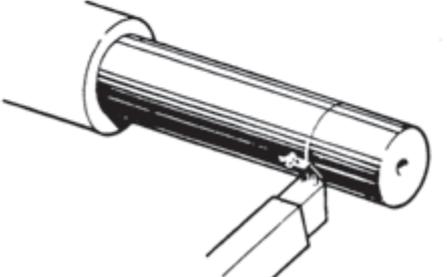
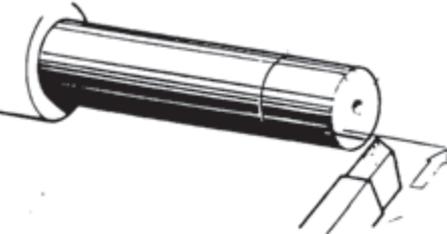
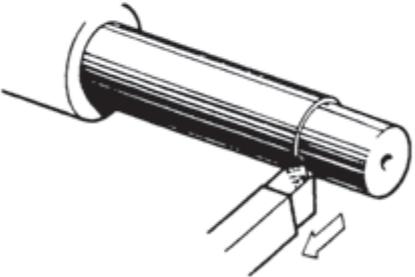
## خطوات العمل

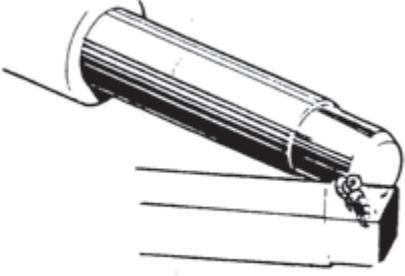
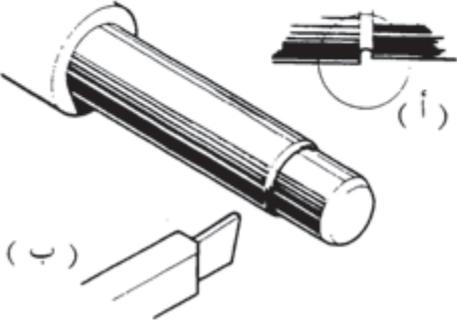
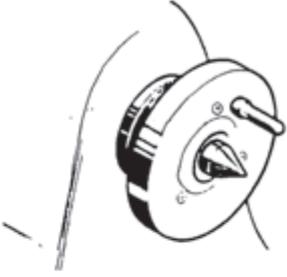
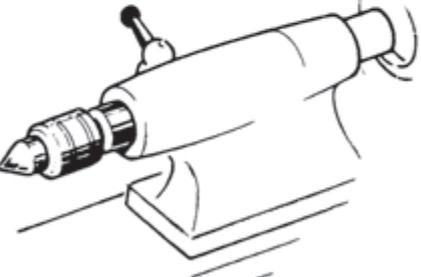
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	<p>اربط القطعة في الرأس الثلاثي .</p> <p>- اضبط بروز القطعة عن الفكوك (١٠٠) مم تقريباً .</p> <p>- ارفع مفتاح الرأس، كما في الشكل (٢) .</p>	 <p>الشكل (٢)</p>
٢-	<p>اخترط جبهة القطعة باستخدام أداة خراطة جبهة يمينية، كما في الشكل (٣) .</p>	 <p>الشكل (٣)</p>
٣-	<p>ركب أداة خراطة طولية خارجية في الحامل، كما في الشكل (٤) .</p> <p>- اضبط بروز الحد القاطع وارتفاعه .</p>	 <p>الشكل (٤)</p>
٤-	<p>اخترط خط علام يبعد عن الطرف مسافة (٨٥) مم، كما في الشكل (٥) .</p>	 <p>الشكل (٥)</p>

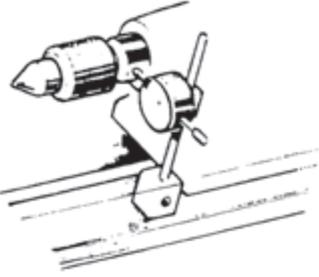
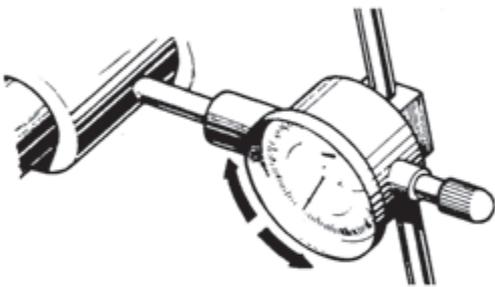
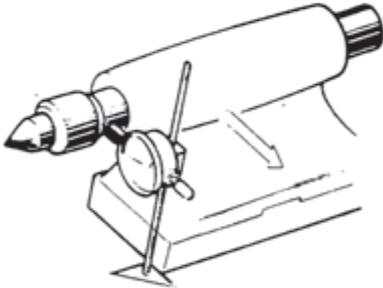
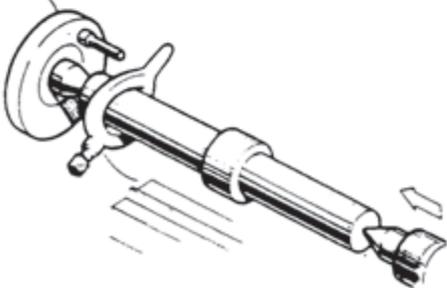
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٥-	اخترط لقطر (٢٤) مم حتى حز العلام، كما في الشكل (٦). - اوقف المخرطة.	 <p>الشكل (٦)</p>
٦-	ركب ريشة ثقب مركز في رأس الثقب، ثم في جلبة الغراب الثابت، كما في الشكل (٧). - شغل المخرطة. - اثقب الثقب المركزي. - اوقف المخرطة.	 <p>الشكل (٧)</p>
٧-	اقلب ربط قطعة العمل في الرأس الثلاثي، كما في الشكل (٨).	 <p>الشكل (٨)</p>
٨-	اخترط الجبهة باستخدام أداة خراطة جبهة يمينية، كما في الشكل (٩). - اضبط طول المشغولة لطول (٢٠٦) مم. - اوقف المخرطة.	 <p>الشكل (٩)</p>

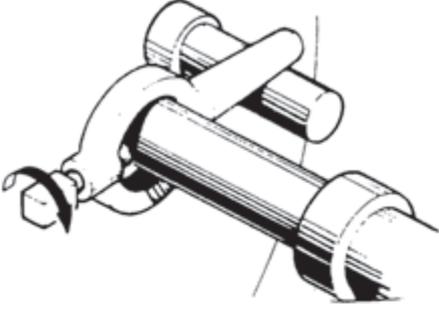
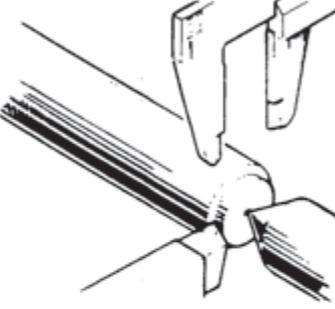
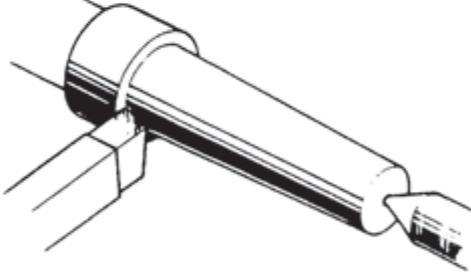
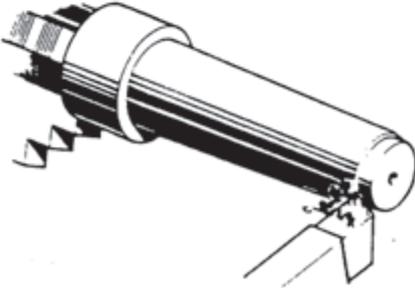
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٩ -	انقب الثقب المركزي في الجبهة الثانية، كما في الشكل (١٠).	 <p>الشكل (١٠)</p>
١٠ -	ركب أداة خراطة طولية خارجية في الحامل، كما في الشكل (١١). - اضبط بروز أداة القطع، وارتفاع حدها القاطع.	 <p>الشكل (١١)</p>
١١ -	اخترط لقطر (٣٤) مم، كما في الشكل (١٢).	 <p>الشكل (١٢)</p>
١٢ -	اخترط حز علام يبعد عن الطرف مسافة (١٠١) مم، كما في الشكل (١٣).	 <p>الشكل (١٣)</p>

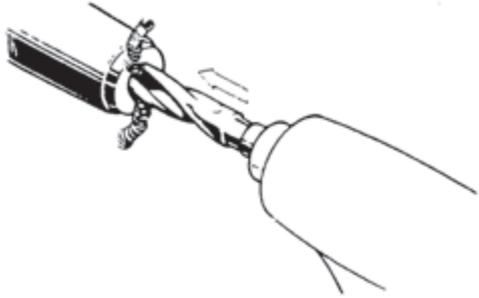
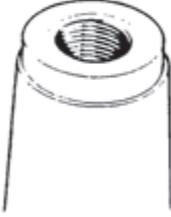
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
-١٣	اخترط لقطر (٢٢,٥) مم حتى حز العلام، كما في الشكل (١٤).	 <p>الشكل (١٤)</p>
-١٤	اوقف المخرطة. - قس القطر الخارجي بالميكرومتر. - احسب عمق القطع اللازم للخراطة للقطر المطلوب (٢٢) مم، كما في الشكل (١٥).	 <p>الشكل (١٥)</p>
-١٥	اضبط عمق القطع حسب نتيجة القياس والحساب، كما في الشكل (١٦).	 <p>الشكل (١٦)</p>
-١٦	اخترط لمسافة (٥) مم. - قس القطر الناتج بالميكرومتر، كما في الشكل (١٧).	 <p>الشكل (١٧)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
- ١٧	<p>إذا كان القياس مقبولاً،  - اخروط لغاية الكتف، كما في الشكل (١٨).  - أعد أداة القطع إلى الخلف.</p>	 <p>الشكل (١٨)</p>
- ١٨	<p>اخروط حز علام بحيث يبعد عن الطرف مسافة (٢٤) مم، كما في الشكل (١٩).</p>	 <p>الشكل (١٩)</p>
- ١٩	<p>اضبط عمق القطع بعمق (١) مم، كما في الشكل (٢٠).</p>	 <p>الشكل (٢٠)</p>
- ٢٠	<p>اخروط حتى حز العلام، كما في الشكل (٢١).</p>	 <p>الشكل (٢١)</p>

الرسم التوضيحي	الخطوة	الرقم
 <p>الشكل (٢٢)</p>	<p>اشطف الطرف بزاوية (٤٥) وعرض (٢) مم، كما في الشكل (٢٢).</p>	<p>٢١-</p>
 <p>الشكل (٢٣)</p>	<p>اخترط جزءاً بعرض (٢) مم وعمق (١,٥) مم، كما في الشكل (٢٣ - أ). باستخدام أداة قطع مجارٍ، كما في الشكل (٢٣ - ب).</p>	<p>٢٢-</p>
 <p>الشكل (٢٤)</p>	<p>فك الرأس الثلاثي عن المخرطة. - ركب صينية إدارة مع سنك مركز، كما في الشكل (٢٤).</p>	<p>٢٣-</p>
 <p>الشكل (٢٥)</p>	<p>ركب سنك دوّار في جلبة الغراب المتحرك، كما في الشكل (٢٥).</p>	<p>٢٤-</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٢٥-	ركب مبين القياس في الحامل . - ثبت قاعدة الحامل على فرش المخرطة، كما في الشكل (٢٦).	 <p>الشكل (٢٦)</p>
٢٦-	حرك مبين القياس باتجاه حركة عقارب الساعة أو عكسها حتى يثبت المؤشر على قراءة الصفر، كما في الشكل (٢٧).	 <p>الشكل (٢٧)</p>
٢٧-	حرك الغراب المتحرك باتجاهك مسافة (٥, ١٧) مم باستخدام مبين القياس، كما في الشكل (٢٨).	 <p>الشكل (٢٨)</p>
٢٨-	ركب القطعة بين مركزي الغراب المتحرك والغراب الثابت، كما في الشكل (٢٩).	 <p>الشكل (٢٩)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٢٩-	ثبت اللاقط على قطعة العمل بتدوير رأس البرغي المربع، كما في الشكل (٢٠).	 <p>الشكل (٣٠)</p>
٣٠-	اضبط عمق القطع بعمق (١, ٢) مم. - اخروط مسافة (٥) مم. - قس القطر الناتج كما في الشكل (٣١) يجب أن يكون (١٩, ٨) مم. - أعد الضبط إن لزم.	 <p>الشكل (١٣)</p>
٣١-	اخروط لغاية الكتف، كما في الشكل (٣٢). - فك القطعة. - فك صينية الإدارة. - ركّب الرأس الثلاثي. - أعد الغراب المتحرك لوضعه الطبيعي.	 <p>الشكل (٣٢)</p>
٣٢-	اربط القطعة في الرأس الثلاثي. - اخروط لقطر (١٩) م وطول (٤) مم، كما في الشكل (٣٣).	 <p>الشكل (٣٣)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
-٣٣	<p>ركب ريشة ثقب بقطر (١٠) مم في جلبة الغراب المتحرك.</p> <p>- اثقب القطعة لعمق (٤٠) مم، كما في الشكل (٣٤).</p> <p>يمكنك ضبط العمق بمراقبة تدريج جلبة الغراب المتحرك.</p>	 <p>الشكل (٣٤)</p>
-٣٤	<p>اقطع اللولب (١٢م) باستخدام أداة اللولبة اليدوية الداخلية كما في الشكل (٣٥).</p>	 <p>الشكل (٣٥)</p>

# خراطة سلبة خارجية بإمالة الراسمة الصغرى

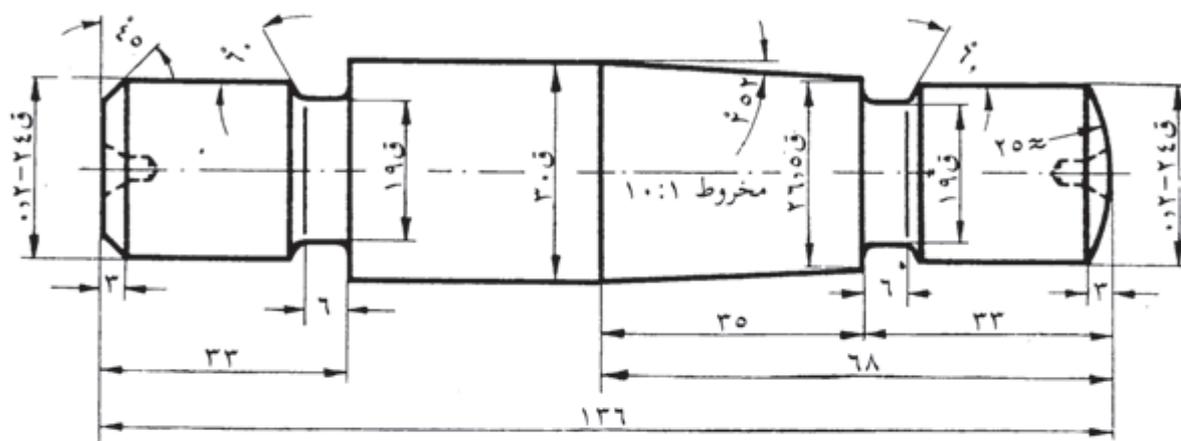
## التمرين الثاني

الرسم التنفيذي

الأبعاد بالملليمترات

تفاوت القياس للسلبية  $\pm (15)$  مم

علامة التشغيل



## الأهداف

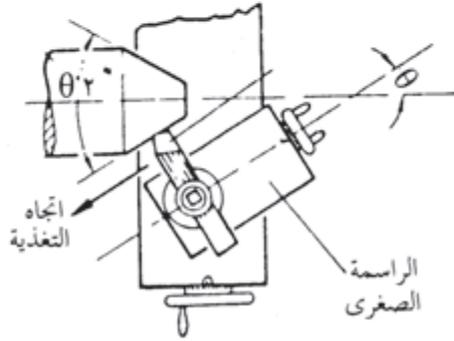
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- 1- تضبط زاوية ميل الراسمة الصغرى.
- 2- تخرط السلبة الخارجية بإمالة الراسمة الصغرى بتفاوت  $\pm (15)$ .

### المعلومات الأساسية

تضبط الراسمة الصغرى بزاوية ميل  $(\theta)$ ، كما في الشكل (1) وزاوية الميل هذه تساوي نصف زاوية ميل السلبة  $(\theta/2)$ . فلتضبط الراسمة الصغرى عليك حساب زاوية ميل السلبة أولاً ومنها تستنتج زاوية الميل اللازمة للضبط ثانياً.

وتتم التغذية بواسطة مرفق الراسمة الصغرى، وتكون باتجاه السهم المبين في الشكل (1).



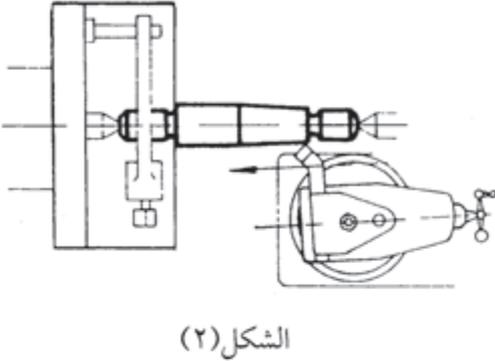
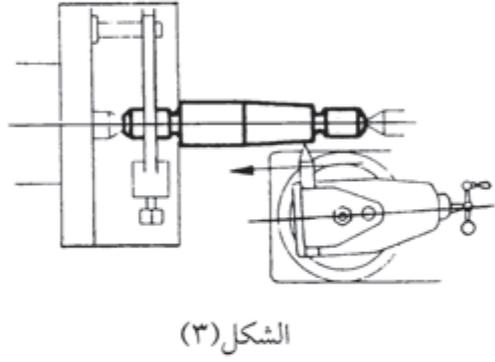
الشكل (1)

### المواد والأدوات والتجهيزات

التمرين الخامس من وحدة الخراطة الأسطوانية الخارجية.

- ورنية بدقة (1, 0) مم.
- أداة خراطة طولية (تحشين).
- أداة خراطة طولية (تنعيم).
- فرشاة تنظيف.
- مخرطة مع ملحقاتها المعيارية.
- نظارة واقية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
-١	<p>اضبط زاوية ميل الراسمة الصغرى بميل <math>2,52^\circ</math>.</p> <p>- اخراط السلبة الخارجية خراطة خشنة، كما في الشكل (٢).</p>	 <p>الشكل (٢)</p>
-٢	<p>اخراط السلبة نهائياً لقطر (٣٠) مم وزاوية <math>(2,52^\circ)</math>، كما في الشكل (٣).</p>	 <p>الشكل (٣)</p>

## خراطة جلبة مخروطية

## التمرين الثالث

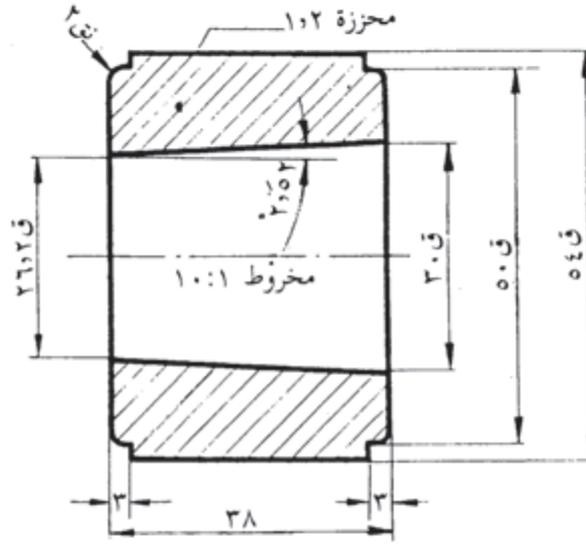
الرسم التنفيذي

الأبعاد بالملليمترات

تفاوت القياس  $\pm (0, 1)$  مم

تفاوت السلبية  $\pm (15)$  مم

علامة التشغيل  $\sqrt{\text{O}}$



مقياس الرسم (1:1)

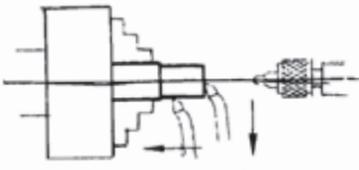
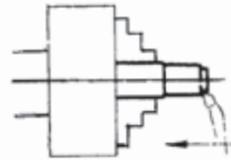
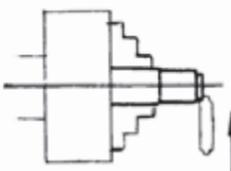
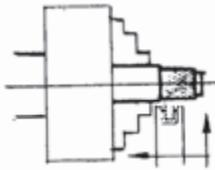
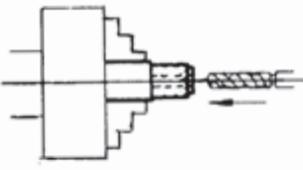
## الأهداف

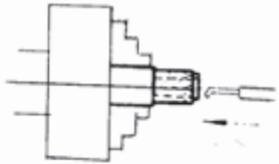
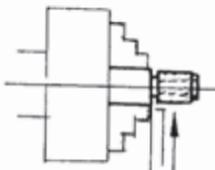
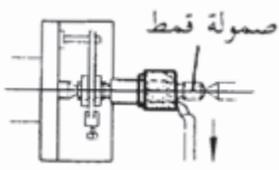
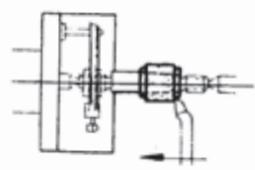
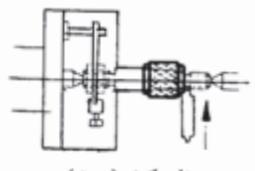
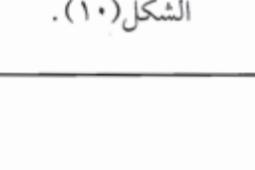
- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- 1- تضبط الراسمة الصغرى بزاوية ميل محددة.
  - 2- تخرط سلبة داخلية بإمالة الراسمة الصغرى بدقة  $\pm (15)$ .

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري مقطع مستدير بقطر (56) مم وطول (50) مم.
- مسطرة مترية .
- ورنية قياس بدقة (1, 0) مم .
- ريشة ثقب مركز .
- رأس ثقب .
- ريش ثقب بقطر (10، 20، و 25) مم .
- أداة خراطة جبهة يمينية .
- أداة خراطة طولية (تخشين) .
- أداة خراطة طولية (تنعيم) .
- أداة خراطة داخلية .
- عمود خراطة داخلية .
- أداة قص .
- فرشاة تنظيف .
- مخرطة مع ملحقاتها المعيارية .
- نظارة واقية .

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	اخترط الجبهة. - اثقب الثقب المركزي. - اخترط لقطر (٥٤) مم وطول (٥٠) مم، كما في الشكل (١).	 الشكل (١)
٢-	اخترط لقطر (٥٠) مم وطول (٣) مم، كما في الشكل (٢).	 الشكل (٢)
٣-	اخترط الاستدارة بنصف قطر (٢) مم، كما في الشكل (٣).	 الشكل (٣)
٤-	حز المحيط لطول (٣٥) مم، كما في الشكل (٤).	 الشكل (٤)
٥-	اثقب بقطر (٢٥) مم على مراحل وبعمق (٥٠) مم، كما في الشكل (٥).	 الشكل (٥)

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٦ -	اضبط زاوية ميل الراسمة الصغرى على زاوية (٥٢ و ٢). - اخراط السلبة الداخلية لقطر (٢٩,٥) مم وبزاوية (٥٢ و ٢).	 <p>الشكل (٦).</p>
٧ -	اخراط السلبة الداخلية نهائياً لقطر (٣٠) مم وبزاوية (٥٢ و ٢)، كما في الشكل (٦).	 <p>الشكل (٧).</p>
٨ -	قص المشغولة بأداة القص وبطول (٣٩) مم، كما في الشكل (٧).	 <p>الشكل (٨).</p>
٩ -	اقلب وضع ربط القطعة بالثبيت على عمود شاقة مخروطي مع صمولة قمت. اخراط الجبهة وحدد الطول (٣٨) مم، كما في الشكل (٨).	 <p>الشكل (٩).</p>
١٠ -	اخراط لقطر (٥٠) مم وطول (٣) مم، كما في الشكل (٩).	 <p>الشكل (١٠).</p>
١١ -	اخراط الاستدارة بنصف قطر (٢) مم، كما في الشكل (١٠).	 <p>الشكل (١٠).</p>

## التمرين الرابع خراطة سلبة خارجية وداخلية بإمالة الراسمة الصغرى

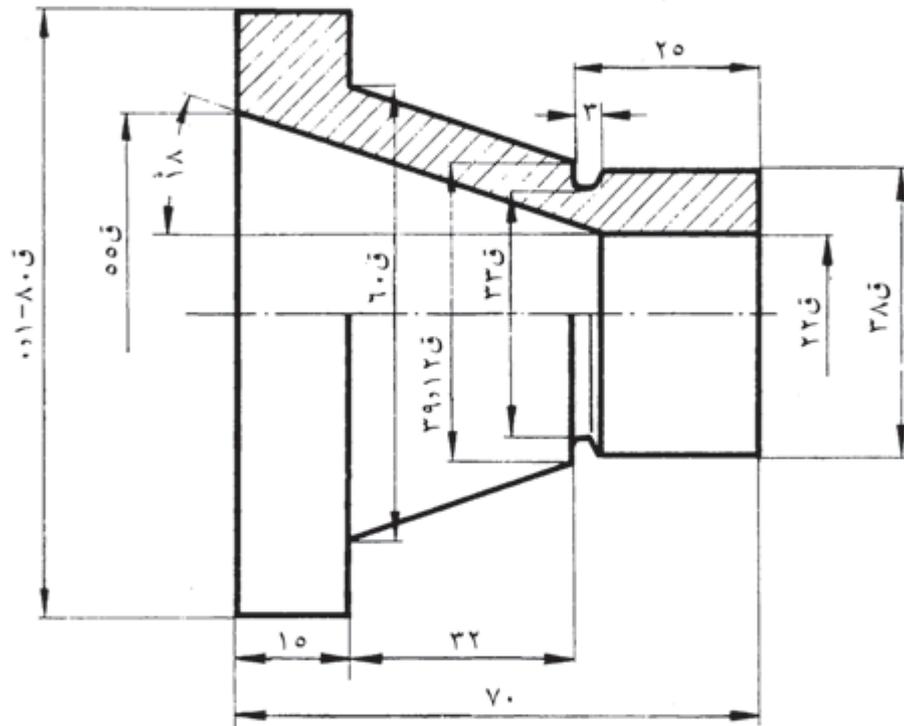
الرسم التنفيذي

الأبعاد بالملليمترات

تفاوت القياس  $\pm (0, 1)$  مم

تفاوت السلبة  $\pm (15)$  مم

علامة التشغيل 



مقياس الرسم (1:1)

## الأهداف

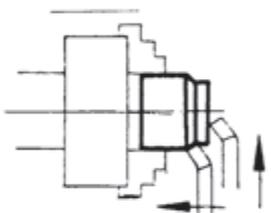
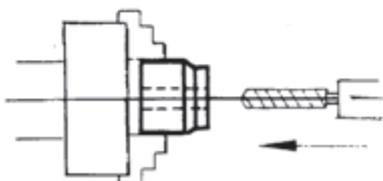
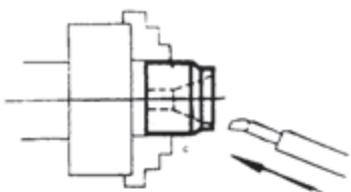
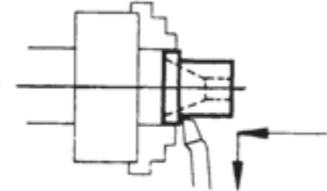
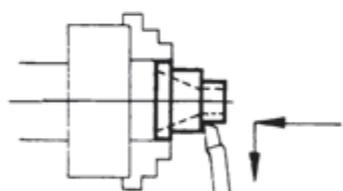
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

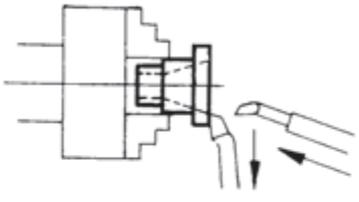
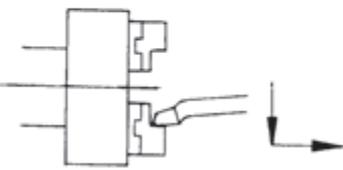
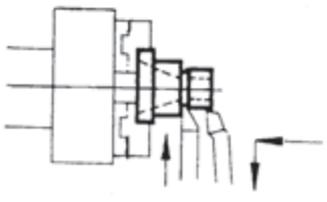
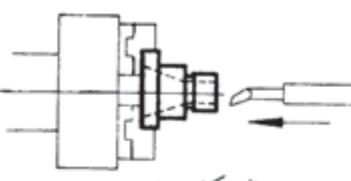
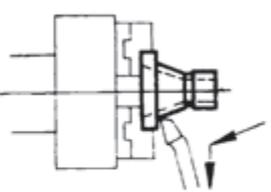
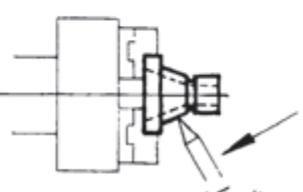
- ١- تضبط زاوية ميل الراسمة الصغرى .
- ٢- تخرط سلبة خارجية بإمالة الراسمة الصغرى .
- ٣- تخرط سلبة داخلية بإمالة الراسمة الصغرى .

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري مقطع مستدير بقطر (٨٤) مم وطول (٧٤) مم .
- مسطرة مترية .
- ورنية قياس بدقة (١, ٠) مم .
- أداة ثقب مركز .
- رأس ثقب .
- ريش ثقب بقطر (٨ ، ١٨) مم .
- أداة خراطة جبهة يمينية .
- أداة خراطة طولية (تخشين) .
- أداة خراطة طولية (تنعيم) .
- أداة خراطة داخلية .
- عمود خراطة داخلية .
- فرشاة تنظيف .
- مخروطة مع ملحقاتها المعيارية .
- نظارة واقية .

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	ركب القطعة في الرأس الثلاثي. - اخروط الجبهة. - اخروط لقطر (٨٢) مم وطول (١٦) مم، كما في الشكل (١).	 الشكل (١)
٢-	اثقب الثقب المركزي. - اثقب لقطر (٨) مم. - اثقب لقطر (١٨) مم، كما في الشكل (٢).	 الشكل (٢)
٣-	اضبط زاوية ميل الراسمة الصغرى على (١٨). - اخروط السلبة الداخلية بزاوية (١٨) و قطر (٥٢) مم، كما في الشكل (٣).	 الشكل (٣)
٤-	اقلب ربط قطعة العمل. - اخروط لقطر (٦١) مم وطول (٥٣) مم، كما في الشكل (٤).	 الشكل (٤)
٥-	اخروط لقطر (٤٠) مم وطول (٢٢) مم، كما في الشكل (٥). - اخروط الجبهة واضبط الطول على (٧٠) مم.	 الشكل (٥)

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٦ -	<p>اقلب قطعة العمل .</p> <p>- اخربط السلبة الداخلية نهائياً بزاوية (١٨) وقطر (٥٢) مم، كما في الشكل (٦) .</p> <p>- اخربط نهائياً لقطر (٨٠) مم .</p>	 <p>الشكل (٦)</p>
٧ -	<p>اخربط فكوك التركيب اللينة، كما في الشكل (٧) لمطابقة القطر الخارجي للمشغولة .</p>	 <p>الشكل (٧)</p>
٨ -	<p>اقلب قطعة العمل .</p> <p>- اخربط نهائياً لقطر (٣٨) مم وطول (٢٥) مم .</p> <p>- اخربط المجرى بقطر (٣٣) مم وعرض (٣) مم، كما في الشكل (٨) .</p>	 <p>الشكل (٨)</p>
٩ -	<p>اخربط خراطة داخلية لقطر (٢٢) مم نهائياً، كما في الشكل (٩) .</p>	 <p>الشكل (٩)</p>
١٠ -	<p>اضبط زاوية ميل الراسمة الصغرى على (١٨) .</p> <p>- اخربط السلبة الخارجية لقطر (٦١) مم وطول (٣٢) مم، كما في الشكل (١٠) .</p>	 <p>الشكل (١٠)</p>
١١ -	<p>اخربط السلبة الخارجية نهائية لقطر (٦٠) مم وبزاوية (١٨) وطول (٣٢) مم، كما في الشكل (١١) .</p>	 <p>الشكل (١١)</p>



## الأهداف

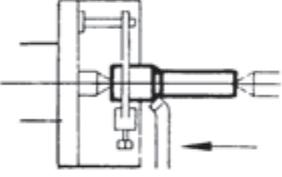
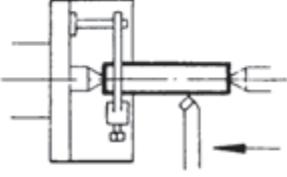
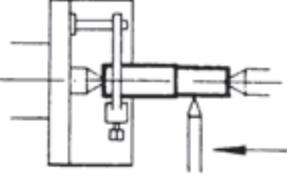
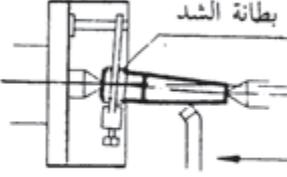
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

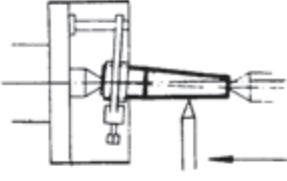
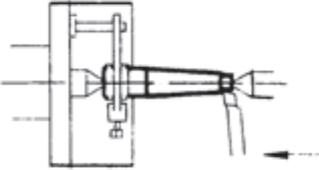
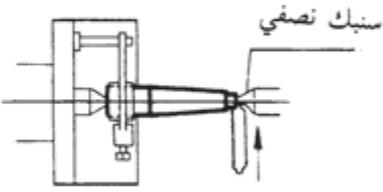
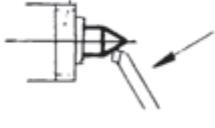
- ١- تجهز المخرطة لخرطة سلبة خارجية بالربط بين مركزين وبإمالة الراسمة الصغرى.
- ٢- تخرط سلبة مورس (٣) خارجية بإزاحة الغراب المتحرك.
- ٣- تخرط مديباً بزاوية (٦٠) بإمالة الراسمة الصغرى.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري مقطع مستدير بقطر (٨٤) مم وطول (٧٤) مم.
- مسطرة مترية.
- ورنية قياس بدقة (١, ٠) مم.
- أداة خراطة جبهة يمينية.
- أداة خراطة طولية (تخشين).
- أداة خراطة طولية (تنعيم).
- أداة خراطة استدارات.
- فرشاة تنظيف.
- مخرطة مع ملحقاتها المعيارية.
- نظارة واقية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	<p>اربط القطعة في الرأس الثلاثي .</p> <p>- اخراط الجبهتين .</p> <p>- اضبط الطول (١٤٠) مم .</p> <p>- اخراط لقطر (٢٥) مم ، كما في الشكل (١) .</p>	 <p>الشكل (١)</p>
٢-	<p>اقلب قطعة العمل .</p> <p>- اكمل خراطة الطول لقطر (٢٥) مم ، كما في الشكل (٢) .</p>	 <p>الشكل (٢)</p>
٣-	<p>اخراط لقطر (٢٤,٥) مم وطول (٥٥) مم كما في الشكل (٣) .</p>	 <p>الشكل (٣)</p>
٤-	<p>اضبط إزاحة الغراب المتحرك .</p> <p>- اربط القطعة بين مركزين مستخدماً بطانة شد .</p> <p>- اخراط سلبة مورس (٣) خراطة خشنة ، كما في الشكل (٤) .</p>	 <p>الشكل (٤)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
-٥	اخترط خراطة نهائية لسلبة مورس بطول (٨٥,٥) مم، كما في الشكل (٥).	 <p>الشكل (٥)</p>
-٦	اخترط لقطر (١٨) مم وطول (٤) مم، كما في الشكل (٦).	 <p>الشكل (٦)</p>
-٧	اخترط الاستدارة بنصف قطر (٢) مم، كما في الشكل (٧) مستخدماً سنكاً نصفياً في الغراب المتحرك.	 <p>الشكل (٧)</p>
-٨	اقلب القطعة. - اضبط زاوية ميل الراسمة على (٣٠). - اخترط المدبب حسب الرسم التنفيذي، كما في الشكل (٨).	 <p>الشكل (٨)</p>

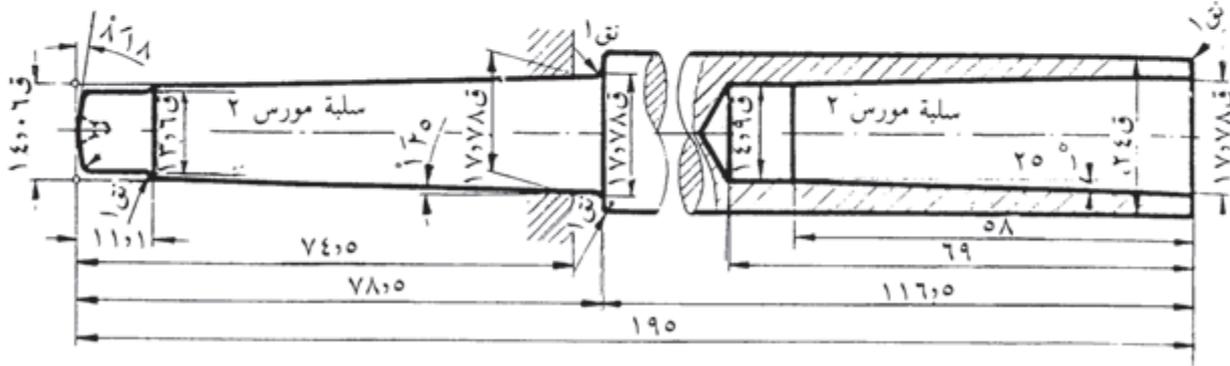
## خراطة وصلة ريش الثقب المخروطية

## تمرين إضافي

الرسم التنفيذي

الأبعاد بالملليمترات

تفاوت القياس  $\pm (0,05)$  مم



مقياس الرسم (1:1) .

المطلوب:

- 1- تجهيز قائمة بالمواد والأدوات والتجهيزات اللازمة لإنتاج الوصلة المبينة في الرسم التنفيذي.
- 2- تجهيز جدول خطوات العمل معززة بالرسوم التوضيحية.
- 3- تنفيذ الوصلة على المخرطة بإمالة الراسمة الصغرى (للسلبة الداخلية) وبإزاحة الغراب المتحرك لخراطة السلبة الخارجية.

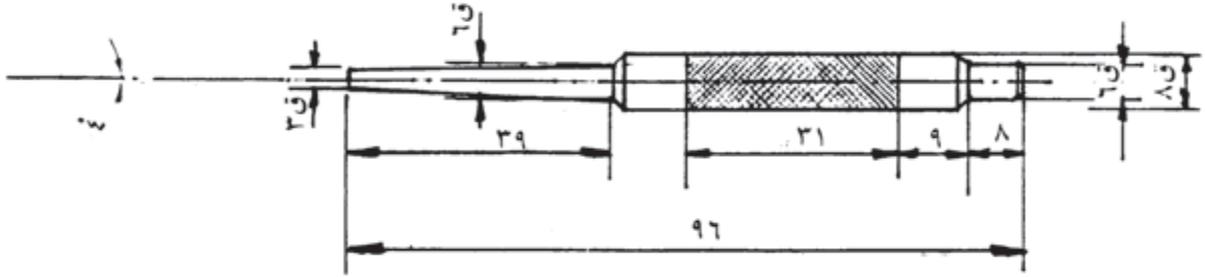
## اختبار الوحدة الأولى : خراطة السلبات الخارجية والداخلية

سنبك طرد

الأبعاد بالملليمترات .

تفاوت القياس :  $\pm (0,1)$  مم

:  $\pm (0,25)$  .



مقياس الرسم (1:1) .

قطعة العمل :

فولاذ طري قطر (10) مم وطول (100) مم .

المطلوب :

- تحديد قائمة الأدوات والتجهيزات اللازمة .
- تحديد تسلسل خطوات العمل ، والحصول على موافقة المدرب عليها قبل التنفيذ .
- تنفيذ القطعة حسب الرسم التنفيذي .

## استمارة تقويم عناصر الاختبار وتدرجه

العلامة	مضمون الاختبار		الرقم
	معايير الأداء	نقاط المناقشة	
المخصصة		عناصر الأداء	
0	الربط المحكم.	ربط قطعة العمل في الرأس الثلاثي.	1-
0	أداة القطع المناسبة للأداء.	اختيار أداة القطع.	2-
0		ضبط بروز الحد القاطع وارتفاعه.	3-
10	$(\pm 0,1)$ مم	الخراطة الخارجية	4-
10	$(\pm 0,1)$ مم	- الأقطار. - الأطوال.	
10	أداة تخزين معيني	- التحزيز.	
10	$(\pm 0,2)$	خراطة السلبية	5-
10	$(\pm 0,1)$ .	- ضبط زاوية ميل الراسمة.	
10	$(\pm 0,1)$ .	- خراطة السلبية.	
10	90 دقيقة.	الزمن	6-
	من (91-100) دقيقة (10)		
	علامات.		
	من (101-102) دقيقة (5) علامات		
	أكثر من (120) دقيقة صفر		
100	المجموع		



## نظرة شاملة

تستخدم ملحقات النسخ للتشغيل على المخرطة ومن أبرزها ملحق خراطة السلبيات، وملحق النسخ التشغيلي، بهدف الحصول على المنتجات المراد تصنيعها بالقياسات نفسها، وتفادي الهدر في الوقت اللازم لعمليات الضبط والتجهيز.

يتوقع منك بعد الإنتهاء من هذه الوحدة أن :

- ١- تركيب ملحق خراطة السلبية على المخرطة .
- ٢- تخرط السلبيات باستخدام ملحق خراطة السلبية .
- ٣- تركيب طبعة النسخ على المخرطة .
- ٤- تخرط قطعة عمل باستخدام طبعة النسخ .

## محتويات الوحدة

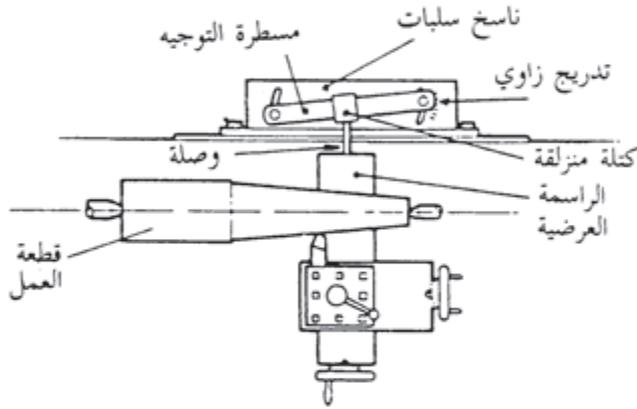
عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
٦	نسخ السلبية الخارجية باستخدام المسطرة الموجهة .	التمرين الأول
٦	النسخ التشغيلي باستخدام طبعة النسخ (الشبلونة) .	التمرين الثاني
٤	خراطة سلبية خارجية باستخدام ملحق خراطة السلبية	اختبار الوحدة
١٦	المجموع	

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- 1- تجهز المخرطة لخراطة سلبة خارجية باستخدام ملحق النسخ.
  - 2- تخرط سلبة خارجية باستخدام ملحق السلبات.

## المعلومات الأساسية

عند استخدام ملحق خراطة السلبة المبينة في الشكل (١) يتم تحرير حركة الراسمة العرضية من قيود لولب نقل الحركة، ويتم التحكم بحركة الراسمة بعد تحريرها بوساطة الكتلة المنزلقة التي تتحرك (تنزلق) على المسطرة الموجهة، وبذلك يتم استنساخ ميل المسطرة على سطح قطعة العمل، وإنتاج السلبة ويمكن بهذا الملحق خراطة السلبة الخارجية والداخلية وبزاوية تصل إلى (٢٠).



الشكل (١): ملحق خراطة السلبة.

## المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل : فولاذ طري بمقطع مستدير من الفضلات المتوفرة في المشغل.
- أداة خراطة خارجية (تخشين).
- أداة خراطة خارجية (تنعيم).
- مخرطة مع ملحقاتها المعيارية.
- ملحق خراطة السلبة.
- نظارة واقية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	حرر حركة الراسمة العرضية من تحكم لولب نقل الحركة بحيث لا تتأثر الراسمة بتدوير يد (مرفق) الحركة.	<p>المسطرة الموجهة الكتلة المنزلقة</p> <p>لولب نقل الحركة</p> <p>صامولة الراسمة العرضية</p> <p>الحركة</p> <p>الشكل (٢).</p>
٢-	ركب ملحق خراطة السلبة على فرش المخرطة من الجبهة المعاكسة لجهة وقوفك، كما في الشكل (٢).	
٣-	اضبط زاوية ميل المسطرة الموجهة بزاوية تساوي نصف زاوية السلبة وشد براغي تثبيتها.	
٤-	ركب قطعة العمل، كما في الشكل (٣).	<p>الشكل (٣).</p>
٥-	اضبط ارتفاع الحد القاطع على مركز (خط محور) المشغولة.	
٦-	خراطة السلبة :	
-	شغل المخرطة بسرعة الدوران المناسبة.	
-	اخترط السلبة، كما في حال الخراطة العادية إلى طول يساوي ثلثي طول السلبة.	
-	افحص السلبة الناتجة.	
-	أعد الضبط في ضوء الفحص.	
-	أكمل خراطة السلبة للقياس النهائي كما في الشكل (٤).	<p>الشكل (٤).</p>

## الأهداف

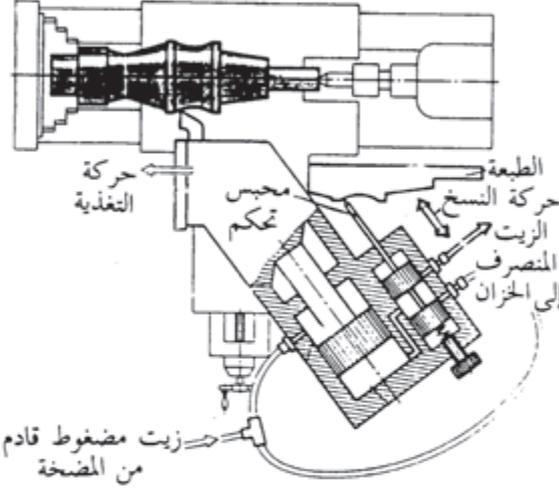
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تجهز طبعة النسخ.
- ٢- تركيب ملحق النسخ الهيدرولي على المخرطة.
- ٣- تخرط قطعة عمل باستخدام ملحق النسخ الهيدرولي.

## المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة لتجهيز الطبعة حسب النموذج أو الرسم التنفيذي.
- قطعة عمل للخراطة حسب الطبعة.
- أدوات قياس وتخطيط.
- أدوات يدوية للقطع والتشكيل (للطبعة).
- أداة خراطة.
- مخرطة مع ملحقاتها المعيارية.
- ملحق نسخ هيدرولي.
- نظارة واقية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	جهاز الطبعة حسب الرسم التنفيذي للمشغولة.	 <p>الشكل (١)</p>
٢-	ثبت الطبعة على فرش المخرطة.	
٣-	ثبت وحدة النسخ بالتحكم الهيدرولي على الراسمة العرضية، كما في الشكل (١).	
٤-	اضبط مكبس التحكم على الطبعة.	
٥-	شغل المخرطة بالسرعة المناسبة.	
٦-	شغل مضخة الزيت الهيدرولي لتغذية ملحق النسخ.	
٧-	ابدأ الخراطة وحركة التغذية تتم بحركة السرج (العربة) في اتجاه مواز لمحور المضخة حسب السهم المبين في الشكل.	

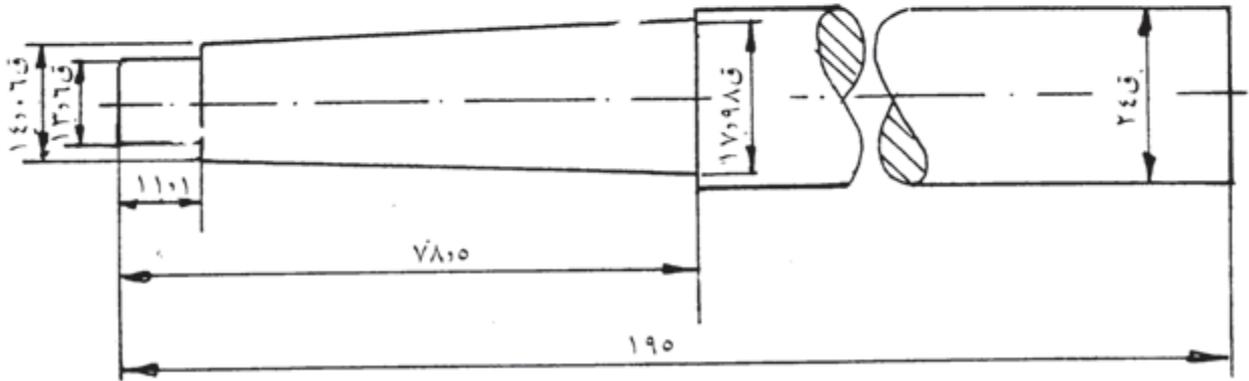
## اختبار الوحدة الثانية: خراطة سلبة خارجية باستخدام ملحق خراطة السلبة

الرسم التنفيذي

الأبعاد بالملترات

تفاوت القياس:  $\pm(0,02)$  مم.

علامة التشغيل:  $\sqrt{\text{O}}$



مقياس الرسم (1:1).

قطعة العمل:

فولاذ طري قطر (25) مم طول (200) مم.

المطلوب:

- 1- تجهيز قائمة الأدوات والتجهيزات المطلوبة.
- 2- ترتيب خطوات العمل، والحصول على موافقة المدرب عليها قبل التنفيذ.
- 3- تنفيذ خراطة السلبة حسب الرسم التنفيذي باستخدام ملحق النسخ على المخرطة.

## استمارة تقويم عناصر الاختبار وتدرجه

العلامة	مضمون الاختبار		مقياس الأداء	الرقم
	نقاط المناقشة	عناصر الأداء		
0		الخراطة الخارجية الأسطوانية.	± (٠,٠٢) مم	١- - دقة قياس الأقطار. - دقة قياس الأطوال. - نعومة السطح.
0		خلو السطح من آثار التشغيل الظاهرة	± (٠,٠٢) مم	
0		بالعين المجردة.	بالعين المجردة.	
10		بصورة سليمة مأمونة	± (٠,٠٥)	٢- تركيب ملحق النسخ على المخرطة.
10			± (٠,٠٥)	٣- ضبط زاوية السلبية.
0			± (٠,٠٢) مم	
10			± (٥) دقائق	٤- خراطة السلبية. - دقة الأبعاد. - نعومة السطح.
10		خلو السطح من آثار التشغيل الظاهرة		
10		بالعين المجردة.		
10			± (٢٠٠) دقيقة.	٥- الزمن
10			من (٢٣٠ - ٢٠١) دقيقة (١٠) علامات من (٢٢١ - ٢٤٠) دقيقة (٥) علامات أكثر من (٢٤٠) دقيقة صفر	
100			المجموع	



نظرة شاملة

قمت بقطع اللولب الداخلية والخارجية باستخدام أدوات اللولبة اليدوية وعرفت أن صعوبة القطع اليدوي تزداد بزيادة القطر، وبذلك تصبح عملية لولبة المقاطع كبيرة القطر صعبة جداً، وتتطلب جهداً ووقتاً مما يجعل القطع الآلي لمثل هذه اللولب أكثر دقة وأقل كلفة. فكيف يتم قطع اللولب الخارجي والداخلي؟ هذا ما سنتدرب عليه في هذه الوحدة.

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذه الوحدة أن :

- ١- تجهز المخرطة لقطع اللولب المتري مفرد الباب (الخارجي والداخلي).
- ٢- تقطع اللولب المتري الخارجي على المخرطة.
- ٣- تقطع اللولب المتري الداخلي على المخرطة.

محتويات الوحدة

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
٤	قطع اللولب المتري الخارجي مفرد الباب على المخرطة.	التمرين الأول
٦	قطع لولب متري خارجي يميني وشمالي.	التمرين الثاني
٤	قطع اللولب المتري الداخلي مفرد الباب على المخرطة.	التمرين الثالث
٤	قطع لولب متري داخلي يميني وشمالي.	التمرين الرابع
٤	قطع لولب أكم خارجي على المخرطة.	التمرين الخامس
٤	قطع لولب أكم داخلي على المخرطة.	التمرين السادس
٤	قطع برغي وصمولة بلولب مربع مفرد الباب.	تمرين إضافي
٢	قطع لولب خارجي متري	اختبار الوحدة
٣٢	المجموع	

# التمرين الأول قطع اللولب المتري الخارجي مفرد الباب على المخرطة

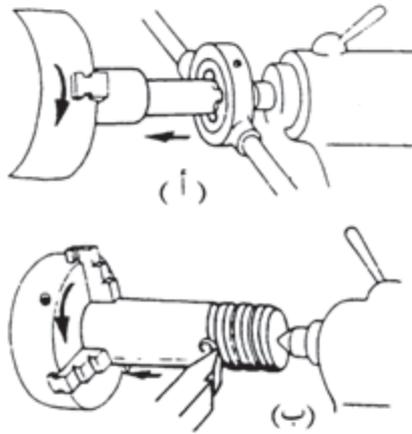
## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- 1- تجهز المخرطة لقطع لولب متري خارجي مفرد الباب.
  - 2- تقطع لولب خارجي مفرد الباب على المخرطة.

## المعلومات الأساسية

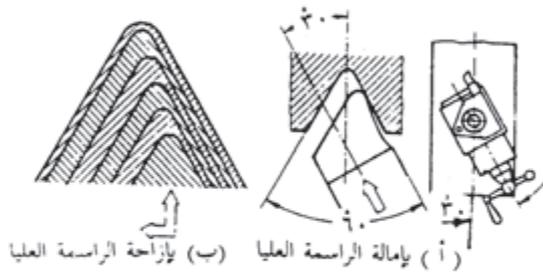
يقطع اللولب الخارجي مفرد الباب على المخرطة بطريقتين، كما في الشكل (1) هما :

- 1- القطع باستخدام أداة اللولبة اليدوية : إذ تربط القطعة في رأس المخرطة وتركب أداة اللولبة على قطعة العمل وتسد بالغراب المتحرك. تشغل المخرطة بسرعة بطيئة مع تقديم أداة القطع باتجاه الأسهم المبينة في الشكل (1-أ).



الشكل (1)

- 2- القطع باستخدام أداة خراطة اللولب، كما في الشكل (1-ب)، وهذا ما يتناوله هذا التمرين، ولتفادي تشوه جانبي حز القطع (اللولب) يتم القطع إما بإمالة الراسمة الصغرى (العليا) بزواوية تساوي نصف زاوية اللولب، وتتم التغذية العرضية (عمق القطع) باتجاه السهم المبين في الشكل (1-2) أو يتم القطع بإزاحة الراسمة العليا وتتم حركة التغذية في اتجاهين كما تشير الأسهم المبينة في الشكل (2-ب) ويفضل إتباع طريقة إمالة الراسمة أي الوضع (1-2).

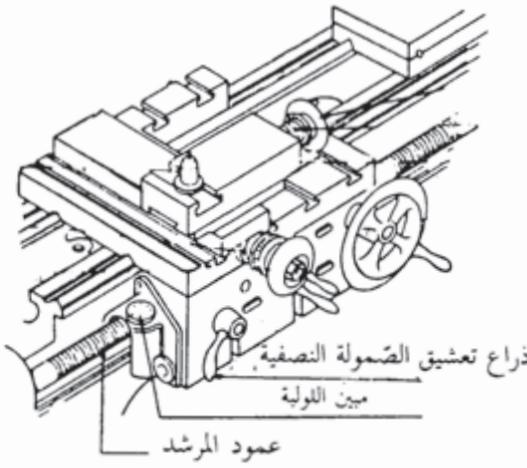
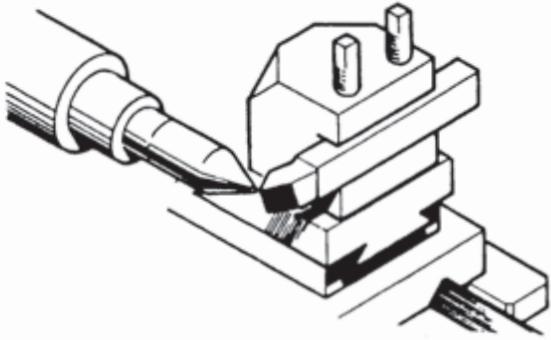
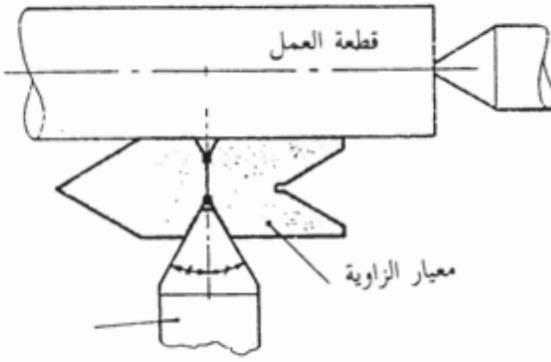


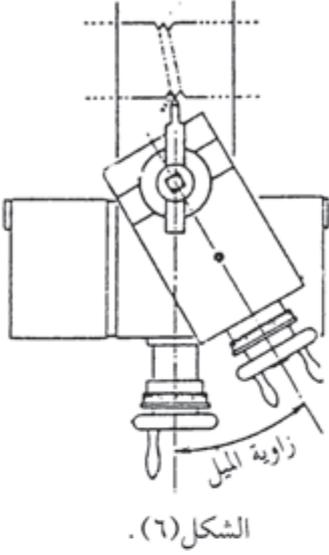
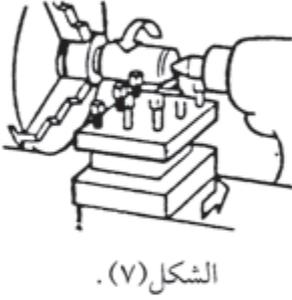
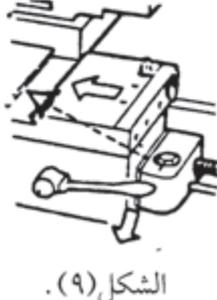
الشكل (2)

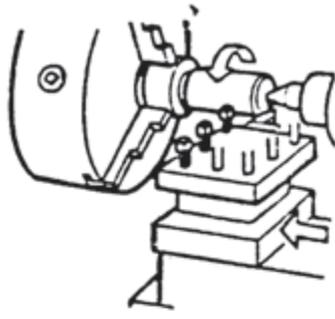
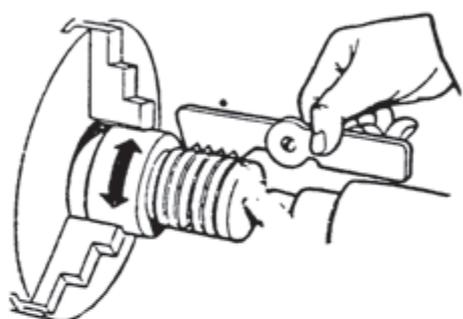
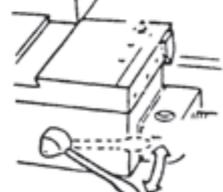
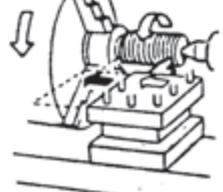
## المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة فولاذ طري بمقطع مستدير من الفضلات المتوفرة في المشغل .
- معيار خطوة لولب .
- أداة قطع لولب خارجي متري .
- مخرطة مع ملحقاتها المعيارية .
- نظارة واقية .

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	<p>جهاز المخرطة :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اضبط سرعة الدوران حسب سرعة القطع المناسبة.</li> <li>- تعرف لوحة بيانات اللولبة المثبتة في جدول على شكل بطاقة مثبتة في الآلة.</li> <li>- تعرف ضبط عتلات (أذرع) تغيير تروس الجر لتأمين لولبة قطعة العمل حسب الخطوة المطلوبة.</li> <li>- اضبط الأذرع حسب الجدول والخطوة المطلوبة.</li> <li>- تعرف موضع ذراع تعشيق الصّمولة النصفية، كما في الشكل (٣).</li> <li>- شغل ذراع تعشيق الصّمولة النصفية.</li> <li>- افصل التعشيق.</li> </ul>	 <p>الشكل (٣)</p>
٢-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اربط قطعة العمل.</li> </ul>	 <p>الشكل (٤)</p>
٣-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اختر أداة اللولبة حسب زاوية اللولب المطلوب.</li> </ul>	
٤-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ركب الأداة في الحامل واضبط ارتفاع نقطة الحد القاطع ليطابق نقطة مدبب الغراب المتحرك، كما في الشكل (٤).</li> </ul>	
٥-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اضبط تعامد أداة قطع اللولب على خط محور قطعة العمل باستخدام معيار زاوية أداة القطع، كما في الشكل (٥).</li> </ul>	 <p>الشكل (٥)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٦ -	اضبط الراسمة الصغرى على زاوية ميل تساوي نصف زاوية اللولب (٣٠ للولب المتري)، كما في الشكل (٦).	 <p>الشكل (٦).</p>
٧ -	قرب أداة القطع لتمس محيط قطعة العمل، كما في الشكل (٧).	 <p>الشكل (٧).</p>
٨ -	حرك أداة القطع حركة جانبية لإبعادها عن طرف قطعة العمل مسافة (٥) مم.	
٩ -	صفر ميكرومتر الراسمة الصغرى.	
١٠ -	اضبط عمق القطع على مبين الميكرومتر بحدود (٠,٠٨, ٠) مم ، كما في الشكل (٨).	 <p>الشكل (٨).</p>
١١ -	شغل المخرطة.	
١٢ -	عشق الصّمولة النصفية بتحريك الذراع باتجاه السهم المبين في الشكل (٩).	 <p>الشكل (٩).</p>

الرسم التوضيحي	الخطوة	الرقم
 <p>الشكل (١٠).</p>	<p>١٣- اقطع اللولب حسب الطول المحدد، كما في الشكل (١٠).</p> <p>١٤- اعكس اتجاه دوران المخرطة.</p> <p>١٥- أعد أداة القطع إلى نقطة البدء.</p> <p>١٦- اوقف المخرطة عن التشغيل.</p>	
 <p>الشكل (١١).</p>	<p>١٧- افحص خطوة اللولب باستخدام معيار قياس الخطوة، كما في الشكل (١١)، إذا كانت الخطوة غير صحيحة أعد الضبط، وإن كانت صحيحة استمر كما يأتي:</p>	
 <p>الشكل (١٢).</p>	<p>- أضف عمق قطع جديد باستخدام ميكرومتر الراسمة الصغرى وليكن (٠,٠٨) مم، كما في الشكل (١٢).</p> <p>- شغل المخرطة.</p>	
 <p>الشكل (١٣).</p>	<p>- عشق الصّمولة النصفية، كما في الشكل (١٣).</p>	
 <p>الشكل (١٤).</p>	<p>- اقطع اللولب إلى الطول المحدد حتى يصل القطع إلى العمق المطلوب كما في الشكل (١٤).</p>	

## قطع لولب متري خارجي يميني وشمالي على المخرطة

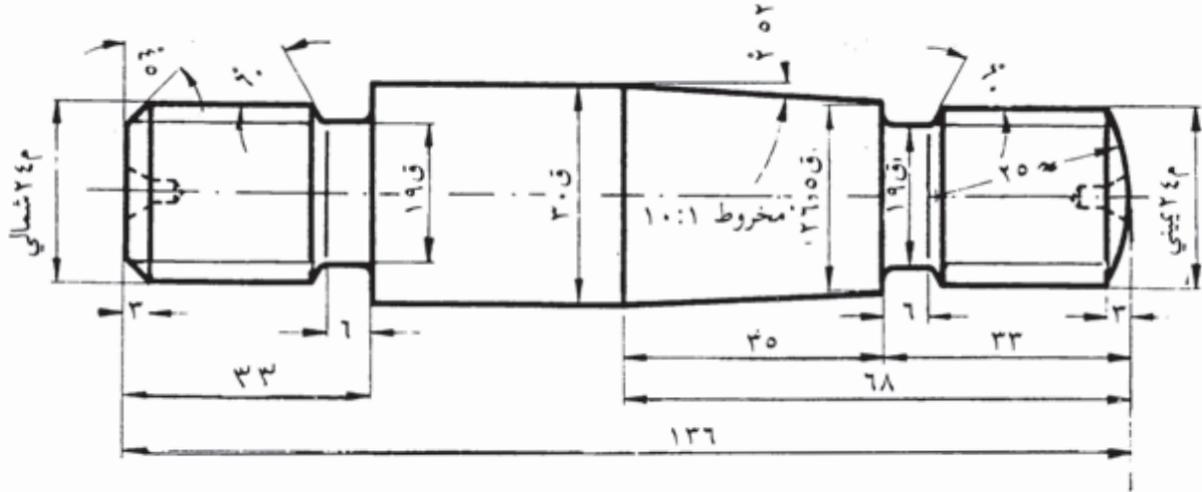
## التمرين الثاني

الرسم التنفيذي

- الأبعاد بالملليمترات

- تفاوت القياس:  $\pm (0,1)$  مم

- علامة التشغيل:  $\nabla$



مقياس الرسم: (1 : 1)

## الأهداف

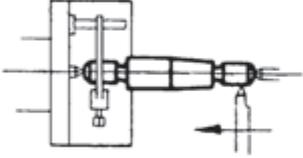
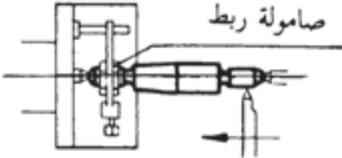
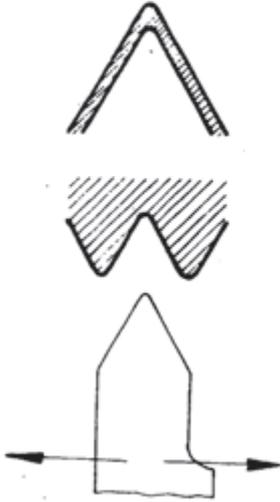
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تقطع لولب متري خارجي يميني .
- ٢- تقطع لولب متري خارجي شمالي .

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: التمرين الثاني من وحدة خراطة السلبات الخارجية والداخلية .
- أداة قطع لولب متري (تخشين).
- أداة قطع لولب متري (تنعيم).
- معيار خطوة لولب .
- مخرطة مع ملحقاتها المعيارية .
- صمولة ربط .
- نظارة واقية .

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	<p>القطع الأولي:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اربط قطعة العمل بين مركزين، كما في الشكل (١).</li> <li>- اضبط زاوية ميل الراسمة الصغرى بمقدار يساوي نصف زاوية اللولب أي بزاوية (٣٠°) إذ أن اللولب متري.</li> <li>- اقطع اللولب على مراحل مستخدماً الراسمة الصغرى لحركة التغذية العمودية (عمق القطع)، كما في الشكل (٢).</li> <li>- اقلب ربط القطعة واقطع لولب الطرف الثاني بالأسلوب نفسه لكن اتجه اللولب بشمالي.</li> </ul>	<p>الشكل (١)</p>  <p>الشكل (٢)</p> 
٢-	<p>القطع النهائي:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اربط قطعة العمل بين مركزين مستخدماً صمولة ربط على الطرف الملولب لحمايته، كما في الشكل (٣).</li> <li>- اضبط الراسمة الصغرى في الوضع الطبيعي (ودون زاوية ميل).</li> <li>- اقطع القطع النهائي باستخدام حركة الراسمة العرضية لضبط عمق القطع، كما في الشكل (٤).</li> <li>- اقلب ربط قطعة العمل واقطع لولب الطرف الثاني (اللولب شمالي).</li> </ul>	<p>الشكل (٣)</p>  <p>الشكل (٤)</p> 

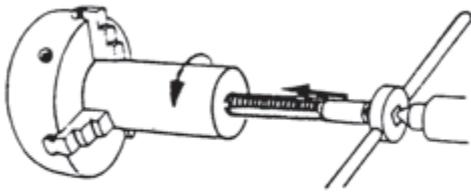
## التمرين الثالث قطع اللولب المتري الداخلي مفرد الباب على المخرطة

### الأهداف

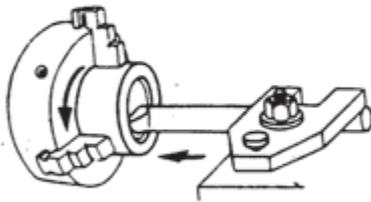
- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- 1- تجهز المخرطة لقطع اللولب المتري الداخلي مفرد الباب.
  - 2- تقطع اللولب المتري الداخلي على المخرطة.

### المعلومات الأساسية

- يقطع اللولب الداخلي على المخرطة بطريقتين هما:
- قطع اللولب باستخدام أداة اللولبة الداخلية اليدوية كما في الشكل ( 1 - أ )، إذ تربط قطعة العمل بالرأس الثلاثي على المخرطة، وتدور بسرعة منخفضة ويتم تغذية أداة اللولبة في اتجاه المحور بانتظام.
  - قطع اللولب باستخدام أداة قطع اللولب الداخلية، كما في الشكل ( 1 - ب ) وهي الطريقة التي سيتم تناولها في هذه الوحدة.



( أ )



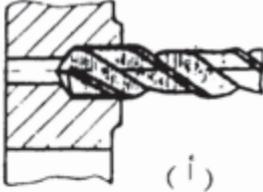
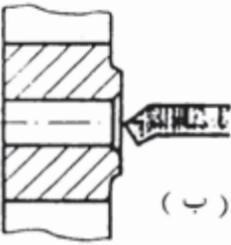
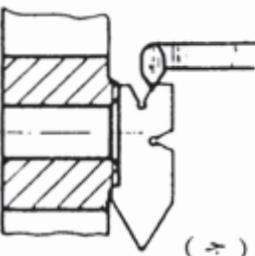
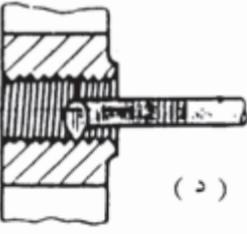
( ب )

الشكل (1)

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري، بمقطع مستدير من الفضلات المتوفرة في المشغل.
- معيار ضبط زوايا الحد القاطع.
  - معيار خطوة لولب.
  - أداة قطع لولب داخلي.
  - مخرطة مع ملحقاتها المعيارية.
  - نظارة واقية.

## خطوات العمل

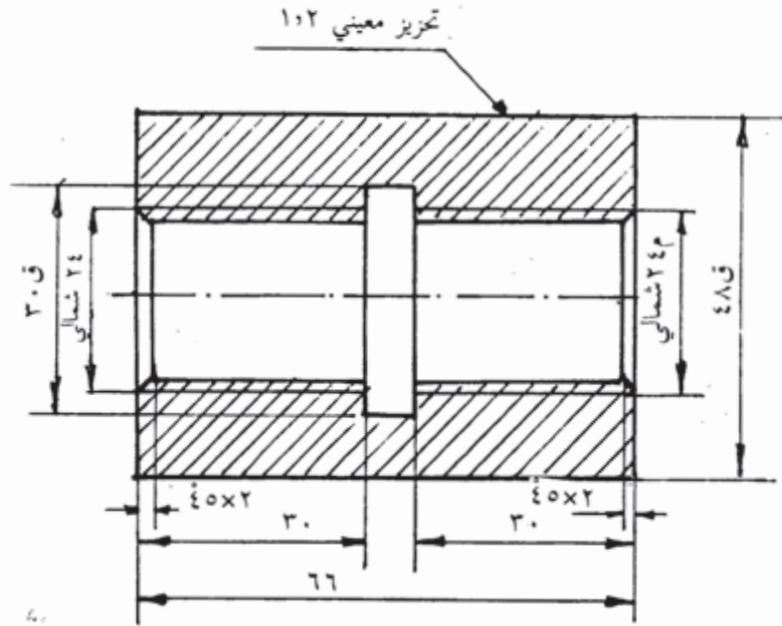
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	اربط قطعة العمل في الرأس الثلاثي.	 <p>(أ)</p>  <p>(ب)</p>  <p>(ج)</p>  <p>(د)</p> <p>الشكل (٢).</p>
٢-	الثقب :	
	- اثقب القطعة بريشة الثقب المركزي.	
	- اثقب بريشة بأقطار متدرجة لأقرب ما يمكن من القطر المناسب لقياس اللولب، كما في الشكل (أ-٢).	
٣-	الخراطة الداخلية :	
	- وسّع الثقب بالخراطة الداخلية للحصول على القطر المناسب لقطر اللولب، كما في الشكل (٢-ب) واشطف بداية الثقب.	
٤-	قطع اللولب :	
	- ركب أداة قطع اللولب الداخلي في حامل الأداة.	
	- اضبط ارتفاع الحد القاطع.	
	- أمل الراسمة الصغرى بزاوية (٣٠°).	
	- اضبط تعامد الحد القاطع مع جدار الثقب، كما في الشكل (٢-ج).	
	- اضبط خطوة القطع وسرعة الدوران.	
	- اقطع اللولب، كما في الشكل (٢-د).	

## قطع لولب متري داخلي يميني وشمالي على المخرطة

## التمرين الرابع

الرسم التنفيذي:

- الأبعاد بالملليمترات.
- تفاوت القياس:  $\pm (0,1)$  مم.
- علامة التشغيل:



مقياس الرسم 1 : 1 .

الخطوة: استعمل الخطوة المعتمدة في التمرين الثاني نفسها.

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تجهز المخرطة لقطع لولب متري داخلي يميني وشمالي.
- ٢- تجهز أداة القطع لقطع اللولب.
- ٣- تقطع لولب داخلي يميني.
- ٤- تقطع لولب داخلي شمالي.

### المواد والأدوات والتجهيزات

قطعة العمل: فولاذ طري، بمقطع مستدير قطر (٥٠) مم وبطول (٨٠) مم.

- مسطرة.
- ورنية بدقة (١, ٠) مم.
- ريشة ثقب مركز.
- رأس ثقب.
- ريشة ثقب بقطر (١٠) مم وبقطر (١٨) مم.
- أداة خراطة جبهة يمينية.
- أداة خراطة طولية (تخشين).
- أداة خراطة طولية (تنعيم).
- أداة تحزيز معيني (٢, ١).
- أداة خراطة داخلية.
- أداة خراطة داخلية حروز (مجارى).
- أداة لولبة داخلية.
- عمود خراطة داخلية.
- أداة قص.
- فرشاة تنظيف.
- مخرطة مع ملحقاتها المعيارية.
- نظارة واقية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	الخراطة الخارجية : - اربط قطعة العمل في الرأس الثلاثي . - أخرط الجبهة . - أخرط خراطة نهائية لقطر (٤٨) مم وطول (٧٠) مم . - حرّز المحيط تحزيز معيني (١, ٢) ، كما في الشكل (١ - أ) .	
٢-	الثقب والخراطة الداخلية : - اثقب بريشة ثقب المركز . - اثقب بقطر (١٠) مم وعمق (٧٢) مم . - اثقب بقطر (١٨) مم وعمق (٧٢) مم . - اخرط خراطة داخلية نهائية للقطر المناسب لقطر اللولب وعمق (٦٨) مم . - اشطف الطرف بزاوية (٤٥)° وبعرض (٢) مم . - اخرط المجرى الداخلي لقطر (٣٠) مم وبعرض (٦) مم ، كما في الشكل (١-ب) .	
٣-	قطع اللولب الداخلي اليميني : - جهز المخرطة لقطع لولب يميني بالخطوة المطلوبة . - اختر أداة قطع لولب داخلي متري . - ركب أداة القطع . - اضبط ارتفاع الحد القاطع . - اضبط زاوية ميل الراسمة العليا بزاوية (٣٠)° . - اقطع اللولب الداخلي اليميني . - قص قطعة العمل بطول (٦٧) مم .	
٤-	قطع اللولب الداخلي الشمالي . - اربط قطعة العمل . - اخرط الجبهة واضبط الطول (٦٦) مم . - اشطف الشطفة الداخلية (٤٥)° وعرض (٢) مم . - جهز المخرطة لقطع اللولب المتري الشمالي . - قطع اللولب الداخلي الشمالي .	
٥-	افحص اللولب بمطابقتة بلولب التمرين الثاني .	الشكل (١)

## قطع لولب أكم خارجي على المخرطة

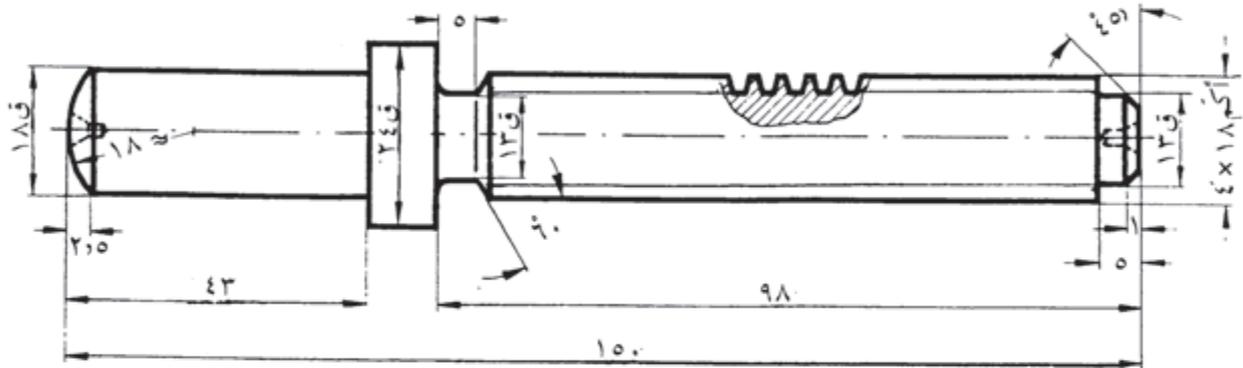
## التمرين الخامس

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملليمترات.

تفاوت القياس:  $\pm(0,1)$  مم.

علامة التشغيل:



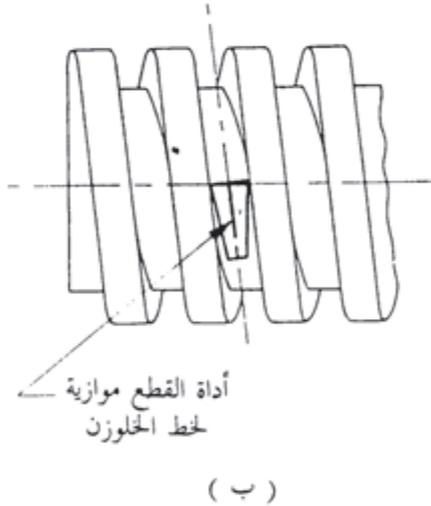
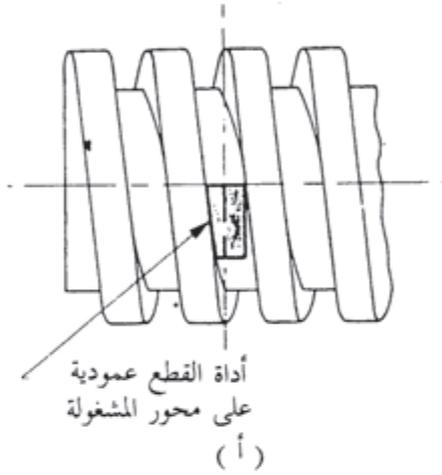
مقياس الرسم: (1 : 1) .

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تقطع لولباً مربعاً حسب المواصفات بتفاوت  $\pm (0,05)$  مم.
- ٢- تقطع لولب أكم حسب المواصفات بتفاوت قياس  $\pm (0,05)$  مم.

### المعلومات الأساسية

ابدأ قطع لولب أكم بقطع لولب مربع، وإذا تم ضبط أداة القطع بوضع عمودي على خط محور المشغولة، فإن الأداة ستصطك بجانب اللولب، كما في الشكل (١- أ) وبذلك يكون السطح الناتج خشناً، ولتفادي هذا الوضع يتم ضبط الراسمة الصغرى بزواوية ميل تساوي زاوية الحلزون في اللولب وبذلك تكون الأداة موازية لخط حلزون اللولب كما في الشكل (١- ب).



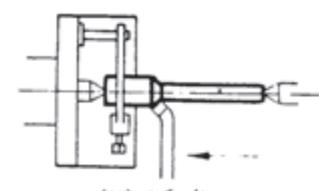
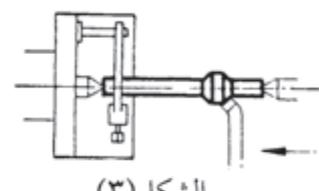
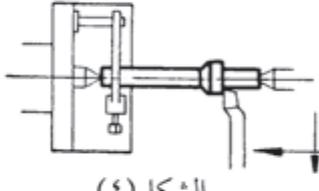
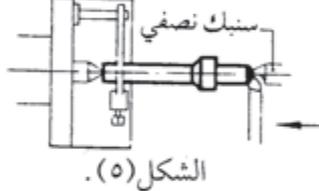
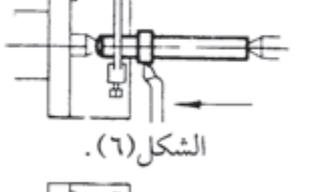
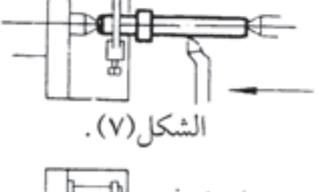
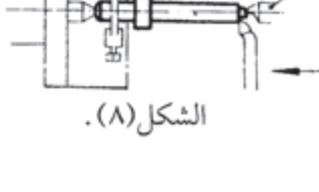
الشكل (١): ضبط القطع وفق زاوية الحلزون.

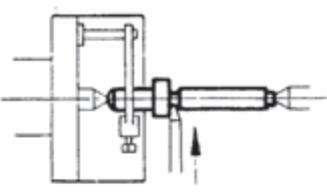
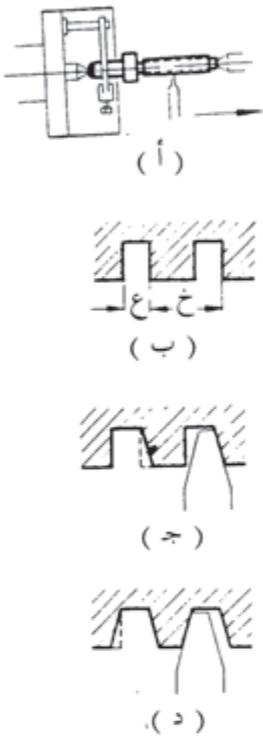
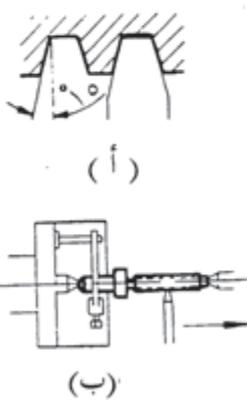
### المواد والأدوات والتجهيزات

قطعة العمل: فولاذ طري، مقطع مستدير بقطر (٢٥) مم وبطول (١٥٥) مم.

- مسطرة.
- ورنية بدقة قياس  $(0,05)$  مم.
- أداة خراطة جبهة يمينية.
- أداة خراطة طولية (تخشين).
- أداة خراطة طولية (تنعيم).
- أداة قطع حزوز (مجاري).
- أداة قطع لولب أكم.
- مخرطة مع ملحقاتها المعيارية.
- نظارة واقية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	اربط قطعة العمل في الرأس الثلاثي . - اخراط الجبهة الأولى . - اثقب الثقب المركزي في الجبهة الأولى . - اقلب قطعة العمل .	 الشكل (٢) .
٢-	- اخراط الجبهة الثانية واضبط الطول (١٥٠) مم . - اثقب الثقب المركزي في الجبهة الثانية . اربط القطعة بين مركزين .	 الشكل (٣) .
٣-	- اخراط لقطر (١٩) مم وطول (٩٥) مم ، كما في الشكل (٢) . اقرب ربط القطعة .	 الشكل (٤) .
٤-	- اخراط لقطر نهائي (١٨) مم وطول (٤٢) مم ، كما في الشكل (٤) .	 الشكل (٥) .
٥-	- اخراط استدارة الطرف بنصف قطر (١٨) مم ، كما في الشكل (٥) . اقرب ربط القطعة .	 الشكل (٦) .
٦-	- اخراط نهائياً لقطر (٢٤) مم ، كما في الشكل (٦) .	 الشكل (٧) .
٧-	- اخراط نهائياً لقطر (١٨) مم وطول (٩٨) مم ، كما في الشكل (٧) .	 الشكل (٨) .
٨-	- اخراط نهائياً لقطر (١٣) مم وطول (٥) مم ، كما في الشكل (٨) . - اخراط الشطفة بزاوية (٤٥) . وعرض (١) مم .	

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٩ -	اخترط المجرى لقطر (١٣) مم وعرض (٥) مم، كما في الشكل (٩).	 <p>الشكل (٩).</p>
١٠ -	<p>اقطع اللولب قطعاً أولياً (خشناً) كما في الشكل (١٠-أ).</p> <p>- اضبط سرعة دوران المخرطة.</p> <p>- اضبط المخرطة حسب خطوة اللولب.</p> <p>- اختر أداة قطع لولب مربع بحيث يكون عرض الحد القاطع = (٢٦٦, ٠ خ)، كما في الشكل (١٠-ب) إذ تشير (ع) إلى عرض الحد القاطع، (خ): خطوة اللولب.</p> <p>- اقطع الجناح الأيمن باستخدام أداة قطع لولب أمم. كما في الشكل (١٠-ج).</p> <p>- اقطع الجناح الأيسر بالأداة نفسها، كما في الشكل (١٠-د).</p>	 <p>(أ)</p> <p>(ب)</p> <p>(ج)</p> <p>(د)</p> <p>الشكل (١٠).</p>
١١ -	<p>اقطع اللولب بشكل نهائي :</p> <p>- اضبط الحد القاطع لأداة القطع بزواوية (١٥)، كما في الشكل (١١-أ).</p> <p>- اضبط سرعة الدوران والخطوة.</p> <p>- اقطع اللولب، كما في الشكل (١١-ب).</p>	 <p>(أ)</p> <p>(ب)</p> <p>الشكل (١١).</p>

## التمرين السادس

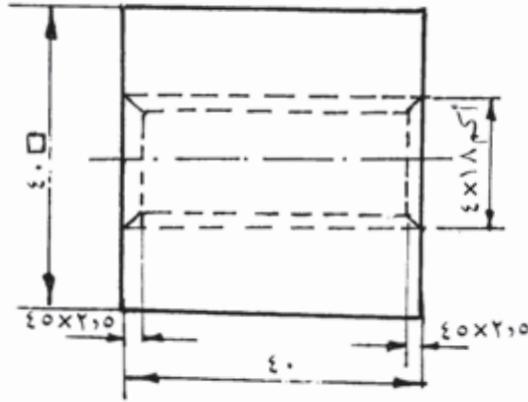
## قطع لولب أكم داخلي على المخرطة

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملليمترات.

تفاوت القياس:  $\pm(0,1)$  مم.

علامة التشغيل:



مقياس الرسم (1:1)

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تجهز المخرطة لقطع لولب أكم داخلي مفرد الباب.
  - ٢- تقطع لولب أكم داخلي مفرد الباب على المخرطة.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري، مقطع مربع (٤٠ × ٤٠) مم طول (٤٢).
- ورنية دقة قياس (١, ٠) مم.
  - ريشة ثقب مركزي.
  - ريشة ثقب قطر (٨) مم وقطر (١٤) مم.
  - رأس ثقب.
  - أداة خراطة جبهة يمينية.
  - أداة خراطة داخلية.
  - أداة قطع لولب أكم داخلي.
  - عمود خراطة داخلية.
  - فرشاة تنظيف.
  - مخرطة مع ملحقاتها المعيارية.
  - نظارة واقية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة
١ -	اربط قطعة العمل في الرأس الرباعي .
٢ -	اخترط جبهة القطعة .
٣ -	اثقب بريشة ثقب مركزي .
٤ -	اثقب بقطر (٨) مم .
٥ -	اثقب بقطر (١٤) مم .
٦ -	اخترط القطر الداخلي لقطر يناسب قطر اللولب .
٧ -	اخترط قطعة الشطفة الأولى بزاوية (٤٥) وعرض (٢,٥) مم .
٨ -	اقلب قطعة العمل في الرأس الرباعي .
٩ -	اخترط الجبهة الثانية واضبط الطول ل (٤٠) مم .
١٠ -	اخترط الشطفة الثانية بزاوية (٤٥) وعرض (٢,٥) مم .
١١ -	جهز المخرطة لقطع لولب أكم .
١٢ -	جهز أداة قطع لولب أكم داخلي .
١٣ -	اقطع اللولب بالعمق المطلوب .
١٤ -	افحص القطعة بمطابقتها بلولب التمرين الخامس .
	ملاحظة :
	الرسوم التوضيحية كما في التمرينات السابقة .

## قطع برغي وصمولة بلولب مربع مفرد الباب

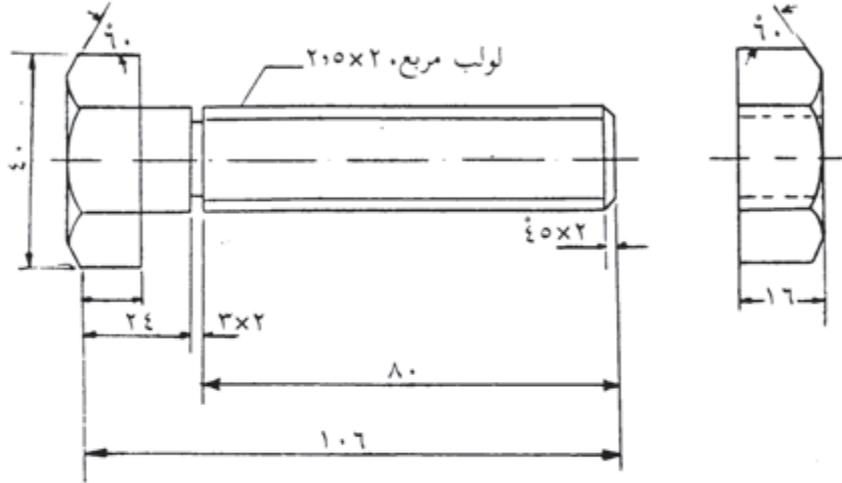
## تمرين إضافي (١)

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملترات.

تفاوت القياس:  $\pm (0, 1)$ .

علامة التشغيل:

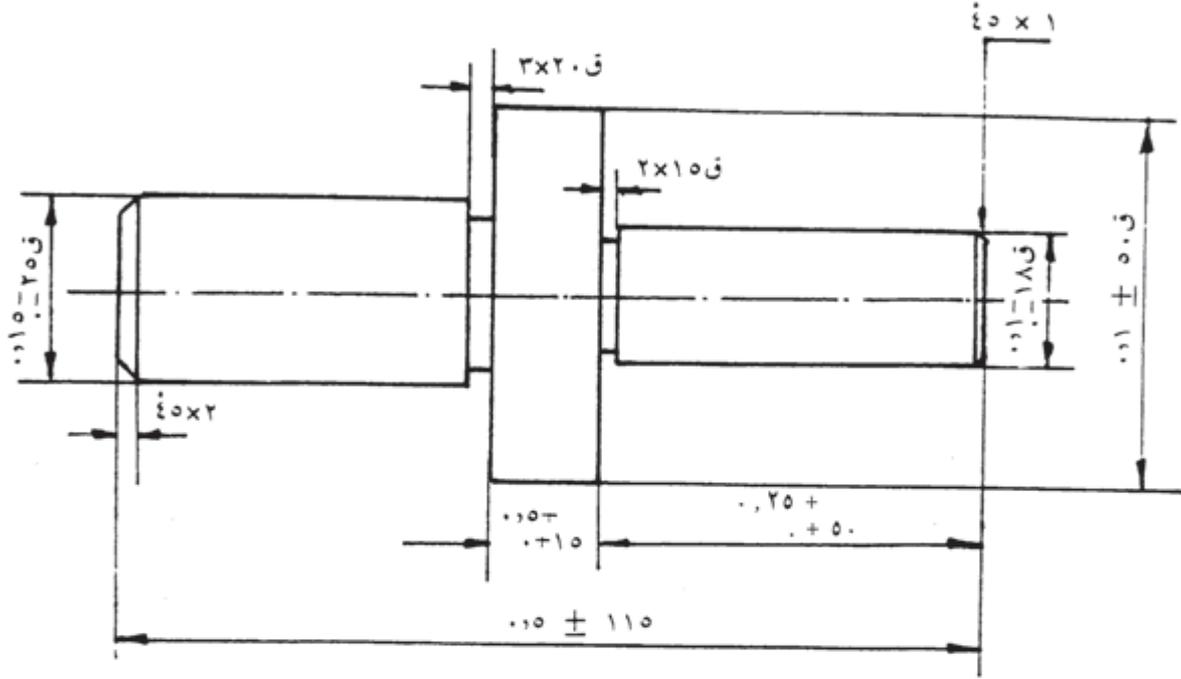


المطلوب:

- 1- تجهيز قائمة المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة لإنتاج البرغي والصمولة.
- 2- تجهيز جدولاً يتضمن خطوات العمل معززة بالرسومات التوضيحية.
- 3- تنفيذ البرغي والصمولة.

## اختبار الوحدة الثالثة: قطع لولب خارجي متري

- الأبعاد بالملليمترات.
- مقياس الرسم ١:١.
- تفاوت الأبعاد:  $\pm (0,1)$  مم.
- اتجاه اللولب: يميني.



قطعة العمل:

فولاذ طري قطر (٥٠) مم وطول (١٢٥) مم.

المطلوب:

- ١- تجهيز قائمة الأدوات والتجهيزات اللازمة.
- ٢- ترتيب خطوات العمل، والحصول على موافقة المدرب عليها قبل التنفيذ.
- ٣- قطع اللولب المتري الخارجي حسب الرسم التنفيذي.

## استمارة تقويم عناصر الاختبار وتدريبه

العلامة	معيار الأداء	مضمون الاختبار		الرقم
		نقاط المناقشة	عناصر الأداء	
5	استخدم بطاقة شد واقية.		ربط القطعة في الرأس الثلاثي.	1-
10	- أداة قطع لولب خارجية متريية بزواية 60°.		اختيار أداة اللولبة.	2-
5	- سلامة الحد القاطع. - الانطباق على محور قطعة العمل ± (0,1) مم.		ضبط مدى بروز الحد القاطع وارتفاعه.	3-
5 5 25				4-
5 25		ما زاوية ضبط أداة القطع ؟ ما زاوية ميل أداة القطع ؟	تخمين اللولب.	
5 25			احسب عمق اللولب.	5-
15	(90) دقيقة. من (91 - 100) دقيقة (10) علامات من (101 - 102) دقيقة (5) علامات أكثر من (120) دقيقة صفر.			6-
100	المجموع			

نظرة شاملة

تتحرك الصمّولة مسافة خطية، في اتجاه محورها تساوي خطوة اللولب في كل دورة لها على البرغي، فكيف يمكنك مضاعفة المسافة الخطية المقطوعة في الدورة؟ يكون ذلك عن طريق اللوالب متعددة الأبواب ولكن كيف يتم قطع هذه اللوالب؟ هذا ما ستندرب عليه في هذه الوحدة.

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذه الوحدة أن :

١- تقطع لولباً متعدد الأبواب بإزاحة الراسمة العليا (الصغرى).

٢- تقطع لولباً متعدد الأبواب بتدوير المشغولة.

محتويات الوحدة

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
٢	قطع لولب مربع متعدد الأبواب بإزاحة الراسمة الصغرى	التمرين الأول
٤	قطع لولب أكم يميني ثلاثي الباب داخلي وخارجي بإزاحة الراسمة الصغرى	التمرين الثاني
٤	قطع لولب مربع متعدد الأبواب بتدوير المشغولة.	التمرين الثالث
٤	قطع لولب أكم شمالي ثلاثي الأبواب داخلي وخارجي بتدوير المشغولة.	التمرين الرابع
٢	قطع لولب أكم مزودج الباب	اختبار الوحدة
١٦	المجموع	

# التمرين الأول

## قطع لولب مربع متعدد الأبواب بإزاحة الراسمة الصغرى

### الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

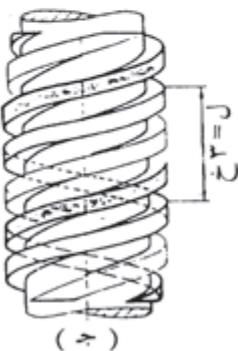
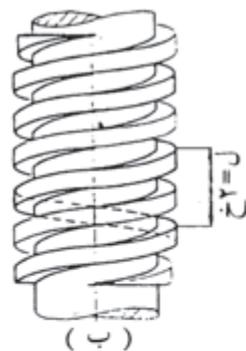
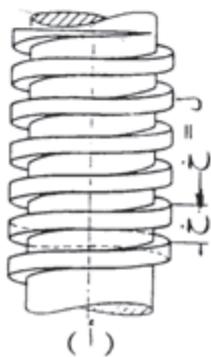
- ١- تجهز المخرطة لقطع اللولب.
- ٢- تقطع الباب الأول حسب الخطوة المناسبة.
- ٣- تضبط الراسمة العليا (الصغرى) حسب الإزاحة المطلوبة.
- ٤- تقطع الباب الثاني.

### المعلومات الأساسية

إذ تحرك اللولب مفرد الباب دورة واحدة يتحرك مسافة خطية في اتجاه محوره تساوي خطوة اللولب (خ) وتعرف المسافة الخطية بالتقدم (ل).

إذن في اللولب مفرد الباب (ل) = خ، كما في الشكل (١-أ).  
في اللولب مزدوج الباب، إذا تحرك دورة واحدة يتقدم في اتجاه محوره مسافة تعادل ضعفي الخطوة أي أن  $ل = ٢خ$ ، كما في الشكل (١-ب) وفي اللولب ثلاثي الباب تكون  $ل = ٣خ$ ، كما في الشكل (١-ج)، ويقطع اللولب متعدد الأبواب بطريقتين هما:

- أ - إزاحة الراسمة العليا (الصغرى).
- ب- تدوير قطعة العمل.

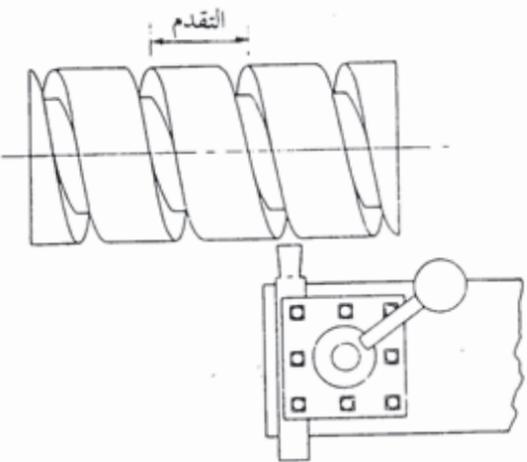
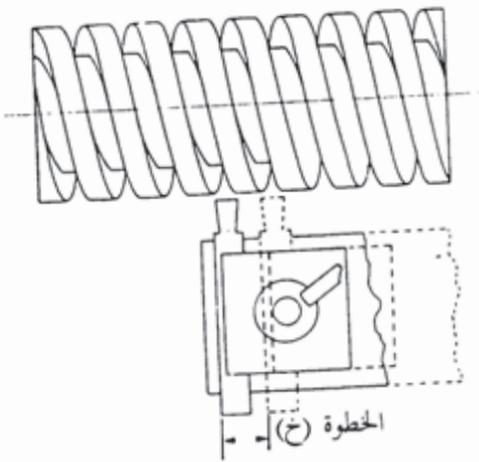


الشكل (١)

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة فولاذ طرية مستديرة المقطع من الفضلات المتوفرة في المشغل.
- أداة قطع لولب مربع.
  - مخرطة مع ملحقاتها المعيارية.
  - نظارة واقية.

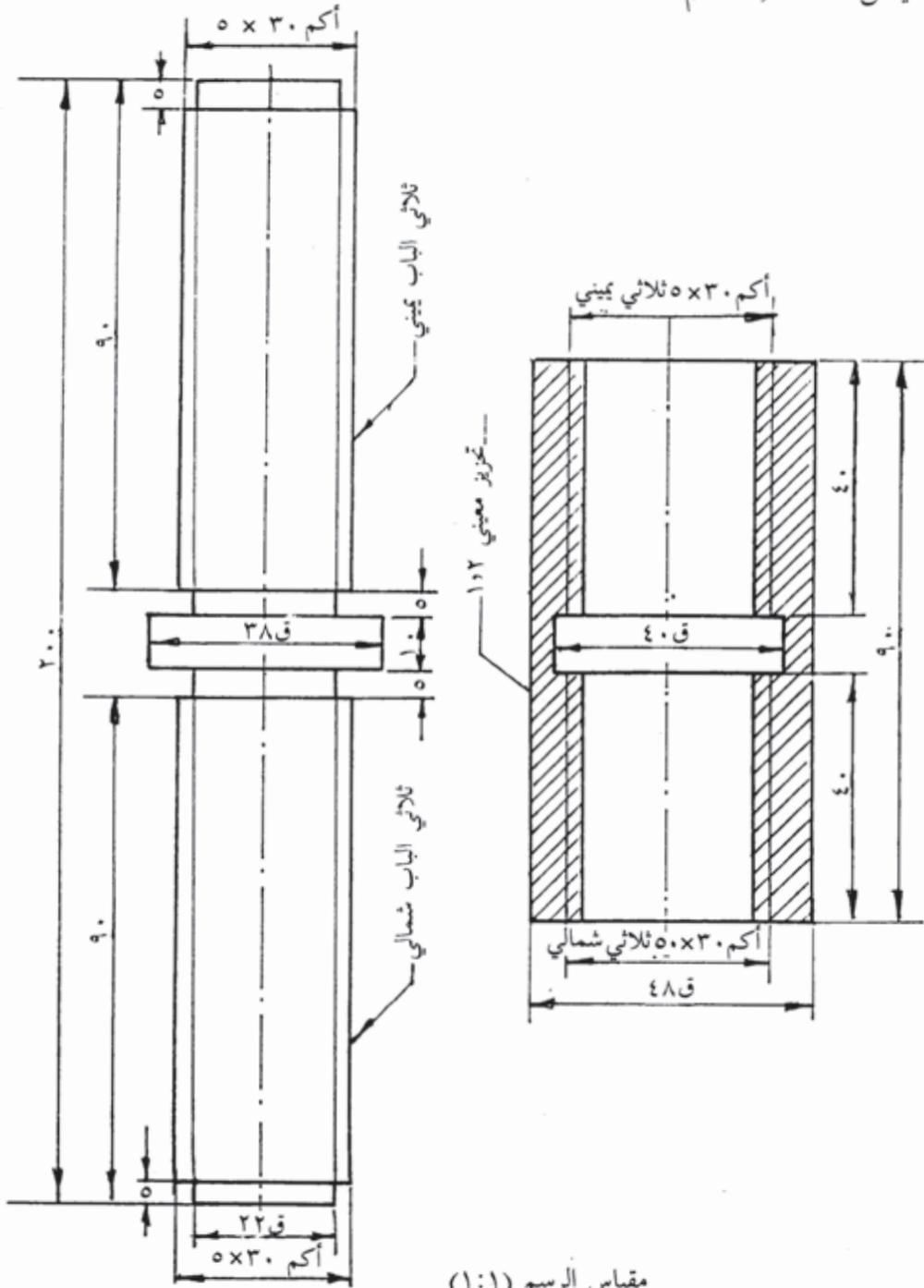
## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	<p>ركب قطعة العمل في الرأس الثلاثي.</p> <p>اخترط القطعة حسب القطر المطلوب.</p> <p>ركب أداة قطع اللولب في الحامل.</p> <p>اضبط ارتفاع الحد القاطع حسب مركز قطعة العمل.</p> <p>اضبط زاوية ميل الراسمة العليا حسب زاوية الحلزون.</p> <p>اضبط تعامد الحد القاطع على محور قطعة العمل.</p> <p>اضبط المخرطة لقطع لولب بخطوة تساوي تقدم اللولب متعدد الأبواب.</p> <p>اقطع الباب الأول، كما في الشكل (٢).</p>	 <p>الشكل (٢).</p>
٢-	<p>قطع الباب الثاني:</p> <p>- حرك الراسمة العليا (الصغرى) فقط دون تغيير وضع قطعة العمل أو عربة المخرطة مسافة تساوي خطوة اللولب لا تقدمه، كما في الشكل (٣).</p> <p>- اقطع الباب الثاني، كما في الشكل (٣) إذ يمثل هذا الشكل عملية قطع لولب مزدوج الباب.</p> <p>وفي حال كون اللولب ثلاثي الباب.</p> <p>كرر خطوة الباب الثاني.</p>	 <p>الشكل (٣).</p>

# قطع لولب أكم يميني ثلاثي الأبواب خارجي وداخلية بإزاحة الراسمة الصغرى

## التمرين الثاني

الرسم التنفيذي:  
الأبعاد بالملليمترات.  
تفاوت القياس:  $\pm (0,1)$  مم.



## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تجهز المخرطة لقطع لولب أكم يميني ثلاثي الأبواب بإزاحة الراسمة الصغرى.
- ٢- تقطع لولب أكم يميني ثلاثي الأبواب خارجي.
- ٣- تقطع لولب أكم يميني ثلاثي الأبواب داخلي.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل:
- اللولب الخارجي: فولاذ طري مستدير المقطع بقطر (٤٠) مم وطول (٢٠٥) مم.
- اللولب الداخلي: فولاذ طري مستدير المقطع بقطر (٥٠) مم وطول (١٠٠) مم.
- ورنية قياس بدقة (١, ٠) مم.
- أداة خراطة جبهة يمينية.
- أداة خراطة طولية (تخشين).
- أداة خراطة معيني (تنعيم).
- أداة تخزين طولية (١, ٢).
- ريشة ثقب مركز.
- ريشة بقطر (١٠ ، ١٥ ، ٢٠) مم.
- رأس ثقب.
- أداة خراطة داخلية.
- أداة خراطة داخلية (قطع مجاري).
- أداة قطع لولب مربع.
- أداة قطع لولب أكم.
- فرشاة تنظيف.
- مخرطة مع ملحقاتها المعيارية.
- نظارة واقية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة
	أولاً: اللولب الخارجي :
١ -	اربط القطعة في الرأس الثلاثي .
٢ -	اضبط بروز القطعة طول (١١٥) مم .
٣ -	اخترط الجبهة .
٤ -	اخترط لقطر (٤٨) مم وطول (١١٠) مم .
٥ -	اخترط خراطة تخشين وتنعيم لقطر (٣٠) مم وطول (٩٥) مم .
٦ -	اقطع المجرى لعرض (٥) مم وقطر يساوي القطر الأصغر للولب .
٧ -	اخترط المقدمة لقطر (٢٢) مم وطول (٥) مم .
٨ -	اقلب ربط قطعة العمل .
٩ -	اخترط الجبهة واضبط الطول النهائي (٢٠٠) مم .
١٠ -	اخترط القطعة لقطر (٣٠) مم وطول (٩٥) مم .
١١ -	اخترط المجرى عرض (٥) مم وقطر يناسب القطر الداخلي (الأصغر) للولب .
١٢ -	اخترط مقدمة القطعة لقطر (٢٢) مم وطول (٥) مم .
١٣ -	اقطع الباب الأول للولب .
١٤ -	قدّم الراسمة الصغرى باتجاه مواز لمحور القطعة لمسافة (٥) مم .
١٥ -	اقطع الباب الثاني .
١٦ -	قدّم الراسمة الصغرى باتجاه مواز لمحور القطعة لمسافة (٥) مم .
١٧ -	اقطع الباب الثالث .
	ثانياً اللولب الداخلي :
١ -	اربط القطعة في الرأس الثلاثي بحيث تبرز عن الرأس بطول (٩٣) مم .
٢ -	اخترط جبهة قطعة العمل .
٣ -	اخترط القطعة لقطر (٤٨) مم وطول (٩٣) مم .
٤ -	حزّز محيط القطعة لطول (٩٠) مم .

الرقم	الخطوة
٥ -	اثنقب الثقب المركزي
٦ -	اثنقب بريشة بقطر (١٠) مم ثم بقطر (١٥) مم وبقطر (٢٠) مم وعمق (٩٥) مم.
٧ -	وسّع قطر الثقب ليناسب قطر اللولب المطلوب.
٨ -	اخترط المجرى الداخلي لقطر (٤٠) مم وعرض (١٠) مم.
٩ -	اقطع اللولب اليميني الداخلي (الباب الأول).
١٠ -	قدم الراسمة الصغرى مسافة (٥) مم واخرط الباب الثاني.
١١ -	قدم الراسمة الصغرى مسافة (٥) مم واخرط الباب الثالث.
	ملاحظة : الرسوم التوضيحية كما في التمرينات السابقة.

## التمرين الثالث قطع لولب مربع متعدد الأبواب بتدوير المشغولة

### الأهداف

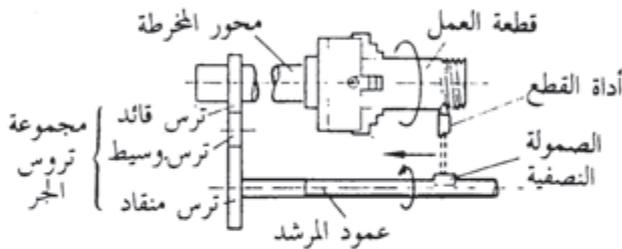
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- 1- تجهز المخرطة لقطع لولب متعدد الأبواب بطريقة تدوير المشغولة.
- 2- تقطع لولباً مربعاً مزدوج الباب بطريقة تدوير المشغولة.

### المعلومات الأساسية

تعتمد عملية قطع لولب بخطوة محددة باستخدام المخرطة على عاملين رئيسيين هما :

- تنسيق سرعة دوران قطعة العمل مع سرعة عمود المرشد ويتم هذا التنسيق باستخدام مجموعة تروس الجر المبينة في الشكل (1) إذ بوساطتها تنتقل الحركة الدوارنية من الترس القائد المثبت على محور المخرطة الذي يدور بسرعة دوران القطعة إلى الترس المنقاد الذي يدير عمود المرشد ويستخدم ترس وسيط لضمان دوران عمود المرشد باتجاه دوران قطعة



الشكل (1)

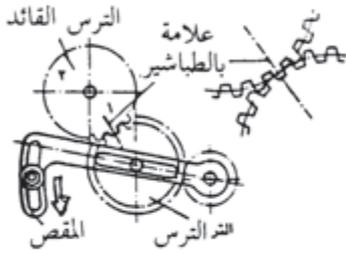
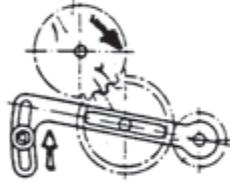
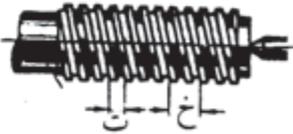
العمل نفسه لاحظ اتجاه الأسهم الدالة على اتجاه الدوران، كما في الشكل (1).

- ربط حركة التغذية (الحركة الجانبية لأداة القطع) بخطوة عمود المرشد. وعند خراطة لولب متعدد الأبواب بطريقة تدوير المشغولة، يجب أن تدور المشغولة جزءاً من الدورة التي تعتمد على عدد أبواب اللولب، فإذا كان اللولب مزدوج الباب تدور القطعة نصف دورة، لذا يجب عدم المساس بوضع أداة القطع أو عمود المرشد.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة فولاذ طري مستدير المقطع من الفضلات المتوافرة في المشغل.
- أداة قطع لولب مربع وأدوات خراطة.
- مخرطة مع ملحقاتها المعيارية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	أولاً: تدوير المشغولة بوساطة تروس الجر. اخترط قطعة العمل حسب القطر الخارجي المطلوب.	
٢ -	جهّز المخرطة لقطع اللولب حسب الخطوة المحددة.	الشكل (٢).
٣ -	جهّز أداة القطع حسب الأصول.	
٤ -	اقطع الباب الأول، كما في الشكل (٢).	
٥ -	افتح غطاء تروس الجر في المخرطة.	
٦ -	ضع علامة بالطباشير على نقطة تعشيق الترس القائد مع الترس الوسيط، رقم هذه العلامة برقم (١).	
٧ -	ضع علامة تقابل العلامة السابقة في الجهة المقابلة من الترس القائد ورقمها بالرقم (٢)، كما في الشكل (٣-أ).	(أ)
٨ -	فك برغي تثبيت المقص.	
٩ -	نزل المقص إلى الأسفل لإبعاد الترس الوسيط عن الترس القائد (لاحظ اتجاه السهم في الشكل (٣-أ)).	(ب)
١٠ -	لف الترس القائد باتجاه حركة عقارب الساعة إلى أن تطابق العلامة رقم (٢) مع العلامة السابقة المثبتة على الترس الوسيط، كما في الشكل (٣-ب).	الشكل (٣).
١١ -	ثبت المقص.	
١٢ -	اقطع الباب الثاني، كما في الشكل (٤).	
	ملاحظة: في أثناء إجراء عملية تدوير المشغولة يجب عدم المساس بوضع أداة القطع أو عمود المرشد.	الشكل (٤).

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
	<p>ثانياً تدوير المشغولة باستخدام وحدة التقسيم:</p> <p>تزود المخارط الحديثة بوحدة تقسيم خاصة، كما في الشكل (٥) دون الحاجة إلى تحريك المقص ويتم التدوير كما يأتي:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- افصل عن طريقة عجلة القابض، القرص المسنن عن الترس القائد المعشق مع الترس الوسيط.</li> <li>- حرك القرص المسنن حسب عدد الأبواب المطلوبة باستخدام التدرج فإذا كان عدد الأبواب اثنين يدور القرص (٣٠) سناً، وإذا كان عدد الأبواب ثلاثة يدور القرص (٢٠) سناً، وهكذا.</li> <li>- بعد تدوير القرص المسنن، عشق الترس القائد، وبذلك تدور قطعة العمل مقدار دوران القرص المسنن نفسه، دون المساس بوضع أداة القطع أو العمود المرشد.</li> </ul>	 <p>الشكل (٥).</p>

## التمرين الرابع

قطع لولب أكم شمالي ثلاثي الأبواب خارجي  
وداخلية بتدوير المشغولة

### الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تجهز المخرطة لقطع لولب أكم شمالي ثلاثي الأبواب داخلي وخارجي .
- ٢- تقطع لولب أكم خارجي شمالي ثلاثي الأبواب بتدوير المشغولة .
- ٣- تقطع لولب أكم داخلي شمالي ثلاثي الأبواب بتدوير المشغولة .

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: القطعة الناتجة من التمرين الثاني .
- أداة قطع مجاري .
- أداة قطع لولب أكم . .
- فرشاة تنظيف .
- مخرطة مع ملحقاتها المعيارية .
- نظارة واقية .

## خطوات العمل

الخطوة	الرقم
اربط قطعة العمل في الرأس الثلاثي .	١ -
جهز المخرطة لقطع لولب أكم شمالي ثلاثي الباب .	٢ -
اقطع الباب الأول .	٣ -
جهز التروس الخلفية لقطع الباب الثاني .	٤ -
اقطع الباب الثاني .	٥ -
جهز التروس الخلفية لقطع الباب الثالث .	٦ -
اقطع الباب الثالث .	٧ -
كرر الخطوات نفسها لقطع لولب أكم داخلي شمالي ثلاثي الأبواب .	٨ -
افحص مطابقة اللولبين الخارجي والداخلي .	٩ -
ملاحظة: الرسوم التوضيحية كما في التمرينات السابقة .	



## استمارة تقويم عناصر الاختبار وتدريبه

العلامة	مضمون الاختبار		الرقم
	نقاط المناقشة	عناصر الأداء	
المخصصة			
0		ربط قطعة العمل في الرأس الثلاثي.	1-
0		اختيار أداة قطع اللولب:	2-
0	لماذا يتم قطع لولب مربع أولاً؟	- أداة قطع لولب مربع.	
0		- أداة قطع لولب أكم.	
10		ضبط مدى بروز الحد القاطع وارتفاعه.	3-
0	ما مقدار سرعة الدوران؟	قطع اللولب المربع:	4-
10		- الباب الأول.	
10		- الباب الثاني.	
10		قطع لولب أكم.	5-
10		- التخشين.	
10		- التنعيم.	
10		الزمن.	6-
10		من (90) دقيقة.	
10		من (91 - 100) دقيقة (10) علامات	
10		من (101 - 120) دقيقة (5) علامات	
10		أكثر من (100) دقيقة صفر	
100		المجموع	

# الوحدة الخامسة لحام المعادن الحديدية بالقوس الكهربائي اليدوي في الوضعين الأفقي والرأسي

## نظرة شاملة

يتعذر إجراء اللحام بالقوس الكهربائي اليدوي في الوضع الأرضي ، وبخاصة في عمليات تجميع الإنشاءات الضخمة وفي لحام الأنابيب ، إذ يتطلب مثل هذا العمل ، اتقان اللحام في أوضاع أخرى يفرضها الواقع العملي ومن هذه الأوضاع الوضعان الرأسي والأفقي . فكيف يتم اللحام في هذين الوضعين ؟ وما إجراءاته وخطواته ؟ هذا ما ستتعلم عليه في هذه الوحدة .

ويتوقع منك بعد الانتهاء من هذه الوحدة:

- ١- تلحم المعادن الحديدية في الوضع المركب ( الأفقي / الرأسي ) .
- ٢- تلحم المعادن الحديدية في الوضع الأفقي .
- ٣- تلحم المعادن الحديدية في الوضع الرأسي .

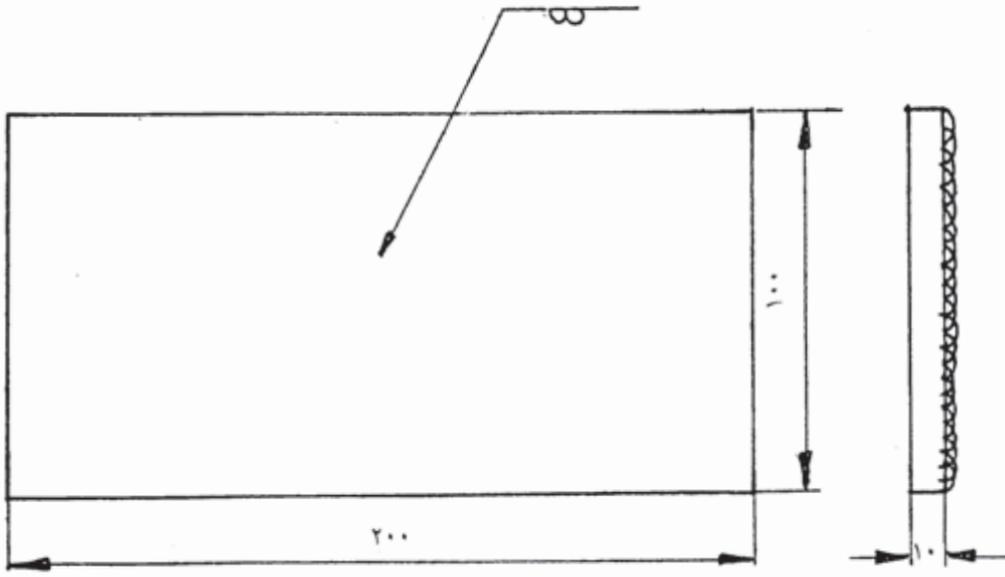
## محتويات الوحدة

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
التمرين الأول	بناء سطح باللحام في الوضع الأفقي .	٩
التمرين الثاني	لحام وصلة ( T ) في الوضع المركب (خط واحد).	٥
التمرين الثالث	لحام تراكبي لوصلة ( T ) في الوضع المركب (ثلاثة خطوط).	٨
التمرين الرابع	لحام وصلة ( V ) مفردة في الوضع الأفقي .	٥
التمرين الخامس	لحام وصلة ( V ) غير متجانسة زاوية الشطف في الوضع الأفقي .	٥
التمرين السادس	لحام سطحي من أسفل إلى أعلى في الوضع الرأسي .	٥
التمرين السابع	لحام وصلة انطباقية في الوضع الرأسي من أعلى إلى أسفل .	٥
التمرين الثامن	لحام وصلة ( V ) مفردة في الوضع الرأسي من أسفل إلى أعلى .	٥
التمرين التاسع	لحام وصلة ركنية خارجية من أسفل إلى أعلى في الوضع الرأسي .	٥
التمرين العاشر	لحام وصلة ( T ) في الوضع الرأسي من أسفل إلى أعلى .	٥
التمرين الحادي عشر	لحام وصلة ( T ) في الوضع الرأسي من أعلى إلى أسفل .	٥
اختبار الوحدة	لحام وصلة مجمعة .	٢
	المجموع	٦٤

## بناء سطح باللحام في الوضع الأفقي

## التمرين الأول

الرسم التنفيذي:  
الأبعاد بالملمترات.  
تفاوت القياس  $\pm (1)$  مم.



مقياس الرسم: (٢:١)

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تولد القوس الكهربائي اليدوي .
- ٢- تضبط طول القوس الكهربائي في الوضع الأفقي .
- ٣- تضبط زوايا ميل الإلكترود للحام في الوضع الأفقي .
- ٤- تتحكم بنظام حركة الإلكترود وسرعة اللحام .
- ٥- تلحم خطوط لحام سطحي في الوضع الأفقي .

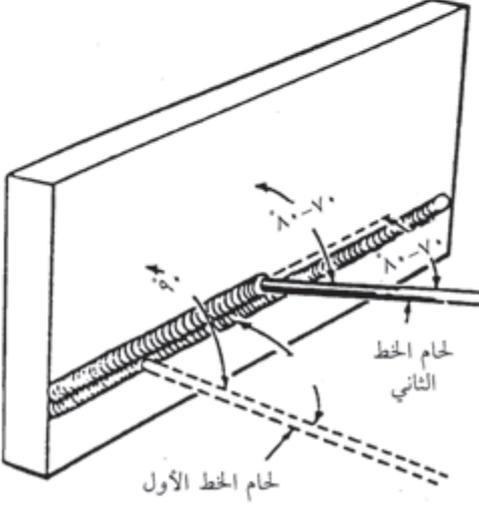
### المعلومات الأساسية

تؤثر الجاذبية الأرضية في المعدن المنصهر في كل من إلكترود اللحام والمعدن الأساس ، وتجذب قطرات من صهير المعدن إلى الأسفل وتدليها ، ويمكن التغلب على هذا الأثر السلبي بالتحكم بزوايا ميل الإلكترود ومعدلات الانصهار والتجمد (سرعة اللحام) و باستخدام تيار لحام بشدة منخفضة نسبياً .

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل : فولاذ طري سمك ( ١٠ ) مم ، قياس ( ٢٠٠ × ١٠٠ ) مم ، قطعتان .
- إلكترود لحام بقطر ( ٤ ) مم .
- مطرقة لحام .
- فرشاة سلكية .
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي كاملة .
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية .

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	ثبت قطعة العمل في حامل الربط في الوضع الأفقي .	 <p>الشكل (١)</p>
٢-	استخدم إلكتروداً بقطر (٤) مم .	
٣-	اضبط شدة تيار اللحام بقيمة (١٣٠) أمبير .	
٤-	أشعل القوس والحام الخط الأول ، مراعيأ ضبط زوايا ميل إلكترود اللحام حسب ماهو مبين في الشكل (١) .	
٥-	نظف خط اللحام بمطربة اللحام والفرشة السلكية لإزالة طبقة الخبث .	
٦-	الحام الخط الثاني مراعيأ تراكمه (تداخله) مع الخط الأول بمقدار $(\frac{1}{3} - \frac{1}{4})$ عرض الخط ، واضبط زوايا ميل إلكترود اللحام كما في الشكل (١) ، مع زيادة قيمة شدة التيار لتصبح بين (١٤٠ - ١٥٠) أمبير .	
٧-	واصل لحام بقية الخطوط كما في حال لحام الخط الثاني .	

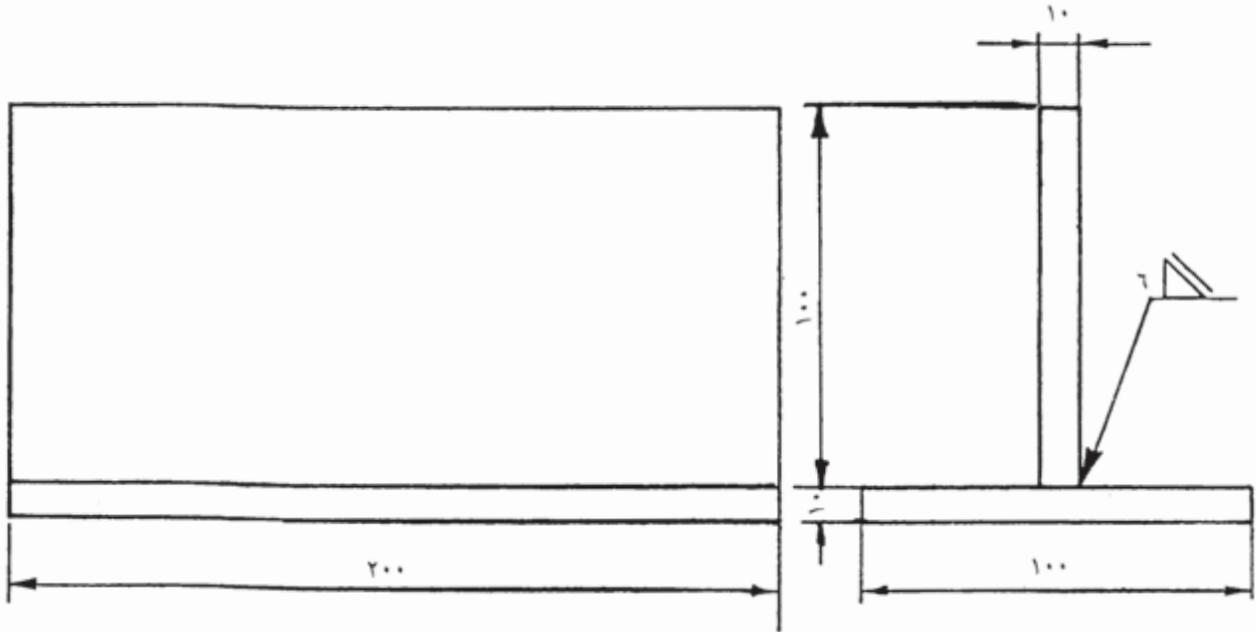
## لحام وصلة (T) في الوضع المركب (خط واحد)

## التمرين الثاني

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملليمترات.

تفاوت القياس: (1) مم.



مقياس الرسم: (1:2)

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تضبط زوايا ميل الإلكترود في الوضع المركب .
  - ٢- تتحكم بنظام حركة الإلكترود وسرعة اللحام .
  - ٣- تلحم وصلة ( T ) بالقوس الكهربائي اليدوي في الوضع المركب ( خط واحد ) .

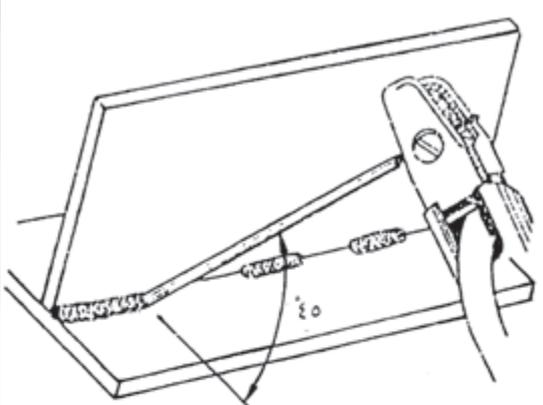
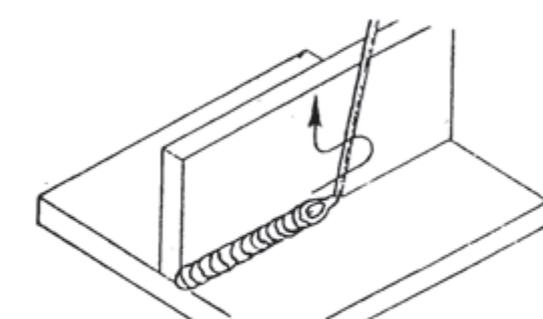
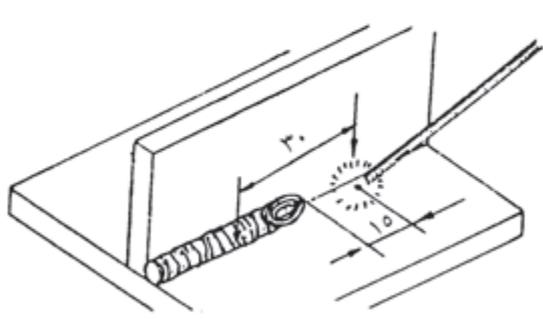
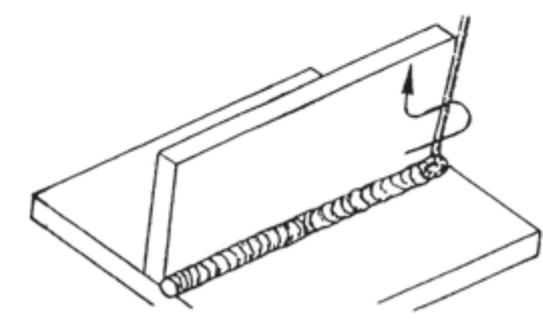
### المعلومات الأساسية

الوضع المركب وضع مشترك بين المستويين الأفقي والرأسي ، ويعد هذا الوضع مقدمة أساسية لاكتساب مهارات اللحام بالقوس الكهربائي في الوضعين الأفقي والرأسي .

### المواد والأدوات والتجهيزات

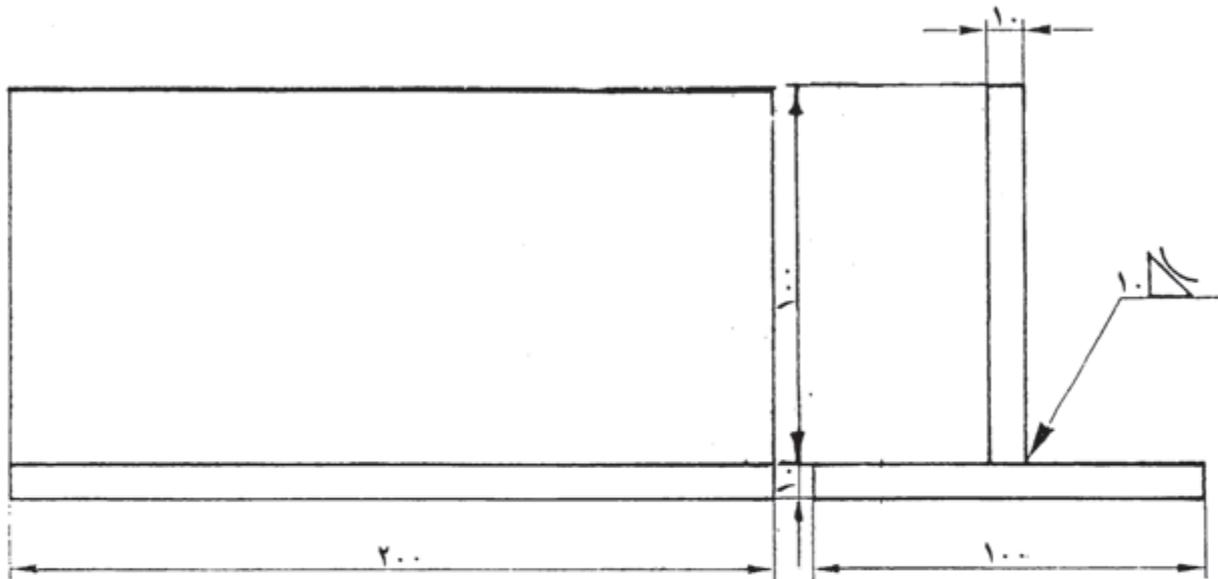
- قطعة العمل : فولاذ طري ، سمك ( ١٠ ) مم ، وقياس ( ٢٠٠ × ١٠٠ ) مم ، قطعتان .
- إلكترود لحام بقطر ( ٤ ) مم .
- مطرقة لحام .
- فرشاة سلكية .
- زاوية قائمة .
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي كاملة .
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية .

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	أ - احصل على قطع العمل من المدرب بالقياسات المحددة في الرسم التنفيذي. ب- ضع القطعتين بالنسبة لبعضهما لتشكيل الوصلة حسب المواصفات. ج- نَقِّطِ الوصلة في ثلاثة مواضع على الأقل باستخدام إلكترود قطره (٣, ٢٥) مم وشدة تيار (١٢٥) أمبير. د - رَكِّبِ إلكتروداً قطره (٤) مم وشدة تيار (١٧٠) أمبير. هـ- اشعل القوس عند الطرف الأيسر وابدأ اللحام، كما في الشكل (١).	 <p>الشكل (١).</p>
٢-	تبدیل الإلكترود لتبدیل إلكترود اللحام حرَّكهُ ليصبح في وضع مواز لعنصر الوصلة القائم، وحرَّكهُ بعيداً عن القطعة حسب اتجاه السهم المبين في الشكل (٢).	 <p>الشكل (٢).</p>
٣-	إعادة اللحام ابدأ إشعال القوس من مسافة تبعد (١٥) مم عن نهاية الخط الملحوم، وعد إلى الخلف مسافة (٣٠) مم كما في الشكل (٣).	 <p>الشكل (٣).</p>
٤-	عند اكتمال خط اللحام، حرَّك الإلكترود ليصبح موازياً للعنصر القائم من الوصلة، وحرَّكهُ حسب اتجاه السهم المبين في الشكل (٤).	 <p>الشكل (٤).</p>
٥-	نظف خط اللحام بمطربة اللحام والفرشاة السلكية.	

## التمرين الثالث لحام تراكبي لوصلة (T) في الوضع المركب (ثلاثة خطوط)

الرسم التنفيذي:  
الأبعاد بالملليمترات.  
تفاوت القياس:  $\pm(1)$  مم.



مقياس الرسم: (٢:١)

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تضبط زوايا ميل إلكترود اللحام في اللحام التراكبي.
  - ٢- تتحكم بنظام حركة الإلكترود وسرعة اللحام.
  - ٣- تلحم وصلة (T) لحاماً تراكبياً (ثلاثة خطوط) في الوضع المركب حسب المواصفات.

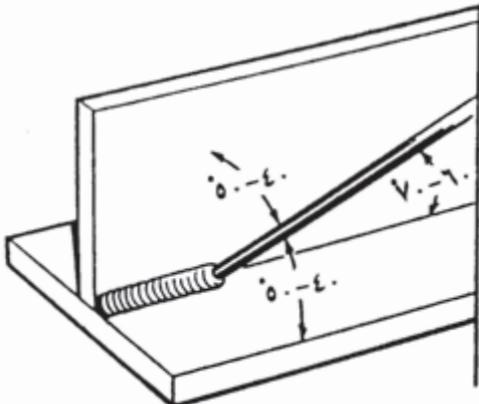
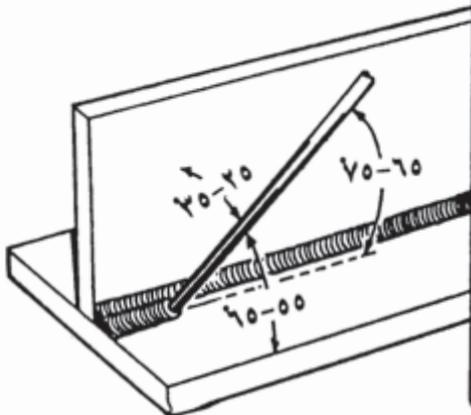
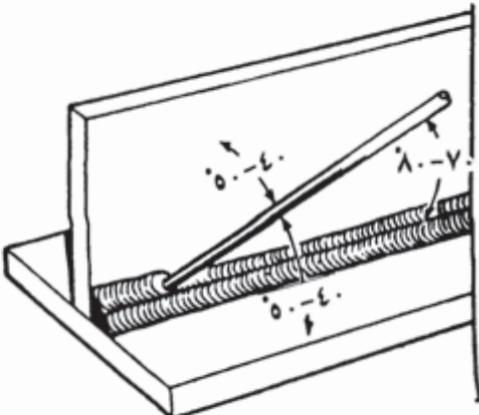
### المعلومات الأساسية

تثبت القطعتان لتكون إحداها رأسية على منتصف الأخرى ليشكل مقطع الوصلة حرف (T) وتختلف زوايا ميل الإلكترود في لحام الخط الأول عن الخطين الثاني والثالث.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذي طري، سمك (١٠)مم، قياس (١٠٠ × ٢٠٠)مم، قطعتان.
- إلكترود لحام بقطر (٤).
- مطرقة لحام.
- فرشاة سلكية.
- زاوية قائمة.
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي.
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية.

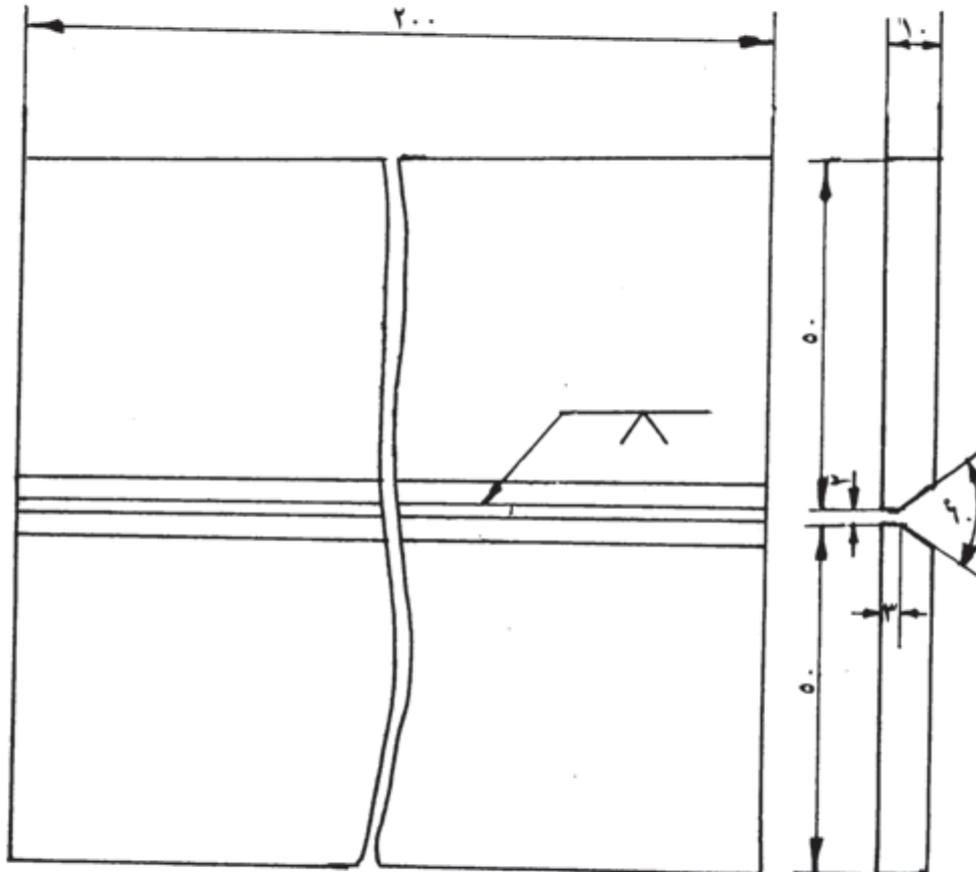
## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	لحام الخط الأول: أ - نقط قطعتي العمل حسب المواصفات. ب- ابدأ لحام الخط الأول من الطرف الأيسر للوصلة، مراعيًا زوايا ميل إلكترود اللحام المبين في الشكل (١) واستخدم إلكتروداً قطره (٤) مم وتيار لحام شدته (١٧٠) أمبير.	 <p>الشكل (١)</p>
٢-	لحام الخط الثاني: أ - نظف خط اللحام الأول بمطرقة اللحام وفرشة السلك. ب- ابدأ لحام الخط الثاني باستخدام إلكترود قطره (٤) مم وشدة تيار (١٧٠) أمبير، مراعيًا زوايا ميل إلكترود اللحام المبينة في الشكل (٢).	 <p>الشكل (٢)</p>
٣-	لحام الخط الثالث: أ - نظف خط اللحام الثاني بمطرقة اللحام والفرشة السلكية. ب- ابدأ لحام الخط الثالث من الطرف الأيسر للوصلة، كما في الشكل (٣) باستخدام إلكترود قطره (٤) مم وشدة تيار (١٧٠) أمبير. ج- نظف خطوط اللحام.	 <p>الشكل (٣)</p>

## لحام وصلة (V) مفردة في الوضع الأفقي

## التمرين الرابع

الرسم التنفيذي:  
الأبعاد بالملليمترات.  
تفاوت القياس: (1)مم.



مقياس الرسم: (1:1)

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تجهز الوصلة حسب المواصفات.
  - ٢- تضبط زوايا ميل إلكترود اللحام.
  - ٣- تتحكم في نظام حركة الإلكترود وسرعة اللحام.
  - ٤- تلحم وصلة (V) المفردة بالقوس الكهربائي اليدوي في الوضع الأرضي حسب المواصفات.

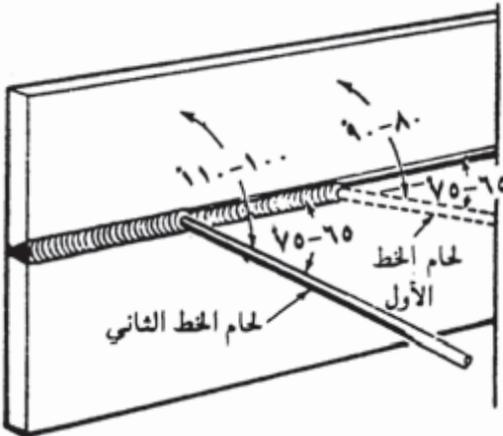
### المعلومات الأساسية

يحرك الإلكترود في أثناء لحام هذه الوصلة حركة هلالية، لجذب صهير المعدن وترسيبه عند وجه الإنصهار الخارجي في القطعة السفلية، وإسناد خط اللحام وتفادي تأثير الجاذبية الأرضية، وبذلك يتحقق التغلغل (النفاذ) الكامل في لحام الوصلة.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري، سمك (١٠)مم، قياس (٢٠٠ × ٥٠)مم، قطعتان.
- إلكترود لحام بقطر (٣, ٢٥)مم وقطر (٤)مم.
- مطرقة لحام.
- فرشاة سلكية.
- ملقط منبسط.
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي.
- آلة جلخ ثابتة أو متنقلة.
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	احصل على قطعتي العمل من المدرب حسب القياسات المحددة.	 <p>الشكل (١) .</p>
٢-	جّهز شطف حافتي القطعتين حسب المواصفات.	
٣-	نقّط عنصري الوصلة.	
٤-	ثبّت الوصلة في حامل الربط في الوضع الأفقي.	
٥-	احم خط الجذر باستخدام إلكترود قطره (٣, ٢٥) مم وشدة تيار (١٢٠) أمبير مراعيّاً زوايا ميل الإلكترود المبينة في الشكل (١) في لحام الخط الأول (خط الجذر) مع تحريك الإلكترود حركة هلالية خفيفة.	
٦-	نظف خط لحام الجذر.	
٧-	ركّب إلكتروداً بقطر (٤) مم في المقبض، وزد شدة التيار لتصبح (١٦٠) أمبير، واحم الخط الثاني بزيادة زاوية ميل الإلكترود بالنسبة للمستوى الرأسي كما في الشكل (١)، مع تحريك الإلكترود حركة هلالية في أثناء اللحام.	
٨-	نظف خط اللحام باستخدام مطرقة اللحام وفرشة السلك.	

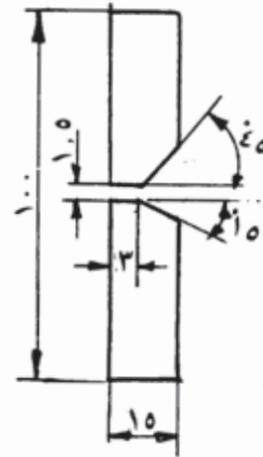
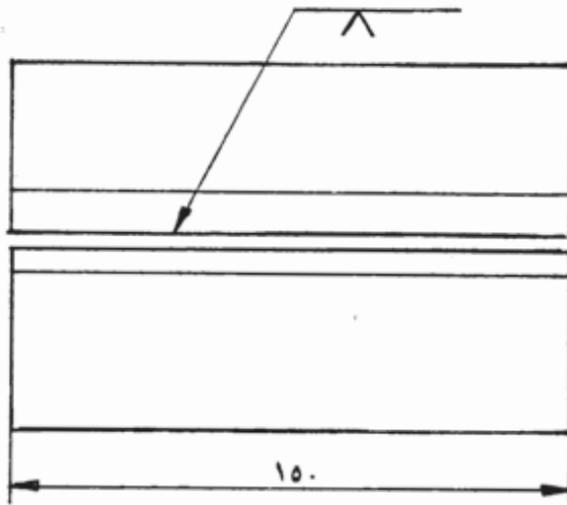
## التمرين الخامس لحام وصلة (V) غير متجانسة زاوية الشفة في الوضع الأفقي

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملليمترات.

تفاوت القياس: الأبعاد  $\pm(1)$  مم.

الزوايا  $\pm(2)^\circ$ .



مقياس الرسم: (1:2)

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تجهز الوصلة حسب المواصفات.
- ٢- تضبط زوايا ميل إلكترود اللحام ونظام حركته.
- ٣- تتحكم بسرعة اللحام.
- ٤- تلحم الوصلة بالقوس الكهربائي اليدوي في الوضع الأفقي حسب المواصفات.

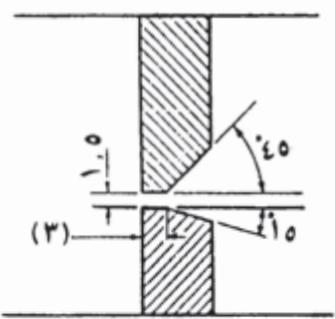
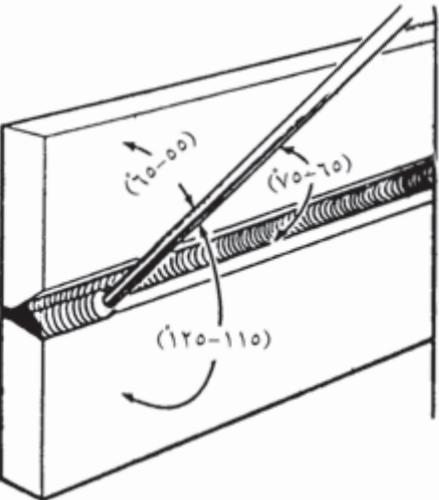
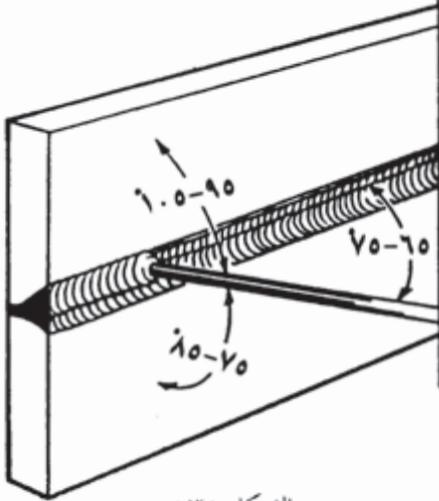
### المعلومات الأساسية

يتم في هذه الوصلة شطف العنصر السفلي من الوصلة بزاوية (١٥)، أي أقل من زاوية شطف العنصر العلوي، ويساعد ذلك على زيادة معدل الترسيب والإلتحام وبخاصة في أثناء لحام خط الجذر، إذ يتم لحامه بحيث يكون الإلكترود متعامداً على سطح الوصلة (على المستوى الرأسي).

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري، سمك (١٥) مم، قياس (١٥ × ٥٠) مم، قطعتان.
- إلكترودات لحام بقطر (٣, ٢٥) مم وقطر (٤) مم وقطر (٥) مم.
- مطرقة لحام.
- فرشاة سلكية.
- ملقط منبسط.
- مبرد منبسط.
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي.
- آلة جلخ ثابتة أو متنقلة.
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	تجهيز الوصلة: جهاز عنصري الوصلة، كما في الشكل (١) باستخدام آلات الجلخ الثابتة أو المتحركة. لحام الخط الأول (خط الجذر):	 <p>الشكل (١).</p>
٢ -	أ - الحم الخط الأول بعد التنقيط باستخدام إلكترود لحام بقطر (٣, ٢٥) مم وشدة تيار (١٢٠) أمبير، ويكون الإلكترود عمودياً على المستوى الرأسي (من غير ميل). ب- نظف خط الجذر بالمطرقة والفرشة.	 <p>الشكل (٢).</p>
٣ -	لحام الخط الثاني: أ - استخدم إلكتروداً بقطر (٤) مم وشدة تيار (١٧٠) أمبير، واضبط زوايا ميل الإلكترود كما في الشكل (٢)، واتبع نظام الحركة الهلالية في تحريك الإلكترود في أثناء اللحام، مراعيًا ترك حيز يتسع للحم الخط الثالث. ب- نظف خط اللحام بالمطرقة والفرشة.	 <p>الشكل (٣).</p>
٤ -	لحام الخط الثالث: أ - استخدم إلكتروداً بقطر (٥) مم وشدة تيار (٢٢٠) أمبير. ب- اضبط زوايا ميل الإلكترود، كما في الشكل (٣)، مستخدماً نظام الحركة الهلالية لتحريك الإلكترود في أثناء اللحام. ج- نظف خط اللحام بالمطرقة والفرشة.	

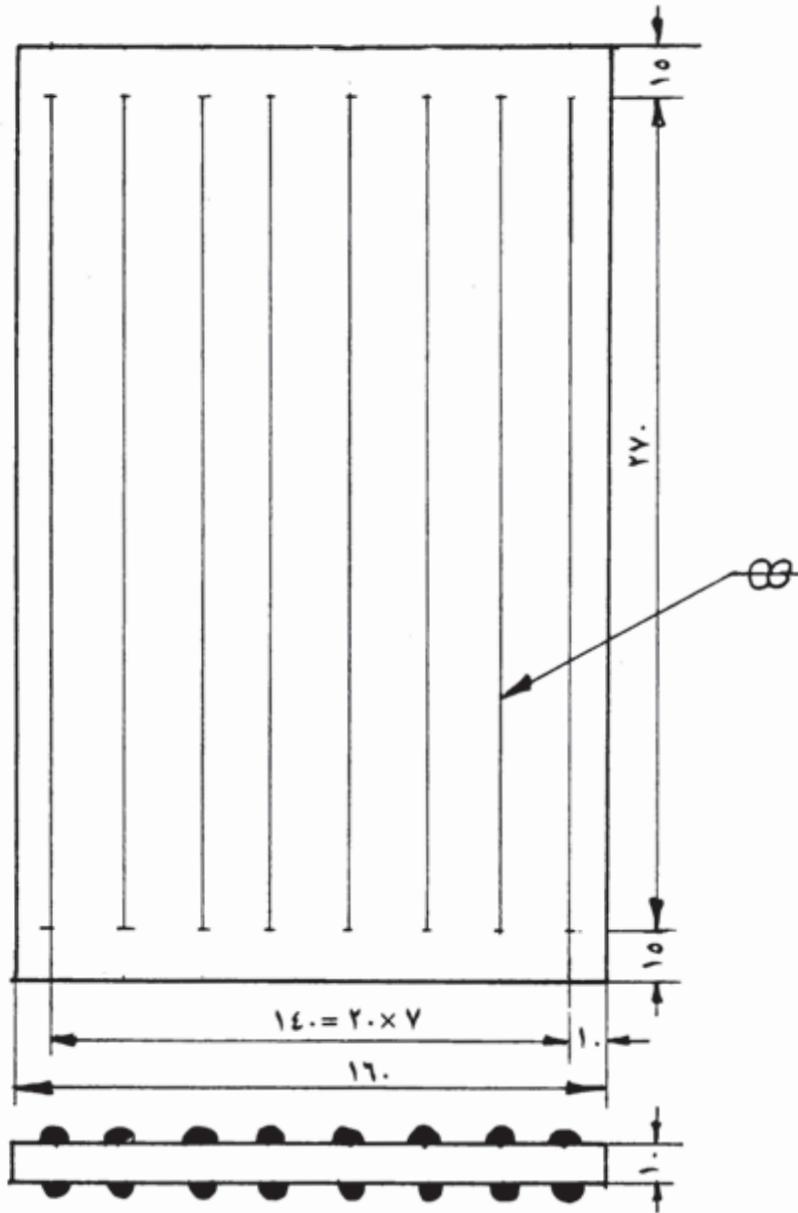
# لحام سطحي من أسفل إلى أعلى في الوضع الرأسي

## التمرين السادس

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملترات.

تفاوت القياس: الأبعاد  $\pm(1)$  مم.



مقياس الرسم: ( ٢ : ١ )

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تشعل القوس في الوضع الرأسي وتحافظ على استمراريته.
  - ٢- تضبط زوايا إلكترود اللحام.
  - ٣- تتحكم بنظام حركة الإلكترود وسرعة اللحام.
  - ٤- تلحم لحاماً سطحياً بالقوس الكهربائي اليدوي في الوضع الرأسي حسب المواصفات.

### المعلومات الأساسية

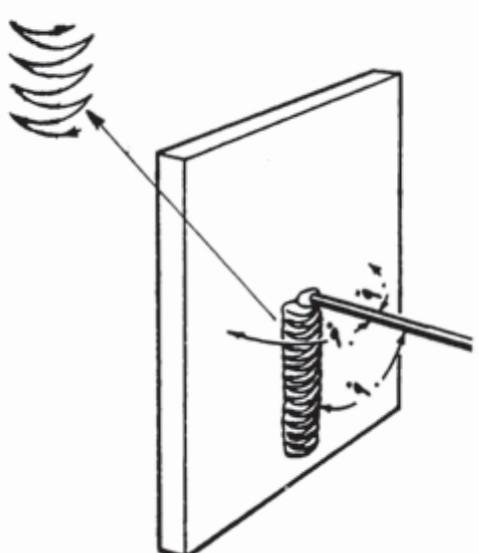
يسيل صهير المعدن في أثناء اللحام في الوضع الرأسي إلى أسفل بتأثير الجاذبية الأرضية وللحصول على خط لحام مقبول يجب:

- ١- ضبط شدة تيار اللحام بعناية لتناسب سمك القطعة المطلوب لحامها.
- ٢- ضبط زوايا الإلكترود لتناسب سطح قطعة العمل.
- ٣- استخدم نظام الحركة الهلالية في تحريك الإلكترود.
- ٤- استخدم قوس قصير الطول.

### المواد والأدوات والتجهيزات

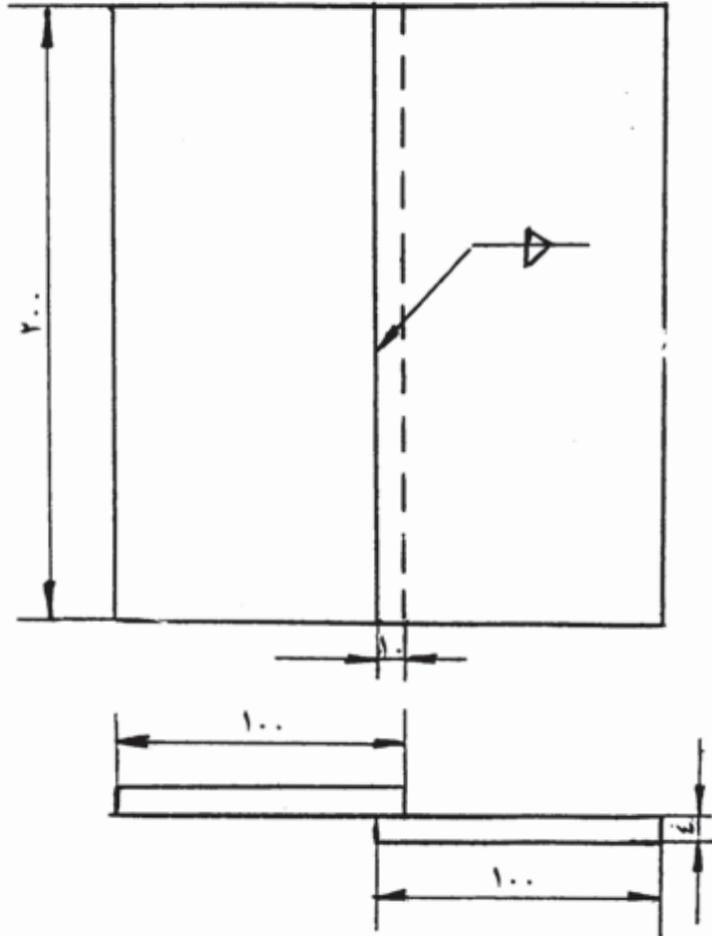
- قطعة العمل: فولاذ طري، سمك (١٠)مم، قياس (١٦٠ × ٣٠٠)مم، قطعتان.
- إلكترود لحام بقطر (٤)مم.
- أدوات قياس وتخطيط.
- مطرقة لحام.
- فرشاة لحام.
- ملقط منبسط.
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي كاملة.
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	احصل من المدرب على قطعة العمل .	 <p>الشكل (١)</p>
٢ -	خطط القطعة حسب الرسم التنفيذي .	
٣ -	ثبت القطعة في حامل الربط في الوضع الرأسي .	
٤ -	أشعل القوس عند الطرف السفلي للقطعة باستخدام إلكترود بقطر (٤) مم وشدة تيار (١٦٠) أمبير، واضبط تعامد الإلكترود على سطح القطعة في المستويين، كما في الشكل (١) .	
٥ -	الحم الخط الأول من أسفل إلى أعلى مستخدماً الحركة التموجية (الهلالية) المبينة في الشكل (١) .	
٦ -	الحم بقية الخطوط بالأسلوب نفسه .	
٧ -	اقلب قطعة العمل والحام خطوط اللحام السطحي كما في حال لحام الوجه السابق .	
٨ -	نظف خطوط اللحام باستخدام المطرقة والفرشة .	

## التمرين السابع لحام وصلة انطباقية في الوضع الرأسي من أعلى إلى أسفل

الرسم التنفيذي:  
الأبعاد بالملليمترات.  
تفاوت القياس: الأبعاد  $\pm(1)$  مم.



مقياس الرسم: ( ٢ : ١ )

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تضبط زوايا ميل الإلكترود.
  - ٢- تتحكم بنظام حركة الإلكترود وسرعة اللحام.
  - ٣- تلحم الوصلة الانطباقية بالقوس الكهربائي من أعلى إلى أسفل في الوضع الرأسي.

### المعلومات الأساسية

تستخدم طريقة اللحام من أعلى إلى أسفل بالقوس الكهربائي اليدوي في الوضع الرأسي، عندما يقل سمك القطع المطلوب لحامها عن (٥)مم لتفادي الآثار السلبية للحرارة الناتجة عن عمليات اللحام على منطقة اللحام.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري، سمك (٤)مم، وقياس (١٠٠ × ٢٠٠)مم، قطعتان.
- إلكترود لحام بقطر (٣, ٢٥)مم.
- مطرقة لحام.
- فرشاة سلكية.
- ملقط منبسط.
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي.
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	احصل على قطعتي العمل من المدرب .	<p>الشكل (١) .</p>
٢ -	نقّط عنصري الوصلة بست نقاط تثبيت .	
٣ -	ثبت الوصلة في حامل الربط في الوضع الرأسي .	
٤ -	أ - ركب إلكتروداً بقطر (٣, ٢٥) مم في المقبض ، واضبط زاويته عند الإشعال ، كما في الشكل (١) . ب- ابدأ اللحام من أعلى القطعة وأعد ضبط زاوية ميل الإلكترود في أثناء اللحام لتميل بزواية (٣٠° - ٤٠°) باتجاه خط اللحام (إلى أسفل) ، مستخدماً الحركة الموجية لتحريك الإلكترود .	
٥ -	اقلب قطعة العمل والحلم الجهة الثانية من الوصلة مستخدماً الأسلوب نفسه المذكور في الخطوة (٤) .	

لحام وصلة (V) مفردة في الوضع الرأسي  
(من أسفل إلى أعلى)

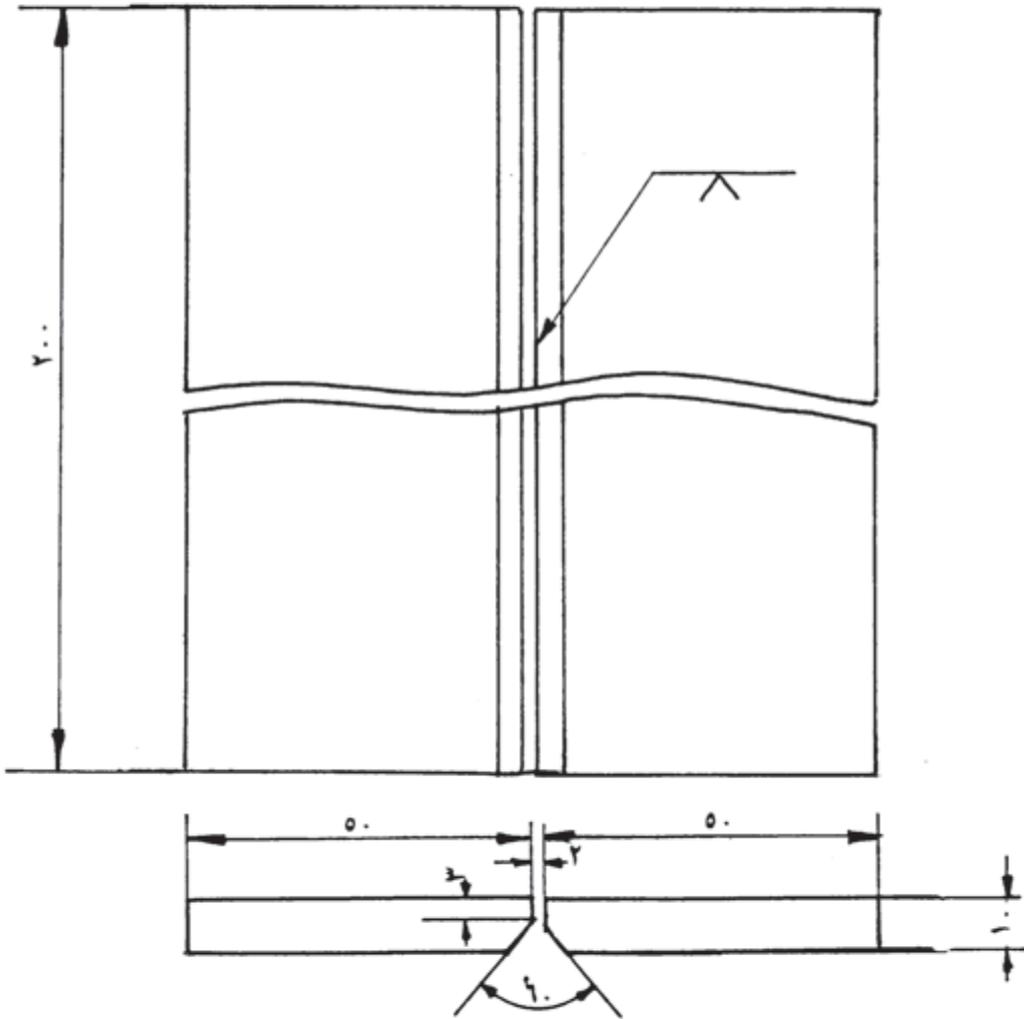
التمرين الثامن

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملليمترات.

تفاوت القياس: الأبعاد  $\pm(1)$  مم.

الزوايا  $\pm(2)$ .



مقياس الرسم: ( ٢ : ١ )

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تجهز وصلة (V) مفردة حسب الرسم التنفيذي.
  - ٢- تضبط زوايا ميل إلكترود اللحام ونظام حركته.
  - ٣- تتحكم بسرعة الانصهار واللحام.
  - ٤- تلحم وصلة (V) مفردة بالقوس الكهربائي اليدوي في الوضع العمودي من أسفل إلى أعلى.

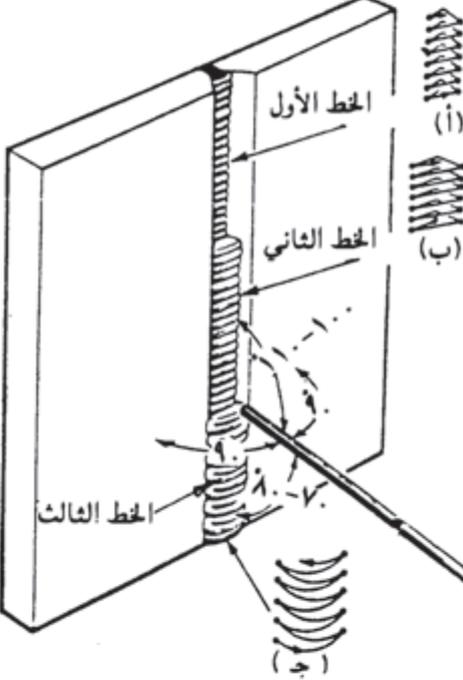
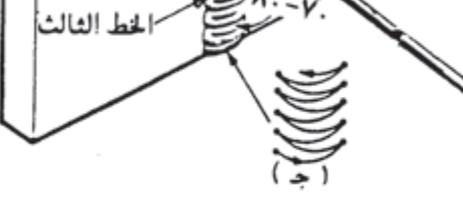
### المعلومات الأساسية

تتيح طريقة اللحام من أسفل إلى أعلى إستخدام سرعة لحام أبطأ من طريقة اللحام من أعلى إلى أسفل مع إستخدام إلكترودات بأقطار كبيرة واستخدام شدة تيار لحام عالية وهذا يؤدي إلى تغلغل جيد للحام.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري سمك (١٠) مم وقياس (٥٠ × ٢٠٠) مم، قطعتان.
- إلكترود لحام بقطر (٣, ٢٥) مم وقطر (٤) مم وقطر (٥) مم.
- أدوات قياس وتخطيط.
- مطرقة لحام.
- فرشاة سلكية.
- مبرد منبسط.
- ملقط منبسط.
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي.
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية.

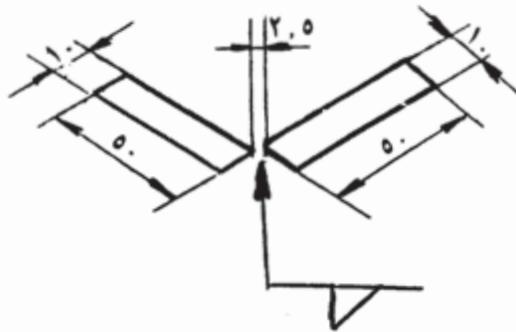
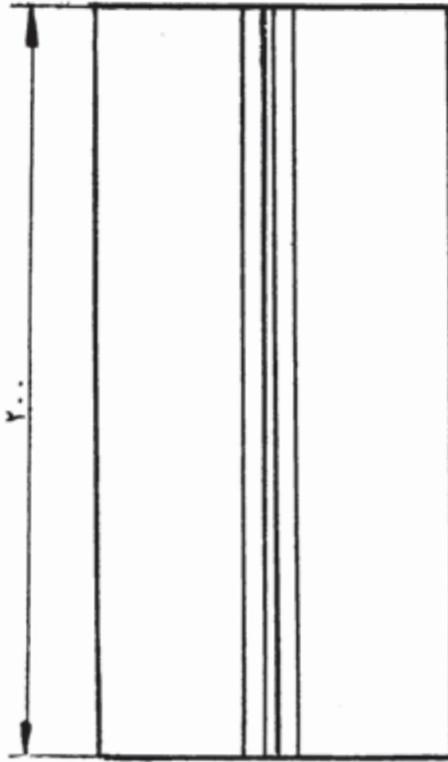
## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	احصل على قطعتي العمل من المدرب .	
٢ -	جَهِّز شطفة كلتا قطعتي العمل حسب الزاوية المحددة في الرسم التنفيذي (٣٠)°.	
٣ -	نقِّط قطعتي الوصلة (لحام تنقيط) في ست نقاط باستخدام إلكترود لحام بقطر (٣, ٢٥) مم وشدة تيار (١٢٠) أمبير .	
٤ -	ثبت الوصلة في حامل الربط في الوضع الرأسي .	
٥ -	أ - احم خط الجذر باستخدام إلكترود بقطر (٣, ٢٥) مم وشدة تيار (١٢٠) أمبير، ونظام الحركة المبين في الشكل (١ / أ) وزاوية ميل الإلكترود (١٠٠ - ١١٠)° . ب- نظف خط لحام الجذر بمطرقة اللحام والفرشة .	
٦ -	أ - احم الخط الثاني باستخدام إلكترود لحام بقطر (٤) مم وشدة تيار (١٧٠) أمبير مستخدماً نظام الحركة المبين في الشكل (١ / ب) وزاوية ميل الإلكترود (١٠٠-١١٠)° . ب- نظف خط اللحام .	
٧ -	أ - احم الخط الثالث باستخدام إلكترود بقطر (٥) مم وشدة تيار (٢٠٠ - ٢٢٠) أمبير، مستخدماً نظام الحركة المبين في الشكل (١ / ج) وزاوية ميل الإلكترود (١٠٠ - ١١٠)° . ب- نظف خط اللحام .	

الشكل (١) .

## التمرين التاسع لحام وصلة ركنية خارجية من أسفل إلى أعلى في الوضع الرأسي

الرسم التنفيذي :  
الأبعاد بالملليمترات .  
تفاوت القياس : الأبعاد  $\pm(1)$  مم .



مقياس الرسم : ( ٢ : ١ )

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تضبط زوايا ميل الإلكترود ونظام حركته.
- ٢- تتحكم بسرعة اللحام.
- ٣- تلحم الوصلة الركنية الخارجية بالقوس الكهربائي اليدوي في الوضع الرأسي حسب المواصفات.

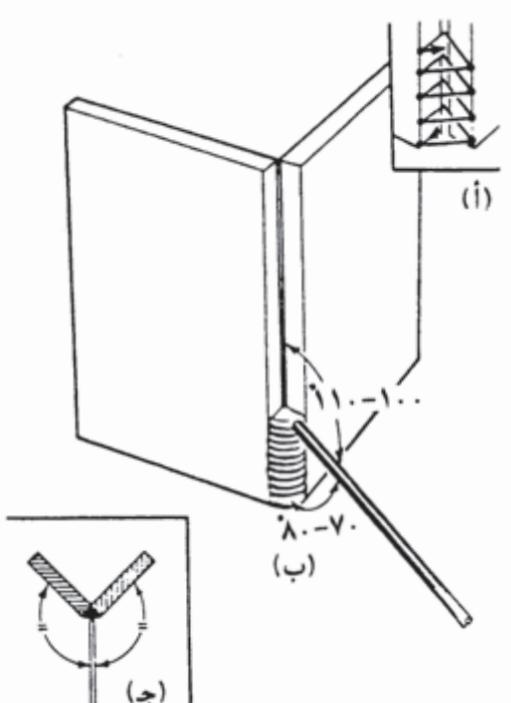
### المعلومات الأساسية

يحرك الإلكترود في هذه الوصلة حركة مثلثية مغلقة لتعبئة خط الوصل، ويميل بزاوية (٧٠ - ٨٠) عن اتجاه خط اللحام، وينصف الزاوية الخارجية بين قطعتي الوصلة.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري، سمك (١٠) مم، وقياس (٥٠ × ٢٠٠) مم، قطعتان.
- إلكترود لحام بقطر (٣, ٢٥) و قطر (٥) مم.
- مطرقة لحام.
- فرشاة سلكية.
- زاوية قائمة.
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي.
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	أ - احصل على القطعتين من المدرب . ب - ثبت القطعتين بلحام التنقيط باستخدام إلكترود قطره (٢٥, ٣) مم وشدة تيار (١٢٠) أمبير . ج - اضبط تعامد عنصري الوصلة .	 <p>الشكل (١) .</p>
٢ -	٣ - ثبت الوصلة في حامل الربط في الوضع الرأسي .	
٣ -	أ - ركب إلكتروداً بقطر (٥) مم في المقبض . ب - اضبط شدة التيار بقيمة (٢٢٠) أمبير . ج - ولد القوس عند أسفل خط اللحام . د - اضبط زوايا القوس ، كما في الشكل (١ / ب ، ج) . هـ - احم الخنط مرة واحدة مستخدماً نظام الحركة المبين في الشكل (١ / أ) .	
٤ -	نظف خط اللحام بالمطرفة والفرشة السلكية .	

## لحام وصلة (T) في الوضع الرأسي من أسفل إلى أعلى

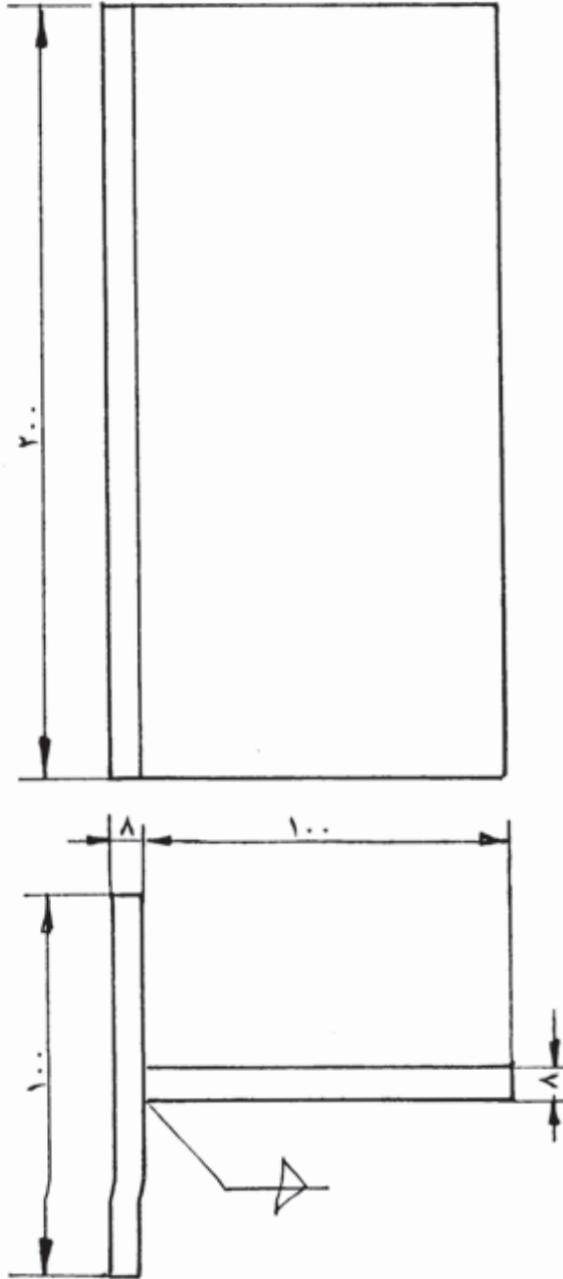
## التمرين العاشر

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملليمترات.

تفاوت القياس: الأبعاد  $\pm(1)$  مم.

الزوايا  $\pm(2)$ .



مقياس الرسم: ( ٢ : ١ )

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تضبط زوايا ميل الإلكترود ونظام حركته.
- ٢- تتحكم بسرعة اللحام.
- ٣- تلحم وصلة (T) بالقوس الكهربائي اليدوي في الوضع الرأسي من أسفل إلى أعلى حسب المواصفات.

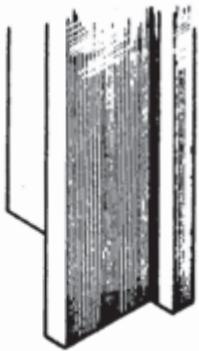
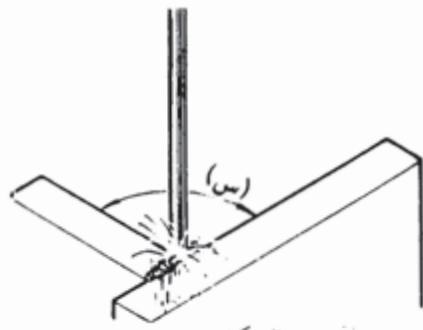
### المعلومات الأساسية

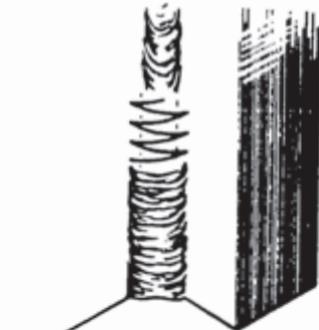
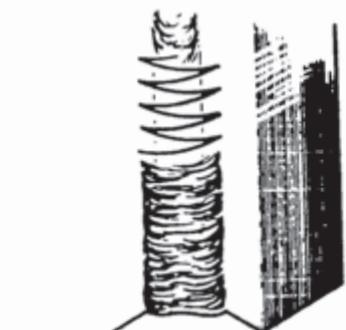
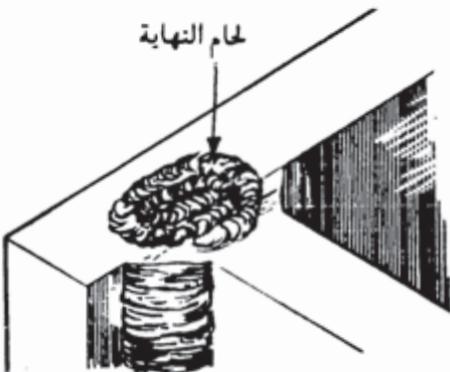
يتطلب لحام مثل هذه الوصلة خطوطاً كثيرة ويلحم الخط الأول الذي يدعى خط الجذر بتحريك الإلكترود حركة سوطية لإنتاج خط لحام ضيق.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري، سمك (٨) مم، وقياس (١٠٠ × ٢٠٠) مم، قطعتان.
- إلكترود لحام بقطر (٣, ٢٥) و قطر (٤) مم و قطر (٥) مم.
- مطرقة لحام.
- فرشاة سلكية.
- زاوية قائمة.
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي.
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	أ - احصل من المدرب على قطعتي العمل . ب- اضبط وضع قطعتي العمل، كما في الشكل (١) حسب الرسم التنفيذي.	 <p>الشكل (١)</p>
٢ -	لحام التنقيط . أ - ركب إلكتروداً بقطر (٣,٢٥) مم في المقبض . ب- اضبط شدة تيار اللحام بقيمة (١٢٥) أمبير . ج- احم نقاط التثبيت . د - اضبط تعامد عنصري الوصلة، ويفضل أن تكون الزاوية (س) أقل من (٩٠) كما في الشكل (٢).	 <p>الشكل (٢)</p>
٣ -	لحام الخط الأول : أ - ثبت الوصلة في حامل الربط في الوضع الرأسي . ب- ركب إلكتروداً بقطر (٤) مم واضبط شدة التيار عند (١٧٠) أمبير . ج- أشعل القوس واضبط زوايا الإلكترود، كما في الشكل (٣) . د - احم الخط الأول ابتداءً من طرف الوصلة السفلي، مستخدماً نظام الحركة (السوطية) المبين في الشكل (٤)، وزوايا ميل الإلكترود، كما في الشكل (٢) . هـ- نظف خط اللحام .	 <p>الشكل (٣)</p>
		 <p>الشكل (٤)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٤ -	<p>لحام الخط الثاني:</p> <p>أ - أشعل القوس عند الطرف السفلي.</p> <p>ب- الحم الخط الثاني مستخدماً نظام الحركة المبين في الشكل (٥)، وزوايا ميل الإلكترود، كما في الشكل (٢).</p> <p>ج- نظف خط اللحام الثاني.</p>	 <p>الشكل (٥).</p>
٥ -	<p>لحام الخط الثالث:</p> <p>أ - ركب إلكتروداً بقطر (٥) مم، واضبط شدة تيار اللحام بقيمة (٢٢٠) أمبير.</p> <p>ب- أشعل القوس عند الطرف السفلي.</p> <p>ج- الحم الخط الثالث مستخدماً نظام الحركة المبين في الشكل (٦).</p> <p>د - نظف خط اللحام.</p>	 <p>الشكل (٦).</p>
٦ -	<p>الحم الجانب الآخر من الوصلة باستخدام الأسلوب المتبع في لحام الجانب الأول نفسه.</p>	 <p>الشكل (٧).</p>
٧ -	<p>تشطيب الوصلة:</p> <p>الحم نهائي الوصلة الخارجيتين، كما في الشكل (٧).</p>	<p>لحام النهاية</p>

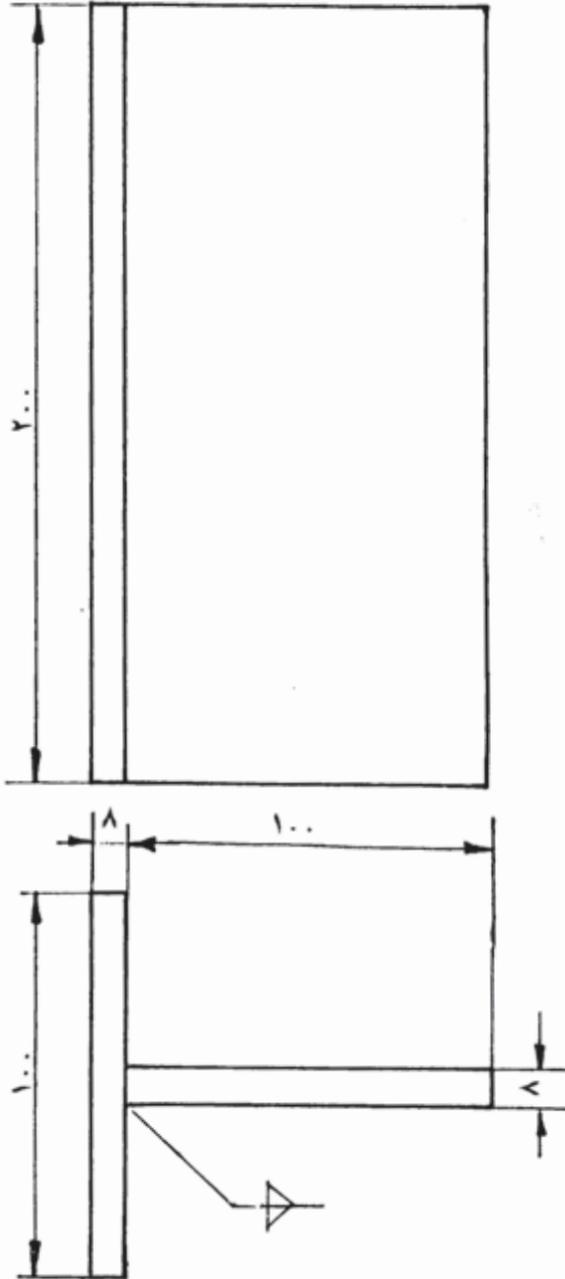
## التمرين الحادي عشر لحام وصلة (T) في الوضع الرأسي من أعلى إلى أسفل

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملليمترات.

تفاوت القياس: الأبعاد  $\pm(1)$  مم.

الزوايا  $\pm(2)$ .



مقياس الرسم: ( ٢ : ١ )

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تضبط زوايا ميل الإلكترود.
- ٢- تتحكم بنظام حركة الإلكترود وسرعة اللحام.
- ٣- تلحم وصلة (T) بالقوس الكهربائي اليدوي في الوضع الرأسي من أعلى إلى أسفل حسب المواصفات.

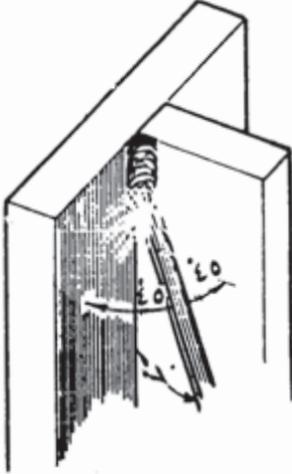
## المعلومات الأساسية

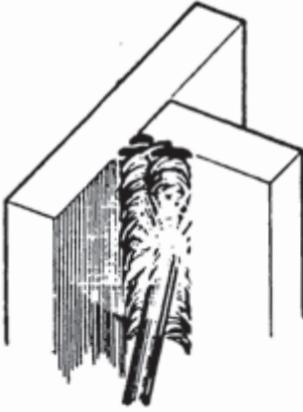
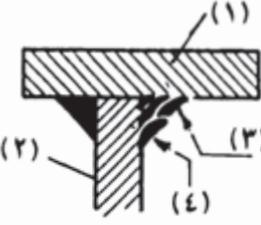
تكون حركة الإلكترود حركة مستقيمة وسريعة لتجنب انحباس الخبث في خط اللحام، مع ضرورة التقيد بزوايا ميل الإلكترود في أثناء اللحام.

## المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري، سمك (٨) مم، وقياس (١٠٠ × ٢٠٠) مم، قطعتان.
- إلكترود لحام بقطر (٣, ٢٥) و قطر (٤) مم و قطر (٥) مم.
- مطرقة لحام.
- فرشاة سلكية.
- زاوية قائمة.
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي.
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	لحام التنقيط: أ - احصل من المدرب على قطعتي العمل. ب - نقط الوصلة بلحام التنقيط باستخدام إلكترود بقطر (٣, ٢٥) مم وشدة تيار (١٢٠) أمبير.	
٢ -	لحام الخط الأول: أ - ركب إلكتروداً بقطر (٤) مم واضبط شدة تيار اللحام بقيمة (١٦٠) أمبير. ب - ثبت الوصلة في حامل الربط. ج - أشعل القوس عند الطرف العلوي. د - اضبط زوايا إلكترود اللحام، كما في الشكل (١). هـ - احم الخط الأول من أعلى إلى أسفل. نظف الخط الأول.	 <p>الشكل (١)</p>
٣ -	لحام الخط الثاني: أ - ركب إلكتروداً بقطر (٥) مم واضبط شدة تيار اللحام بقيمة (٢٢٠) أمبير. ب - أشعل القوس عند الطرف العلوي. ج - اضبط زوايا إلكترود اللحام، كما في الشكل (٢). د - احم الخط الثاني ليغطي مقطعه كامل الحيز بين عنصري الوصلة. نظف خط اللحام.	 <p>الشكل (٢)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٤ -	<p>لحام الخط الثالث:</p> <p>أ - ركب إلكتروداً بقطر (٤) مم في المقبض .</p> <p>ب- اضبط شدة تيار اللحام بقيمة (١٧٠) أمبير .</p> <p>ج- احم الخط الثالث ابتداء من الطرف العلوي، كما في الشكل (٣)، ليترسب اللحام على مقطع اللحام السابق والقطعة ذات الرقم (١)، كما في الشكل (٤) .</p>	 <p>الشكل (٣) .</p>
٥ -	<p>احم الخط الرابع بالأسلوب نفسه المستخدم في لحام الخط الثالث ولكن خط اللحام يترسب على مقطع الخط الثاني والقطعة ذات الرقم (٢)، كما في الشكل (٤) .</p> <p>نظف خط اللحام .</p>	 <p>الشكل (٤) .</p>
٦ -	<p>احم الجانب الآخر من الوصلة بالأسلوب نفسه .</p>	

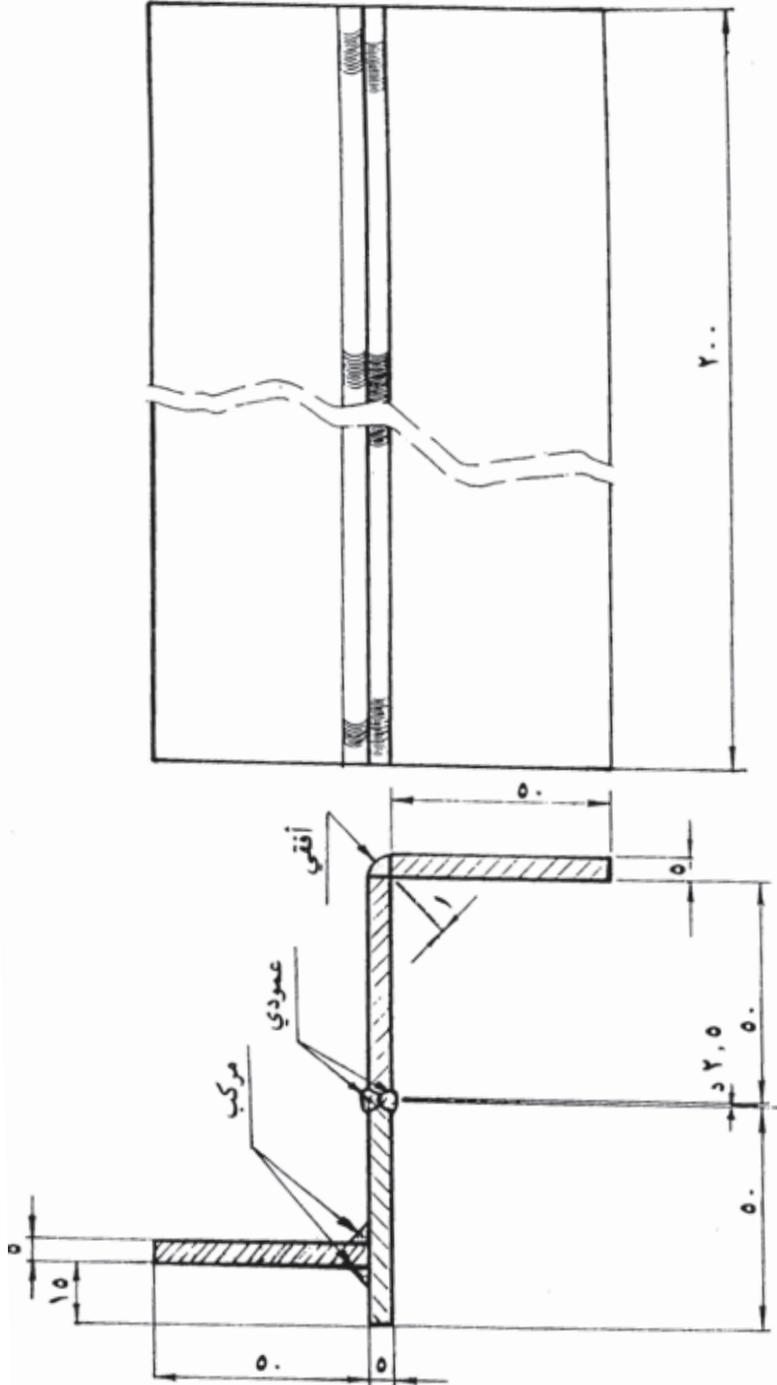
## استمارة تقويم عناصر الاختبار وتدريبه

العلامة	مضمون الاختبار		نقاط المناقشة	معيار الأداء	الرقم
	المستحقة	عناصر الأداء			
٥	٥	تجهيز قائمة المواد والأدوات والتجهيزات.			١ -
٥	٥	تحديد تسلسل خطوات التنفيذ.			٢ -
٢٥	٢٥	لحام وصلة (T) في الوضع المركب. أ - انتظام خط اللحام. ب - دقة ابعاد خط اللحام. ج - تنظيف خط اللحام.			٣ -
٢٥	٢٥	لحام الوصلة التناكبية في الوضع العمودي. أ - استوائية القطعة بعد اللحام. ب - انتظام خط اللحام. ج - تغلغل اللحام. د - تنظيف خط اللحام.	ما قيمة شدة تيار اللحام؟ ما نوع إلكترود اللحام؟ وما قطره؟ ما نظام حركة إلكترود اللحام؟		٤ -
٢٥	٢٥	لحام الوصلة الركنية في الوضع الافقي. أ - تعامد الوصلة. ب - انتظام خط اللحام. ج - مظهر خط اللحام. د - مراعاة قواعد السلامة المهنية.			٥ -
١٥	١٥	أقل من (٩٠) دقيقة. من (٩١)-(١٠٠) دقيقة (١٠)علامات من (١٠١)-(١٢٠) دقيقة (٥)علامات أكثر من (١٢٠) دقيقة صفر.			٦ -
١٠٠	١٠٠	المجموع			٧ -

## اختبار الوحدة الخامسة : لحام وصلة مجمعة

المطلوب :

- 1- تجهيز قائمة المواد والأدوات والتجهيزات .
- 2- ترتيب تسلسل خطوات العمل والحصول على موافقة المدرب قبل التنفيذ .
- 3- لحام الوصلات حسب الرسم التنفيذي .



عدد خطوط اللحام خط واحد .  
الأبعاد بالملمترات .  
تفاوت القياس  $(\pm 1)$  مم .  
مقياس الرسم : ( 1 : 1 ) .

# الوحدة السادسة لحام المعادن الحديدية بالأكسي أستيلين في الوضعين الأفقي والرأسي

## نظرة شاملة

يستخدم لحام الأكسي أستيلين في الوضعين الأفقي والرأسي في أعمال الصيانة والتركيبات الإنشائية المعدنية، ويعد إتقان مهارات اللحام في هذين الوضعين أساسياً في لحام الأنابيب في الوضعين الثابت والمتحرك.

ويتوقع منك بعد الانتهاء من هذه الوحدة أن:

- 1- تلحم المعادن الحديدية بالأكسي أستيلين بالوضع المركب.
- 2- تلحم المعادن الحديدية بالأكسي أستيلين بالوضع الأفقي.
- 3- تلحم المعادن الحديدية بالأكسي أستيلين بالوضع الرأسي.

## محتويات الوحدة

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
٨	لحام وصلة (T) في الوضع المركب.	التمرين الأول
٨	لحام وصلة ركنية خارجية في الوضع المركب.	التمرين الثاني
٨	لحام وصلة تناكبية في الوضع الأفقي.	التمرين الثالث
١٢	لحام سطحي في الوضع الرأسي.	التمرين الرابع
٨	لحام وصلة تناكبية سمك (٢) مم في الوضع الرأسي.	التمرين الخامس
١٠	لحام وصلة تناكبية سمك (٤) مم في الوضع الرأسي.	التمرين السادس
٨	لحام وصلة ركنية خارجية في الوضع الرأسي.	التمرين السابع
٢	تشكيل دعامة رف ولحامها في الوضعين الرأسي والأفقي.	تمرين إضافي
٢	تشكيل أسطوانة ولحامها في الوضع الرأسي.	اختبار الوحدة
٦٤	المجموع	

## لحام وصلة (T) في الوضع المركب

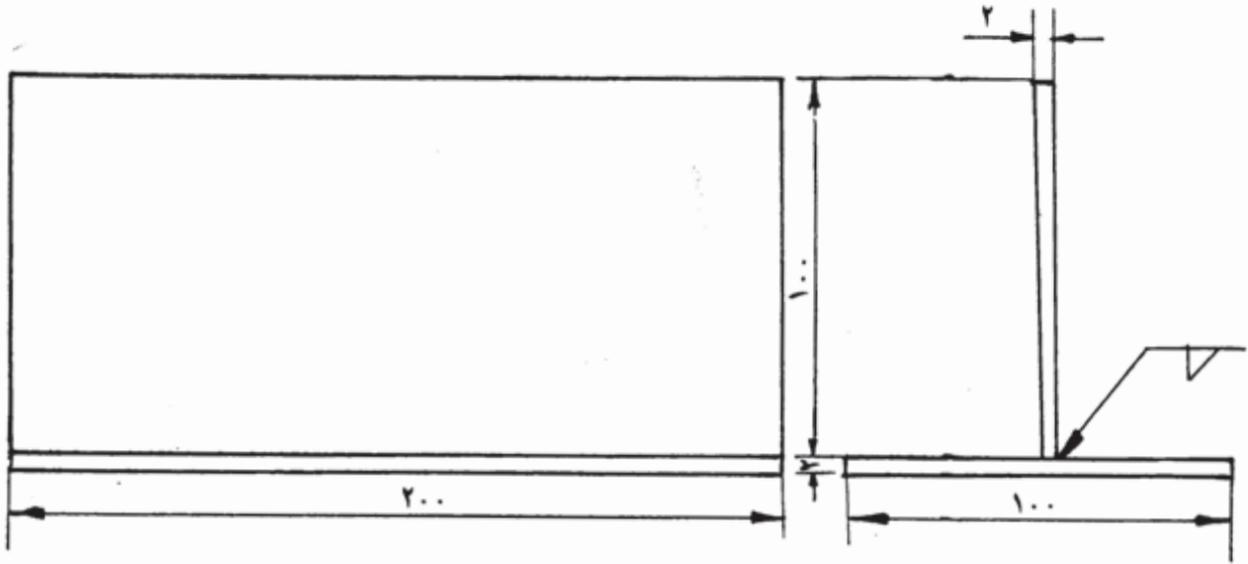
## التمرين الأول

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملليمترات.

تفاوت القياس  $\pm (0, 1)$  مم.

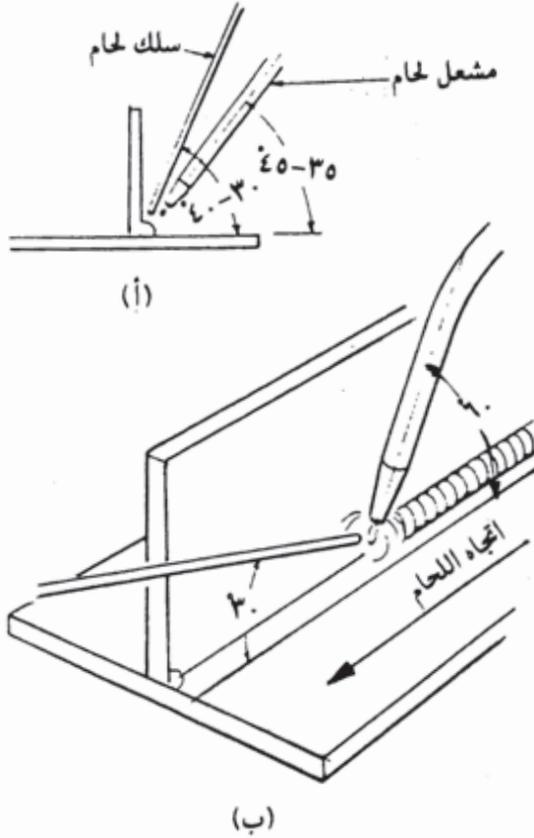
الزوايا  $\pm (2^\circ)$



مقياس الرسم: (1:2)

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	اضبط وضع القطعتين حسب الرسم التنفيذي.	
٢-	نقط الوصلة واضبط زاويتها بأقل من (٩٠) قليلاً بحدود (٨٧).	
٣-	ضع الوصلة على طاولة اللحام.	
٤-	ركب فالة بقياس (٣) في المشعل.	
٥-	أشعل اللهب واضبطه ليكون متعادلاً.	
٦-	اضبط زوايا ميل سلك اللحام والمشعل، كما في الشكل (١/أ، ب).	
٧-	ابدأ اللحام من الطرف الأيمن للوصلة باتجاه الشمال، كما في الشكل (١/ب).	
٨-	برّد الوصلة بالماء.	
٩-	نظف اللحام بالفرشة السلكية.	



الشكل (١) .

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تضبط زوايا ميل سلك اللحام والمشعل في الوضع المركب.
  - ٢- تتحكم بسرعة اللحام.
  - ٣- تلحم وصلة (T) بالأكسي أستيلين في الوضع المركب.

### المعلومات الأساسية

إن لتحريك سلك ومشعل اللحام أهمية في التحكم ببركة الصهر في الوضعين الأفقي والعمودي ويجب توجيه مشعل اللحام لتركيز الحرارة الناتجة من اللهب على القطعة الأفقية لتجنب حدوث تحفير في القطع.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري سمك (٢)مم، قياس (٢٠٠×١٠٠)مم، قطعتان.
- سلك لحام حديد بقطر (٢)مم.
- ملقط منبسط.
- فرشاة سلكية.
- مسطرة.
- زاوية قائمة.
- محطة لحام أكسي أستيلين كاملة.
- فالة قياس (٣).

## لحام وصلة ركنية خارجية في الوضع المركب

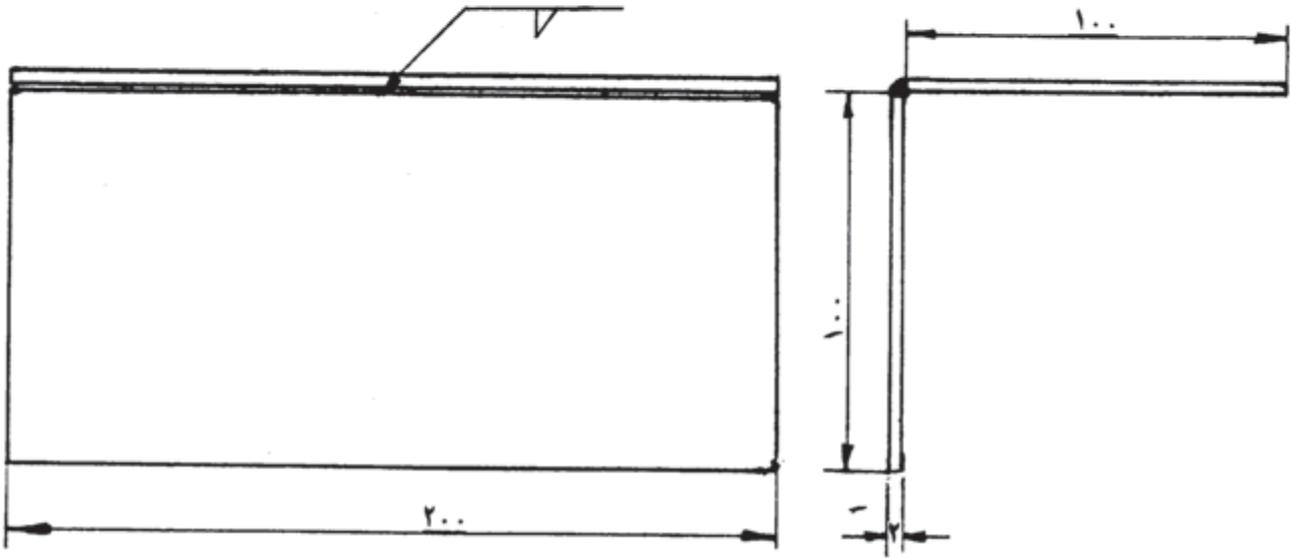
## التمرين الثاني

الرسم التنفيذي :

الأبعاد بالملليمترات .

تفاوت القياس : الأبعاد  $\pm(1)$  مم .

الزوايا  $\pm(2)$  .



مقياس الرسم : ( ٢ : ١ )

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تجهز الوصلة لعملية اللحام.
  - ٢- تضبط زوايا ميل كل من سلك اللحام والمشعل.
  - ٣- تتحكم بسرعة اللحام.
  - ٤- تلحم وصلة ركنية خارجية بالأكسي أستيلين في الوضع المركب.

### المعلومات الأساسية

تكون حركة مشعل اللحام حركة مستقيمة للسموك الأقل من (٥)مم ومتعرجة للسموك الكبرى إضافة سلك اللحام إلى بركة الصهر بحركة ترددية.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة اللحام: فولاذ طري، سمك (٢)مم، قياس (٢٠٠×١٠٠)مم، قطعتان.
- سلك اللحام الحديد بقطر (٢)مم.
- ملقط منبسط.
- فرشاة سلكية.
- مسطرة.
- زاوية قائمة.
- محطة لحام أكسي أستيلين.
- فالة قياس (٢).

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	نقط الوصلة في ست نقاط .	<p>(i)</p> <p>(ب)</p> <p>الشكل (١)</p>
٢-	ثبت الوصلة في الوضع المركب .	
٣-	ركب فالة بقياس (٢) في المشعل .	
٤-	أشعل اللهب واضبطه ليكون متعادلاً .	
٥-	اضبط زوايا ميل سلك اللحام والمشعل، كما في الشكل (١/أ، ب) .	
٦-	ابدأ اللحام من الطرف الأيمن للوصلة باتجاه الشمال، كما في الشكل (١/ب) .	
٧-	برّد الوصلة بالماء .	
٨-	نظف اللحام بالفرشة السلكية .	

## التمرين الثالث

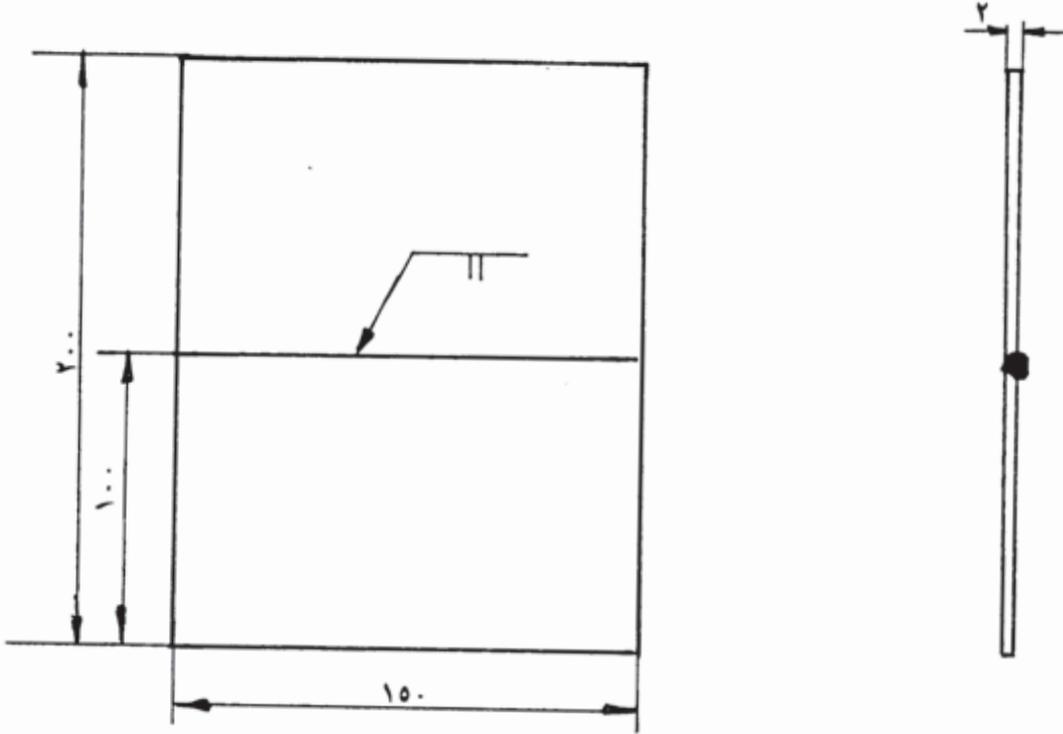
## لحام وصلة تناكبية في الوضع الأفقي

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملليمترات.

تفاوت القياس: الأبعاد  $\pm(1)$  مم.

الزوايا  $\pm(1)^\circ$ .



مقياس الرسم: (٢:١)

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تضبط زوايا ميل سلك اللحام والمشعل .
- ٢- تتحكم بسرعة اللحام .
- ٢- تلحم الوصلة التناكبية القائمة المفتوحة بالأكسي أستيلين في الوضع الأفقي .

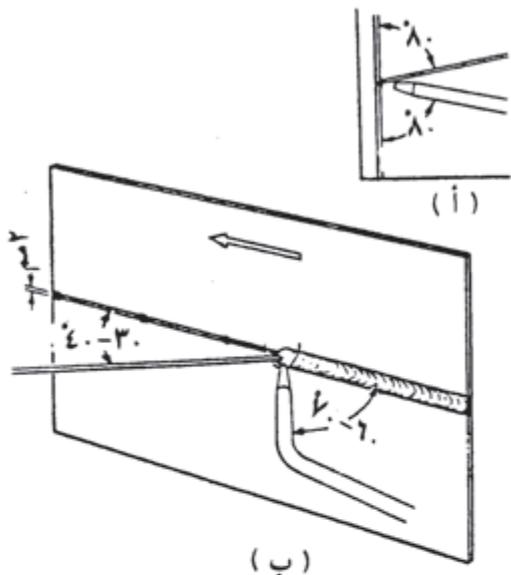
### المعلومات الأساسية

يوجه مشعل اللحام من أسفل خط اللحام كي يؤثر ضغط اللهب في بركة الصهر ويدفعها داخل خط الوصل لمعاكسة تأثير الجانبية الأرضية، ويمنع انسياب (تدلي) معدن اللحام المنصهر وتساقطه .

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل : فولاذ طري . سمك (٢) مم، قياس (١٥٠×١٠٠)، قطعتان .
- سلك اللحام حديد بقطر (٢) مم .
- ملقط منبسط .
- فرشاة سلكية .
- محطة لحام أكسي أستيلين كاملة .
- فالة قياس (٢) .

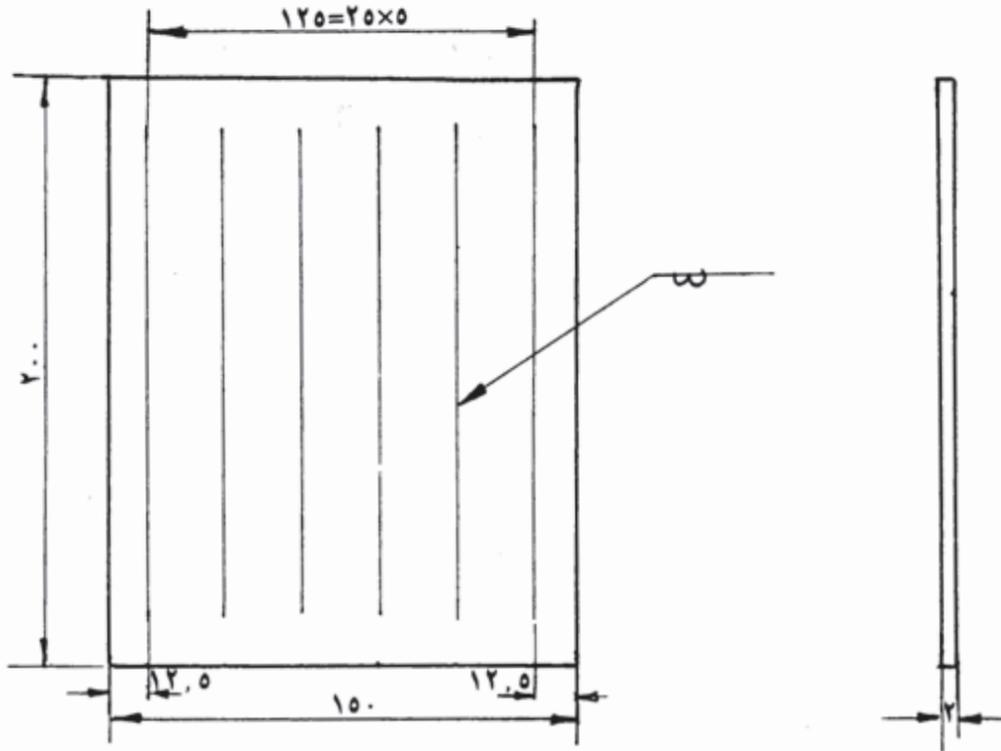
## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	نقط الوصلة في ست مواضع لتكون فتحة الجذر بمسافة (٢) مم.	 <p>(أ)</p> <p>(ب)</p> <p>الشكل (١).</p>
٢-	ثبت الوصلة في حامل الربط في الوضع الأفقي.	
٣-	ركب فالة بقياس (٢) في المشعل.	
٤-	أشعل اللهب واضبطه ليكون متعادلاً.	
٥-	اضبط زوايا ميل سلك اللحام والمشعل، كما في الشكل (١/أ، ب).	
٦-	ابدأ اللحام من الطرف الأيمن للوصلة باتجاه الشمال، كما في الشكل (١/ب).	
٧-	برد الوصلة بالماء.	
٨-	نظف اللحام بالفرشة السلكية.	

## لحام سطحي في الوضع الرأسي

## التمرين الرابع

الرسم التنفيذي:  
الأبعاد بالملليمترات.  
تفاوت القياس: الأبعاد  $\pm(1)$  مم.



مقياس الرسم: (٢:١)

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تضبط حركة المشعل وسلك اللحام في الوضع الرأسي من أسفل إلى أعلى.
- ٢- تلحم سطحياً بالأكسي أستيلين في الوضع الرأسي من أسفل إلى أعلى.

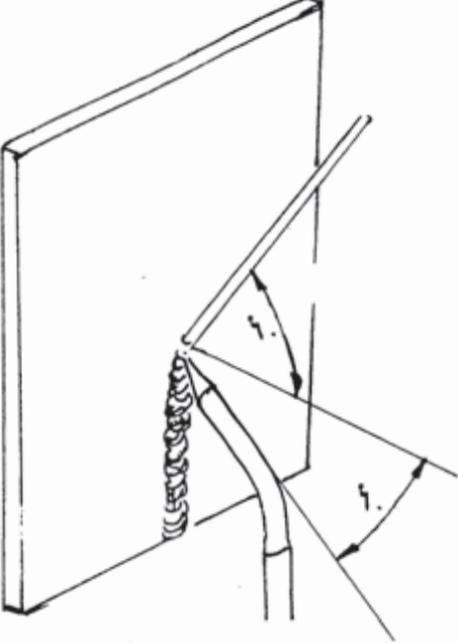
### المعلومات الأساسية

يكون اتجاه اللحام من أسفل الوصلة باتجاه الأعلى، ويوجّه مشعل اللحام والسلك، كما في الشكل(١)، إذ يساعد الضغط الناتج من اللهب على دفع المعدن المنصهر إلى أعلى.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري، سمك(٢)مم، قياس (٢٠٠×١٥٠)مم، قطعة واحدة.
- سلك اللحام حديد بقطر (٢).
- ملقط منبسط.
- فرشاة سلكية.
- أدوات تخطيط (مسطرة، خطاط).
- محطة لحام أكسي أستيلين كاملة.
- فالة لحام قياس (٣).

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	خطط قطعة العمل حسب الرسم التنفيذي	 <p>الشكل (١).</p>
٢ -	ثبت قطعة العمل في حامل الربط في الوضع الرأسي.	
٣ -	ركب فالة بقياس (٣) في المشعل.	
٤ -	أشعل اللهب واضبط اللهب المتعادل.	
٥ -	استخدم سلك لحام قطره (٢) مم.	
٦ -	اضبط زوايا ميل سلك اللحام والمشعل حسب الزوايا المبينة في الشكل (١/أ، ب).	
٧ -	ابدأ اللحام من أسفل إلى أعلى.	
٨ -	كرّر اللحام لبقية الخطوط.	
٩ -	برّد الوصلة بالماء.	
١٠ -	نظف خطوط اللحام بالفرشة السلكية.	

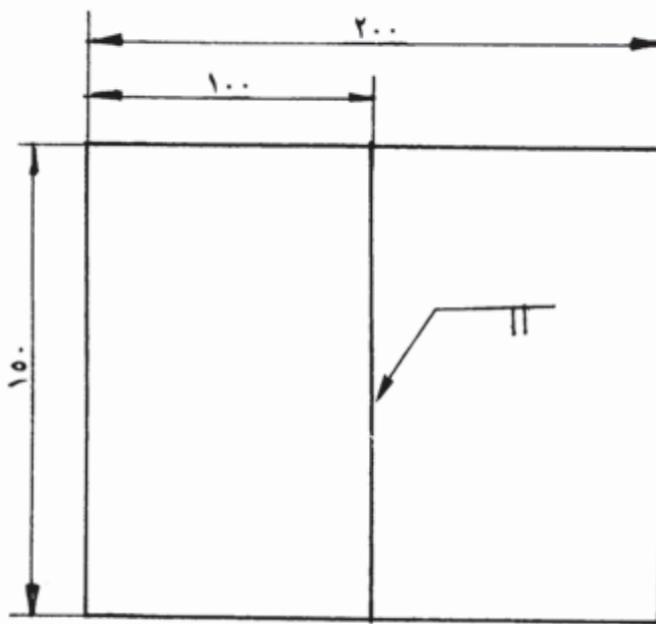
## لحام وصلة تناكبية سمك (١) م في الوضع الرأسي

## التمرين الخامس

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملليمترات.

تفاوت القياس: الأبعاد  $\pm(١)$  مم.



مقياس الرسم: (٢:١)

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تضبط زوايا ميل المشعل وسلك اللحام.
- ٢- تتحكم بسرعة اللحام.
- ٣- تلحم وصلة تناكبية قائمة بالأكسي أستيلين في الوضع الرأسي.

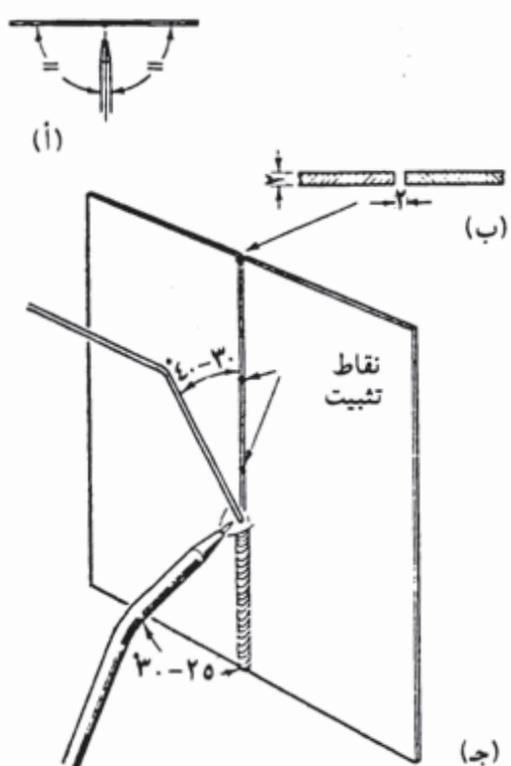
### المعلومات الأساسية

يحرك مشعل اللحام حركة شبه دائرية مع توقف عند جانبي الحركة شبه الدائرية، وتشكل كل درزة مسند للحام المترسب اللاحق.

### المواد والأدوات والتجهيزات

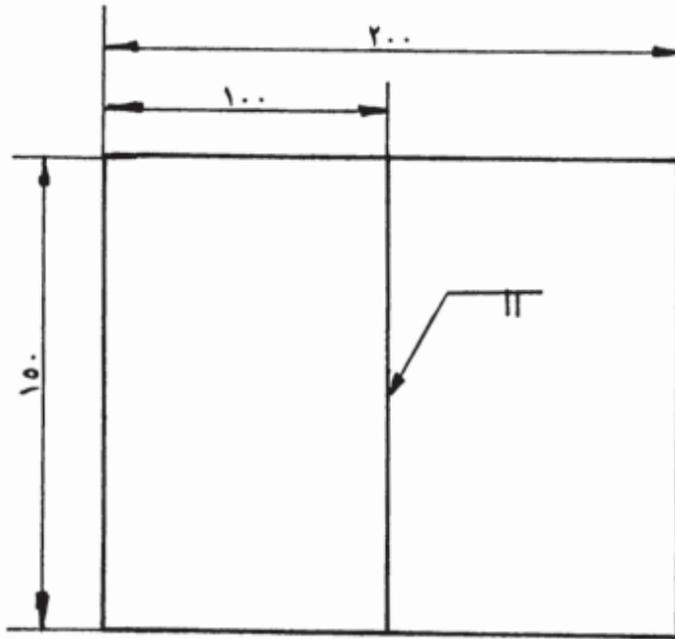
- قطعة العمل: فولاذ طري، سمك (٢)مم، قياس (١٥٠×١٠٠)مم، قطعتان.
- سلك اللحام حديد بقطر (٢).
- ملقط منبسط.
- فرشاة سلكية.
- محطة لحام أكسي أستيلين كاملة.
- فالة قياس (٢).

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	نقط الوصلة في ستة مواضع بعد ضبط وضع القطعتين، كما في الشكل (١/ب).	 <p>(١) الشكل (١)</p>
٢-	ثبت الوصلة في حامل الربط.	
٣-	ركب فالة بقياس (٢) في المشعل.	
٤-	أشعل اللهب واضبطه ليصبح متعادلاً.	
٥-	اضبط زوايا ميل المشعل وسلك اللحام، كما في الشكل (١/أ، ج).	
٦-	ابدأ اللحام من من الطرف السفلي باتجاه الأعلى، كما في الشكل (١/ج).	
٧-	برّد الوصلة بالماء.	
٨-	نظف خطوط اللحام بالفرشة السلكية.	

## التمرين السادس لحام وصلة تناكبية سمك (٤) مم في الوضع الرأسي

الرسم التنفيذي:  
الأبعاد بالملليمترات.  
تفاوت القياس: الأبعاد  $\pm(1)$  مم.



مقياس الرسم (١:٢)

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تضبط حركة المشعل وسلك اللحام.
- ٢- تتحكم بسرعة اللحام.
- ٣- تلحم وصلة تناكبية بالأكسي أستيلين في الوضع الرأسي من أسفل إلى أعلى.

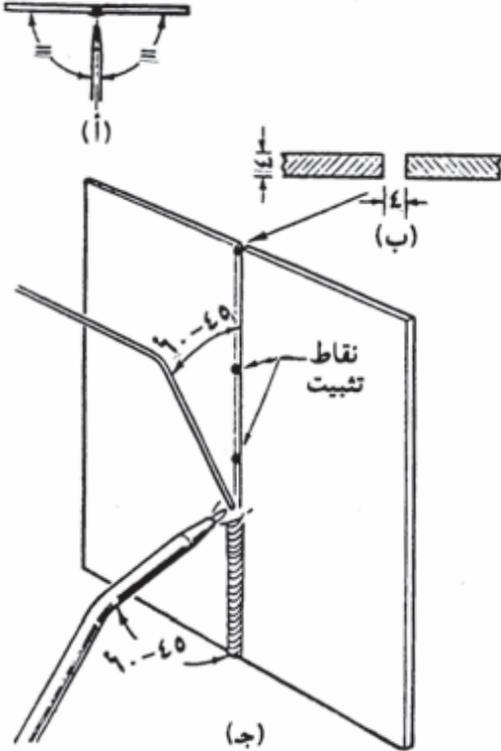
### المعلومات الأساسية

يزداد مقدار ميل المشعل بزيادة سمك المعدن، أما حركة مشعل اللحام، فتكون مستقيمة للسمك الأقل وشبه دائرية للسمك الأعلى ويغمس سلك اللحام من أعلى في بركة الصهر بحركة ترددية.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري، سمك (٤)مم، قياس (١٥٠×١٠٠)مم، قطعتان.
- سلك اللحام حديد بقطر (٢).
- ملقط منبسط.
- فرشاة سلكية.
- محطة لحام أكسي أستيلين.
- فالة قياس (٣ أو ٤).

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	نقط الوصلة في ستة مواضع بعد ضبط وضع القطعتين، كما في الشكل (١/ب).	 <p>الشكل (١)</p>
٢-	ثبت الوصلة في حامل الربط في الوضع الرأسي.	
٣-	ركب فالة بقياس (٣ أو ٤) في المشعل.	
٤-	أشعل اللهب واضبطه في الوضع المتعادل.	
٥-	اضبط زوايا ميل المشعل وسلك اللحام، كما في الشكل (١/أ، ج).	
٦-	ابدأ اللحام من من الطرف السفلي متجهاً إلى الأعلى، كما في الشكل (١/ج).	
٧-	برد الوصلة بالماء.	
٨-	نظف خط اللحام بالفرشة السلكية.	

# لحام وصلة ركنية خارجية في الوضع الرأسي

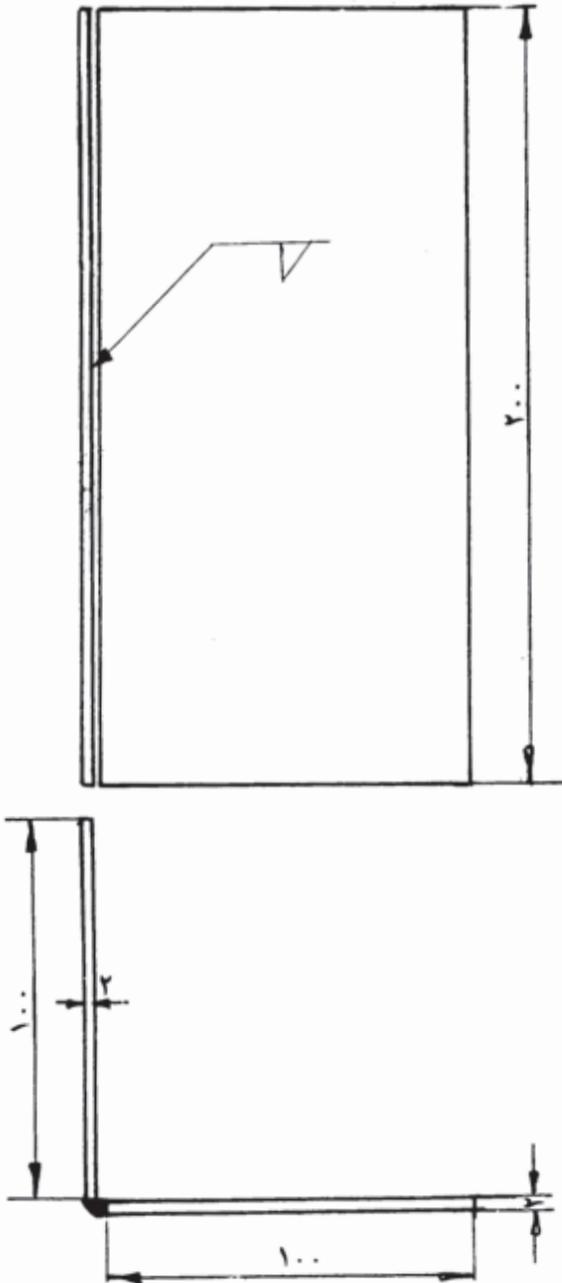
## التمرين السابع

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملليمترات.

تفاوت القياس: الأبعاد  $\pm(1)$  مم.

الزاوية  $\pm(1)^\circ$ .



مقياس الرسم (٢:١)

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تضبط زوايا سلك اللحام والمشعل.
- ٢- تتحكم بسرعة اللحام.
- ٣- تلحم وصلة ركنية خارجية بالأكسي أستيلين في الوضع الرأسي حسب المواصفات.

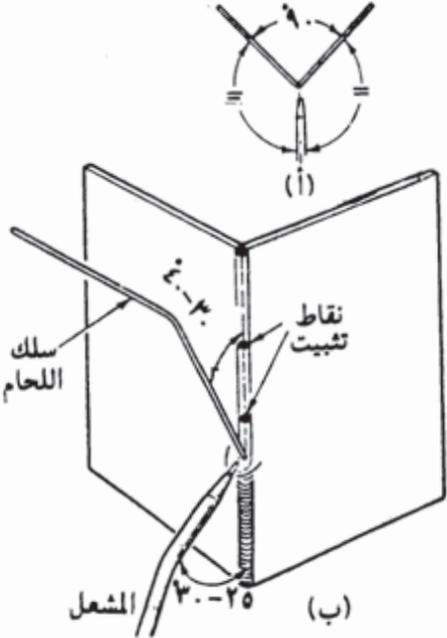
### المعلومات الأساسية

يحرك المشعل حركة شبه دائرية مع تغذية السلك تغذية ترددية إلى بركة الصهر.

### المواد والأدوات والتجهيزات

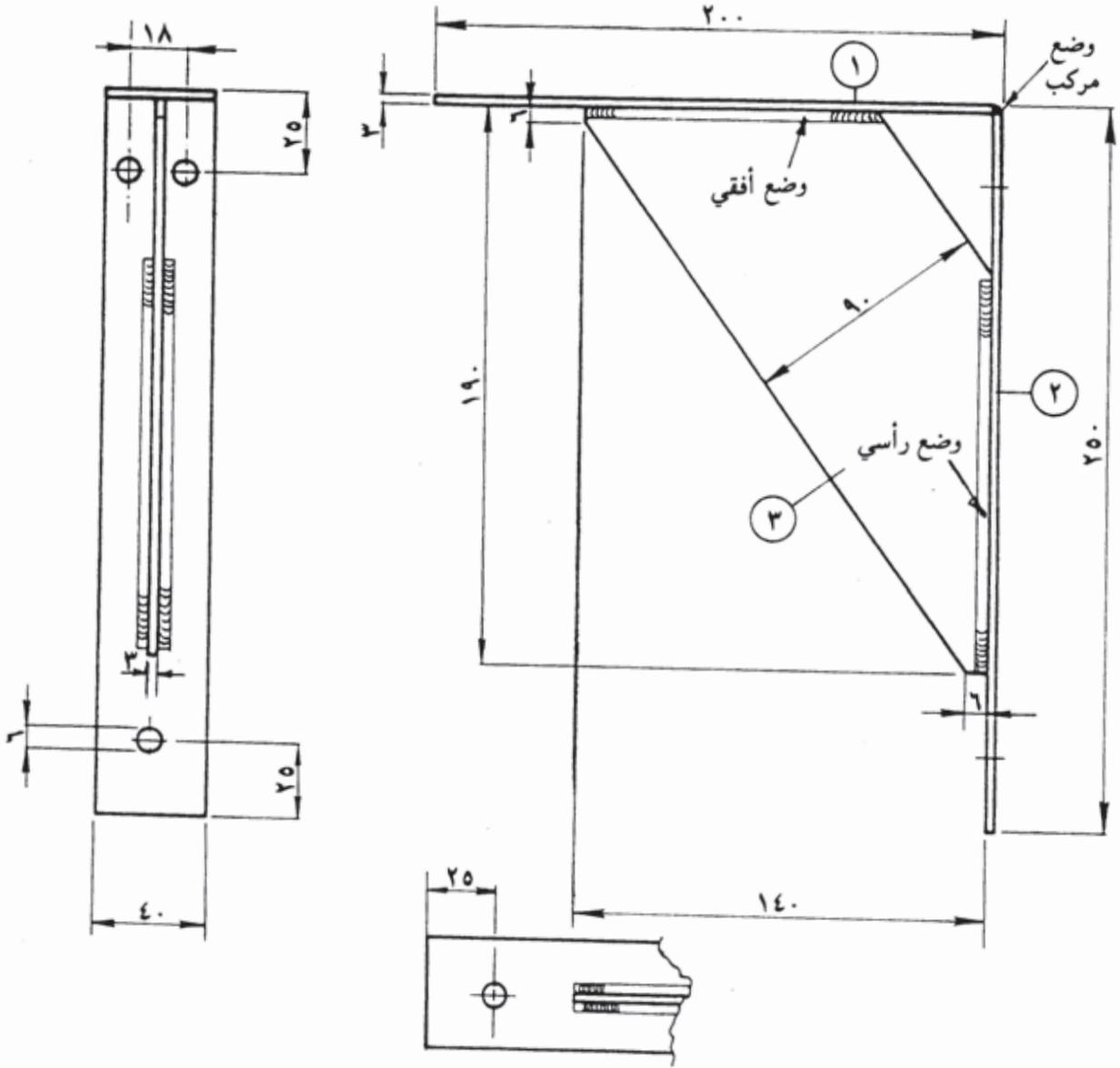
- قطعة العمل: فولاذ طري سمك (٢١) مم قياس (٢٠٠×١٠٠) مم، قطعتان.
- سلك اللحام حديد بقطر (٢) مم.
- ملقط منبسط.
- فرشاة سلكية.
- محطة لحام أكسي أستيلين.
- فالة قياس (٢ أو ٣).

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	نقّط القطعتين (الوصلة) في ستة مواضع، واضبط وضع الزاوية بين الضلعين لتكون بحدود (٨٧).	 <p>الشكل (١).</p>
٢-	ثبت الوصلة في حامل الربط في الوضع الرأسي.	
٣-	ركب فالة بقياس (٢) في المشعل.	
٤-	أشعل اللهب واضبطه في الوضع المتعادل.	
٥-	اضبط زوايا كل من سلك اللحام والمشعل، كما في الشكل (١/أ، ب).	
٦-	ابدأ اللحام من من الطرف السفلي متجهاً إلى الأعلى.	
٧-	بردّ الوصلة بالماء.	
٨-	نظف خط اللحام بالفرشة السلكية.	

## تمرين إضافي تشكيل دعامة رف ولحامها في الوضعين الرأسي والأفقي

الرسم التنفيذي:  
الأبعاد بالملترات.

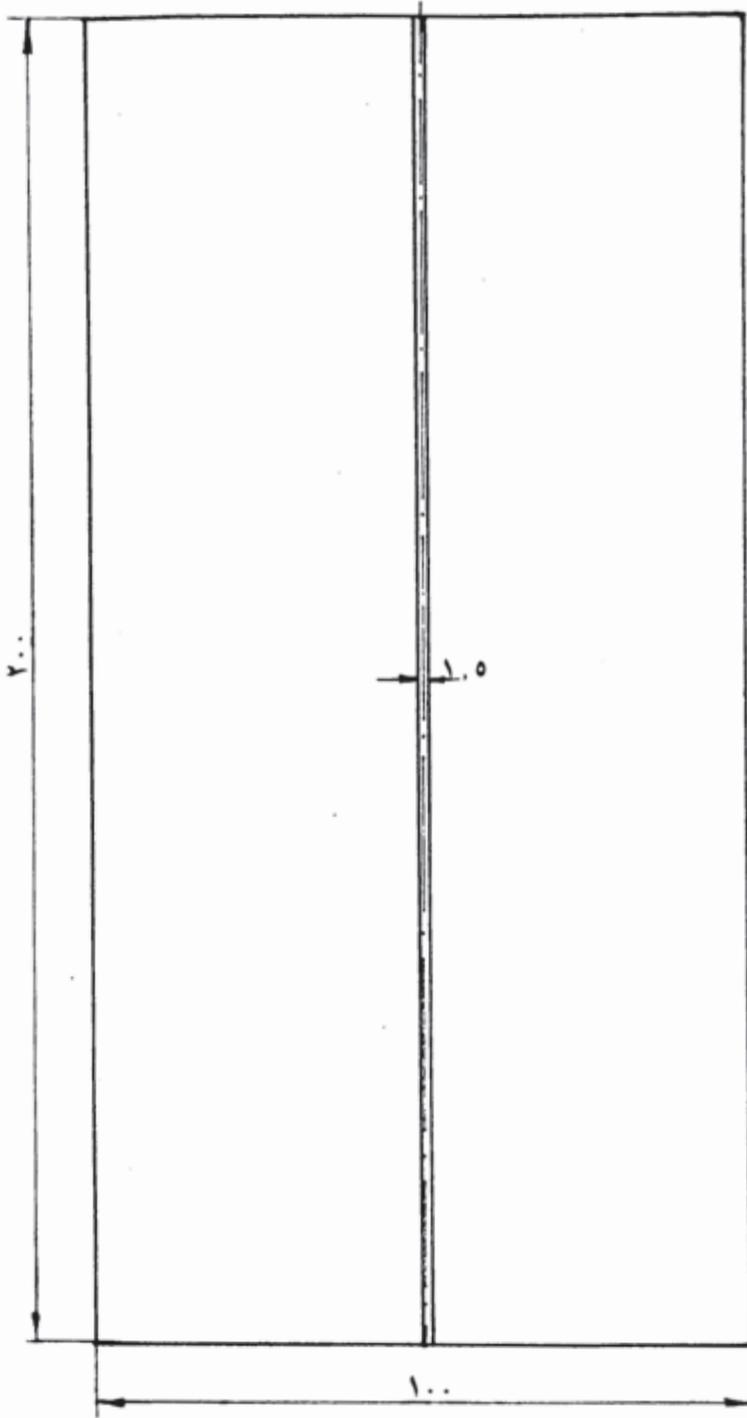


مقياس الرسم : ( ١ : ٢,٥ )

المطلوب :

- ١- تجهيز قائمة المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة.
- ٢- ترتيب جدول خطوات العمل معزراً بالرسوم التوضيحية.
- ٣- لحام الدعامة حسب الرسم التنفيذي بالأكسي أستيلين.

## اختبار الوحدة السادسة: تشكيل أسطوانة ولحامها في الوضع الرأسي



الأبعاد بالملليمترات.  
تفاوت القياس:  $\pm (0,1)$  مم

مقياس الرسم: (1:2,5)

المطلوب:

- 1- تجهيز قائمة المواد والأدوات وحدود المادة لتشكيل الأسطوانة ولحامها.
- 2- تحديد تسلسل خطوات العمل.
- 3- تشكيل الأسطوانة بالقص واللف ولحامها بالأكسي أستيلين في الوضع الرأسي.

## استمارة تقويم عناصر الاختبار وتدريبه

العلامة	مضمون الاختبار		مقياس الأداء	رقم
	نقاط المناقشة	عناصر الأداء		
٥		تجهيز قائمة المواد والأدوات والتجهيزات.	١	
٥		تحديد تسلسل خطوات العمل:	٢	
١٠		مراعاة قواعد السلامة المهنية.	٣	
١٠		قص الصفيح حسب القياس على القص الآلي.	٤	
١٠		لف الأسطوانة على الملف الآلي.	٥	
٥	ما مقياس الغالة المناسبة؟	لحام الوصلة بالأكسي أستيلين.	٦	
٥	ما نوع اللهب؟	أ- تنقيط الوصلة.		
٥	ما قطر سلك اللحام؟	ب- لحام الخط.		
٢٠		ج- انتظام خط اللحام.		
١٥	أقل من (٩٠) دقيقة.	الزمن	٧	
	من (٩١)-(١٠٠) دقيقة (١٠)علامات.			
	من (١٠١)-(١٢٠) دقيقة (٥)علامات.			
	أكثر من (١٢٠) دقيقة صفر.			
١٠٠	المجموع			

# الفصل الدراسي الثاني

نظرة شاملة

المكشطة النطاحة إحدى الآلات المستخدمة في تشكيل القطع الميكانيكية، وبخاصة في مجال صناعة القوالب، وتستخدم بكثرة في عمليات التسوية الآلية، فكيف يتم تجهيز هذه الآلة وتشغيلها؟ هذا ما ستدرب عليه في هذه الوحدة.

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذه الوحدة أن:

- ١- تجهز المكشطة النطاحة للكشط المنبسط.
- ٢- تجهيز المكشطة النطاحة للكشط الزاوي.

محتويات الوحدة

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
التمرين الأول	تجهيز المكشطة للكشط المنبسط.	٦
التمرين الثاني	تجهيز المكشطة للكشط الزاوي.	٦
اختبار الوحدة	تجهيز المكشطة النطاحة.	٤
	المجموع	١٦

### الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تختار أداة الكشط المنبسط .
- ٢- تركيب أداة الكشط في الحامل .
- ٣- تضبط بروز أداة الكشط .
- ٤- تضبط استوائية ملزمة الآلة .
- ٥- تربط قطعة العمل في الملزمة .
- ٦- تضبط استوائية ربط قطعة العمل .
- ٧- تضبط طول الشوط .
- ٨- تحدد موضع بدء الشوط ونهايته .
- ٩- تضبط التغذية الآلية وعمق القطع .

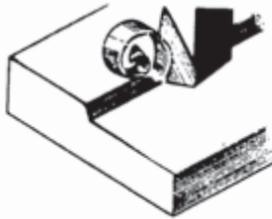
### المعلومات الأساسية

يتم في الكشط المنبسط قطع طبقة من سمك المعدن بشكل شرائح ويكون القطع موازياً لطاولة الآلة، كما في الشكل (١).

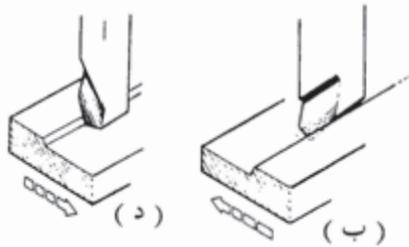
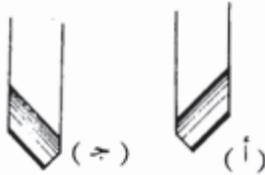
يستخدم في الكشط المنبسط نوعان من أدوات الكشط هما:

- أداة الكشط اليميني المبينة في الشكل (٢-أ) وتستخدم للكشط من الشمال إلى اليمين، كما في الشكل (٢-ب).

- أداة الكشط الشمالي المبينة في الشكل (٢-ج) وتستخدم للكشط من اليمين إلى الشمال، كما في الشكل (٢-د).



الشكل (١) : الكشط المنبسط .

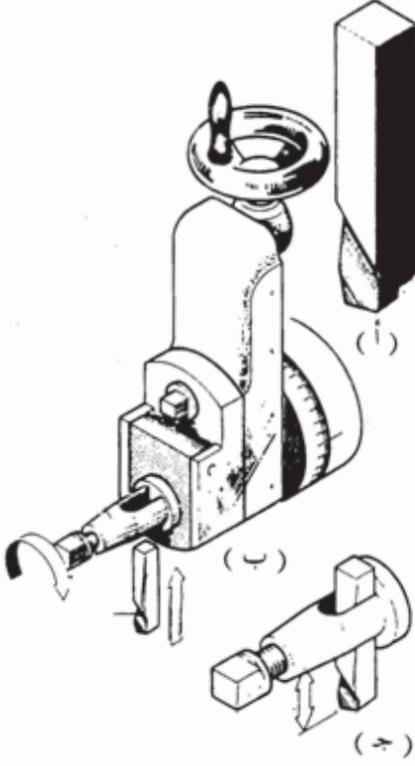
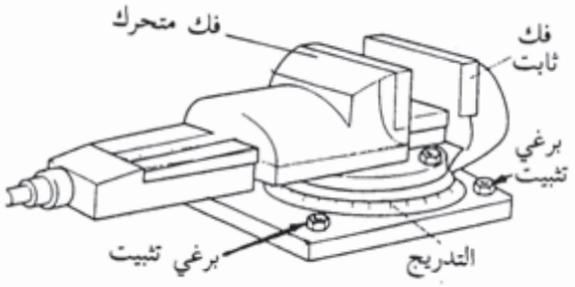


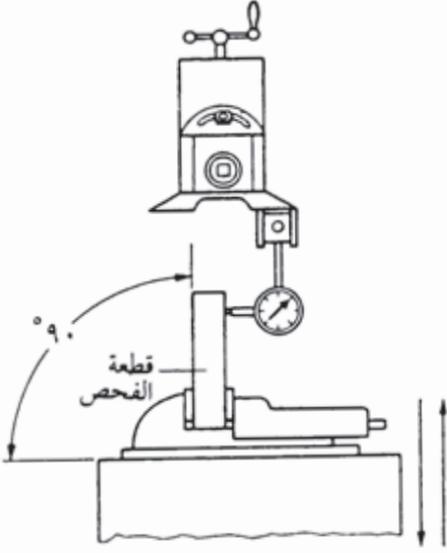
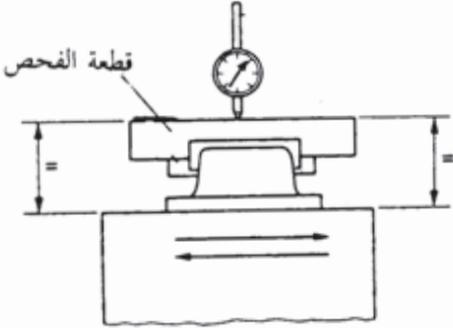
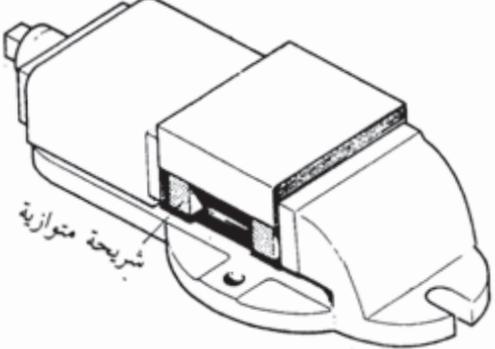
الشكل (٢) : أداة الكشط .

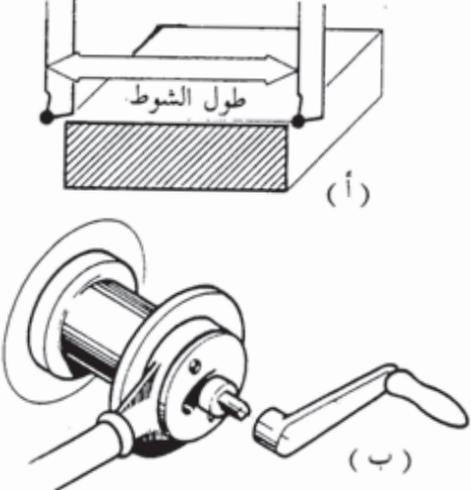
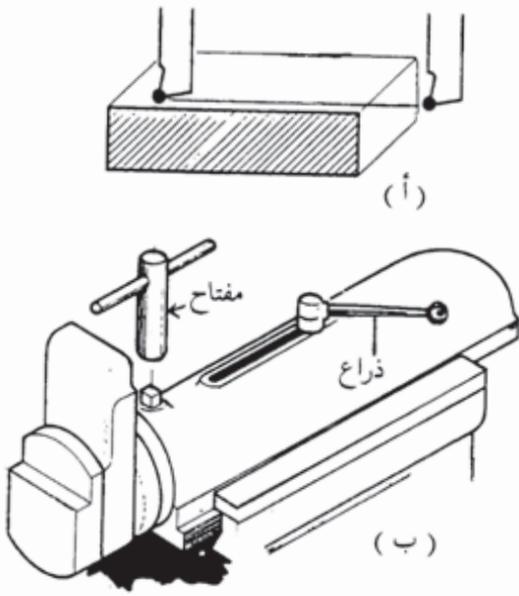
## المواد والأدوات والتجهيزات

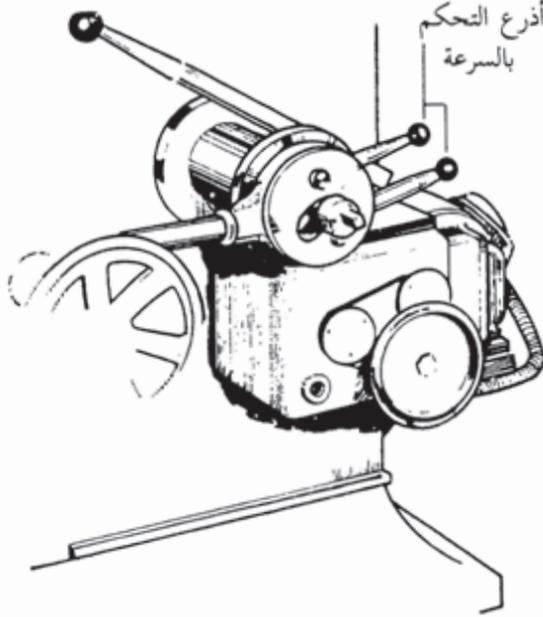
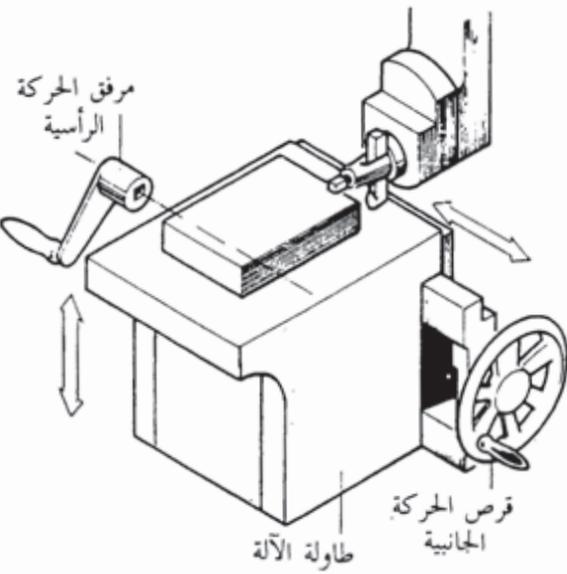
- قطعة عمل من الفضلات المتوفرة في الشغل .
- شرائح معدنية .
- ممين قياس مع حامل .
- أداة كشط .
- مفتاح براغي .
- مكشطة نطاحة .
- نظارة واقية .

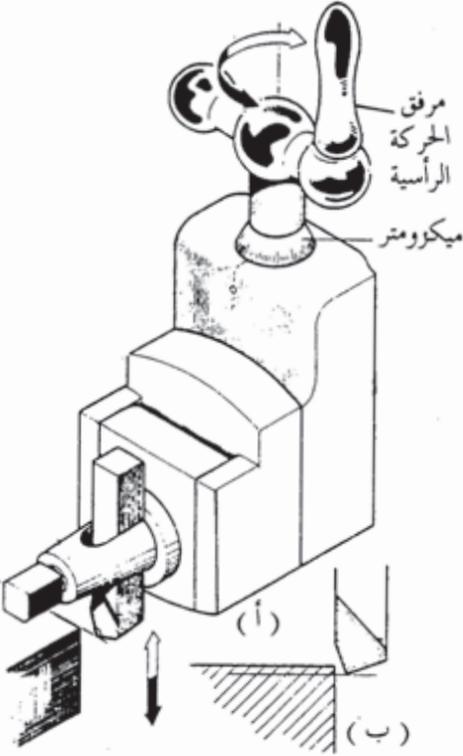
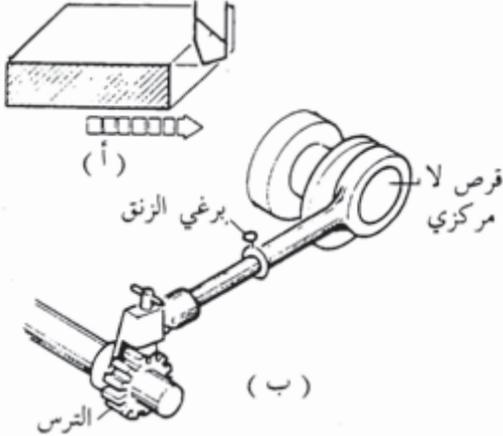
## خطوات العمل

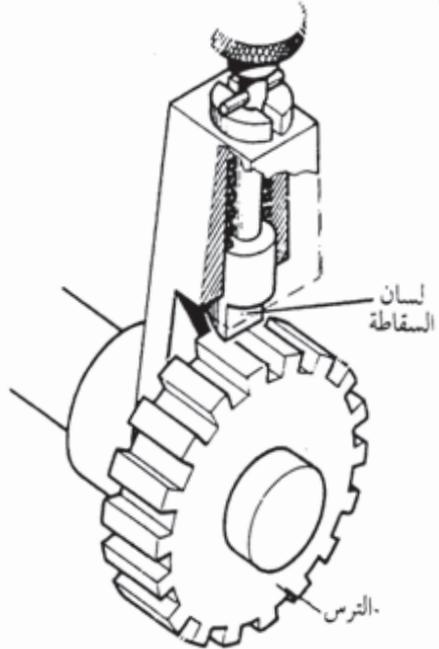
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	<p>تركيب أداة الكشط .</p> <p>- اختر أداة الكشط حسب اتجاه الكشط المطلوب، كما في الشكل (٣-أ) .</p> <p>- ركب أداة الكشط في المجرى في الحامل، كما في الشكل (٣-ب) وثبتها بشد البرغي مربع الرأس في الاتجاه المشار إليه بالسهم .</p> <p>- اضبط بروز الحد القاطع عن الحامل بحيث يكون أقل ما يمكن، كما في الشكل (٣-ج) .</p>	 <p>الشكل (٣) .</p>
٢-	<p>ضبط الاستوائية الشاقولية للملزمة :</p> <p>- ثبت الملزمة بطاولة الآلة بشد براغي التثبيت .</p> <p>- صفر تدريج زاوية قاعدة الملزمة المبينة في الشكل (٤) .</p>	 <p>الشكل (٤) .</p>

الرسم التوضيحي	الخطوة	الرقم
 <p>الشكل (٥).</p>	<p>أ - فحص الشاقولية :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ركب مبين القياس على الحامل .</li> <li>- ركب الحامل في موضع أداة الكشط .</li> <li>- ركب قطعة الفحص في الملزمة .</li> <li>- افحص شاقولية السطح الرأسي لقطعة الفحص بتحريك طاولة الآلة إلى أعلى وإلى أسفل حسب اتجاه الأسهم المبينة في الشكل (٥) ، تكون الشاقولية تامة إذا لم يتحرك مؤشر مبين القياس .</li> <li>- اعد الضبط والفحص إن لزم .</li> </ul>	
 <p>الشكل (٦).</p>	<p>ب- فحص الاستوائية :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ركب قطعة الفحص في الملزمة بوضع أفقي ، كما في الشكل (٦) .</li> <li>- حرك طاولة العمل إلى اليمين وإلى الشمال حسب اتجاه الأسهم المبينة في الشكل (٦) .</li> <li>- راقب مؤشر مبين القياس في أثناء الحركة فإن ثبت على الصفر فهذا يعني أن الاستوائية تامة وإلا أعد الضبط والفحص .</li> </ul>	
 <p>الشكل (٧).</p>	<p>٣- ربط القطعة :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اربط القطعة في الملزمة ، كما في الشكل (٧) مستندة إلى شريحتين متوازيتين .</li> <li>- افحص استوائية القطعة بعد الربط حسب ما ورد في الخطوة (٢) .</li> </ul>	<p>-٣</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٤-	<p>ضبط طول الشوط :</p> <p>- اضبط طول الشوط بحيث يزيد عن طول سطح الكشط من الطرفين، كما في الشكل (٨-أ) لتوفير خلوص ابتدائي ونهائي.</p> <p>- استخدم آلية ضبط طول الشوط المبينة في الشكل (٨-ب) لإجراء عملية الضبط.</p> <p>تذكر أن طول الشوط يساوي ضعفي البعد اللامركزي.</p>	 <p>(أ)</p> <p>(ب)</p> <p>الشكل (٨).</p>
٥-	<p>ضبط موضع الشوط :</p> <p>- اضبط موضع النطاح بحيث لا يبدأ الشوط أو ينتهي داخل منطقة سطح الكشط، كما في الشكل (٩-أ).</p> <p>ويتم الضبط كما يأتي :</p> <p>- إرخ ذراع ربط النطاح المبين في الشكل (٩-ب).</p> <p>- حرك برغي التعيير باستخدام المفتاح المبين في الشكل (٩-ب).</p> <p>- حرك النطاح لتجربة الضبط.</p> <p>- شد ذراع الربط.</p> <p>- ارفع المفتاح بعد التعيير.</p>	 <p>(أ)</p> <p>(ب)</p> <p>المفتاح</p> <p>ذراع</p> <p>الشكل (٩).</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
-٦	<p>ضبط السرعة:</p> <p>- تعرف مواقع عتلات (أذرع) ضبط سرعة الكشط (عدد الأشواط في الدقيقة) المبينة في الشكل (١٠) في الآلة المتوفرة في المشغل.</p> <p>- شغل هذه الأذرع واضبط السرعة،</p>	 <p>الشكل (١٠).</p>
-٧	<p>تحريك طاولة الآلة:</p> <p>- تعرف كيفية تحريك طاولة الآلة لضبط التغذية العرضية يدوياً وآلياً.</p> <p>- حرك العجلة (القرص) لتحريك الطاولة إلى اليمين وإلى الشمال، حسب اتجاه السهم المبين في الشكل (١١).</p> <p>- حرك الطاولة إلى أعلى وإلى أسفل باستخدام المرفق المبين على شكل الشكل (١١).</p>	 <p>الشكل (١١).</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
-٨	<p>ضبط عمق القطع:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- قَرِّب أداة الكشط حتى تمس سطح قطعة العمل.</li> <li>- صَفِّر الميكرومتر المركب على محور مرفق الحركة الرأسية المبين في الشكل (١٢-أ).</li> <li>- ابعِد الأداة عن سطح قطعة العمل دون تغيير الوضع الرأسي.</li> <li>- حرك مرفق الحركة الرأسية لتقديم أداة القطع إلى أسفل حسب عمق القطع المطلوب، كما في الشكل (١٢-ب).</li> </ul>	 <p>الشكل (١٢).</p>
-٩	<p>ضبط التغذية:</p> <p>يتم ضبط مسافة الحركة الجانبية لقطعة العمل بعد كل شوط كشط (حركة التغذية)، كما في الشكل (١٣-أ) على النحو الآتي:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- يعير القرص اللامركزي بحيث يدور الترس المبين في الشكل (١٣-ب) سناً واحداً لكل دورة من دورات القرص اللامركزي (التغذية الآلية).</li> <li>- إرخ برغي الزنق المبين في الشكل (١٣-ب) إذا رغبت بتحريك الطاولة إلى أعلى، وشده بعد التحريك.</li> </ul>	 <p>الشكل (١٣).</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
-١٠	<p>لإلغاء التغذية الآلية:</p> <p>- ضع لسان السقاطة بشكل عرضي على أسنان الترس، كما في الشكل (١٤) أي فك التعشيق.</p> <p>- يمكنك استخدام آلية الحركة الجانبية اليدوية لتحريك الطاولة (قطعة العمل).</p>	 <p>الشكل (١٤).</p>

### الأهداف

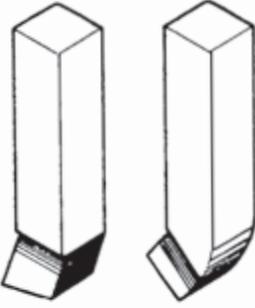
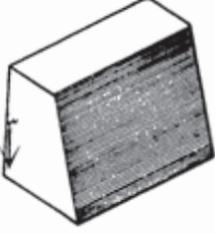
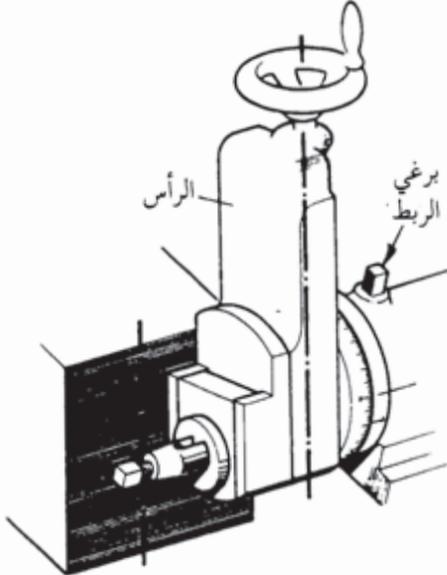
يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

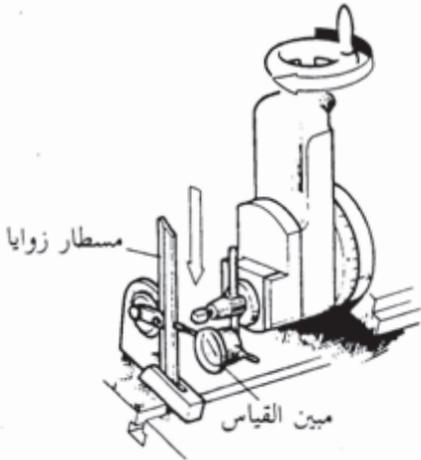
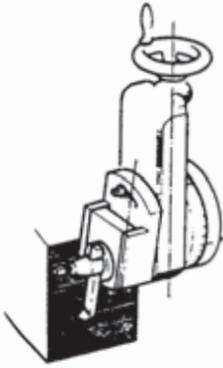
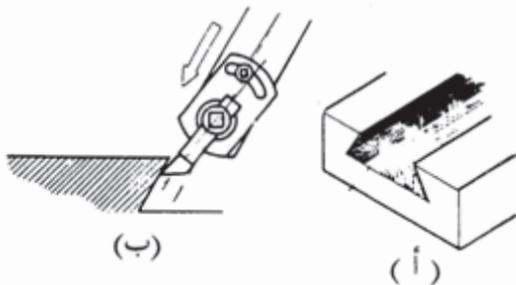
- ١- تختار أداة الكشط الزاويّ.
- ٢- تجهز المكشطة للكشط الزاويّ.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة من الفضلات المتوفرة في المشغل.
- أداة كشط زاويّ.
  - مبين قياس مع حامل.
  - منقلة.
  - مسطار زوايا.
  - مفتاح براغي.
  - مكشطة نطاحة مع الملحقات المعيارية.
  - نظارة واقية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	<p>اختار أداة الكشط الزاوي:</p> <p>- اختر أداة كشط جانبي، كالمبينة في الشكل (١). لكشط سطح زاويّ كالمبين في الشكل (٢).</p>	 <p>الشكل (١)</p>  <p>الشكل (٢)</p>
٢ -	<p>ضبط زاوية ميل رأس ربط الحامل، الشكل (٣).</p> <p> لضبط زاوية ميل الرأس اتبع ما يأتي:</p> <p>- إرخ برغي ربط الرأس وتثبيته باستخدام مفتاح خاص.</p> <p>- أمل الرأس حسب زاوية الميل واتجاهه.</p> <p>- اضبط زاوية الميل على القاعدة المدرجة.</p> <p>- شد برغي ربط الرأس بعد الضبط الأولي لزاوية الميل.</p>	 <p>الشكل (٣)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
	<p>- ركب حامل مبين القياس مكان تركيب أداة الكشط، كما في الشكل (٤).</p> <p>- اضبط فتحة مسطار الزوايا بزواوية تساوي زاوية الميل.</p> <p>- ثبت مسطار الزوايا على طاولة الآلة.</p> <p>- حرك مرفق الحركة الرأسية.</p> <p>- راقب مؤشر مبين القياس إذا ثبت المؤشر على الصفر فهذا يعني أن زاوية الضبط صحيحة، وإلا أعد الضبط والفحص.</p>	 <p>الشكل (٤)</p>
-٣	<p>تركيب أداة الكشط:</p> <p>- ركب أداة الكشط، كما في الشكل (٥) باتباع الخطوات نفسها المستخدمة في تركيب الأداة للكشط المنبسط.</p>	 <p>الشكل (٥)</p>
-٤	<p>لكشط سطح زاويّ داخليّ كاليمين في الشكل (٦-أ) يتم الضبط، كما في الشكل (٦-ب).</p>	 <p>الشكل (٦)</p>

## اختبار الوحدة السابعة: تجهيز المكشطة النطاحة

المطلوب:

- ١- ضبط تعامد واستوائية ملزمة الآلة باستخدام مبيّن القياس.
- ٢- تركيب أداة الكشط وضبط مدى بروزها.
- ٣- ضبط سرعة الكشط.
- ٤- ضبط سرعة التغذية.
- ٥- ضبط عمق القطع.

## استمارة تقويم عناصر الاختبار وتدريبه

العلامة	المستحقة	معايير الأداء	مضمون الاختبار		الرقم
			نقاط المناقشة	عناصر الأداء	
١٥		الانحراف المسموح به $\pm (٠,٠٢)$ مم		ضبط تعاملد سطح الربط في الملزمة باستخدام ميين القياس .	١-
١٥		الانحراف المسموح به $\pm (٠,٠٢)$ مم		ضبط استوائية سطح الربط في الملزمة.	٢-
١٠		$\pm ٥$ مم		تركيب أداة الكشط وضبط مدى بروز الحد القاطع .	٣-
١٠			ما العوامل المؤثرة في سرعة الكشط؟	ضبط سرعة الكشط.	٤-
٥			ما تأثير زيادة سرعة التغذية علي جودة السطح؟	ضبط سرعة التغذية.	٥-
١٠			ما تأثير زيادة عمق القطع علي الزمن؟	ضبط عمق القطع.	٦-
٥					
١٥		دقيقة (٢٠٠)			٧-
		من (٢٠١-٢١٠) (١٠)علامات			
		من (٢١٠-٢٢٠) (٥)علامات			
		أكثر من ٢٢٠ صفر			
١٠٠		المجموع			

## نظرة شاملة

تتضمن عمليات التسوية بالكشط الآلي كشط سطوح منبسطة وهي: سطوح موازية لسطح طاولة الآلة، وسطوح أخرى تميل على الطاولة بزائفة، يسمى الكشط عندها الكشط الزائفي. فما إجراءات الكشط المنبسط والكشط الزائفي؟ هذا ما ستتدرّب عليه في الوحدة:

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذه الوحدة أن:

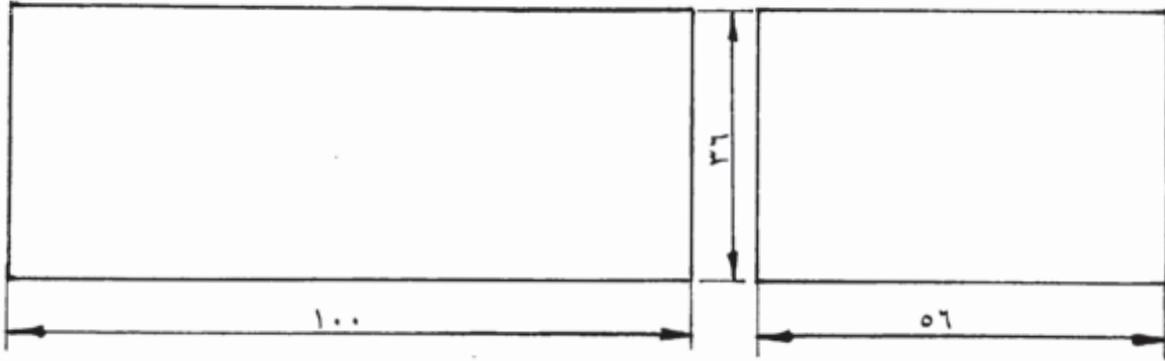
- ١- تكشط السطوح المنبسطة بتفاوت  $\pm (٠, ١)$  مم.
- ٢- تكشط السطوح الزائفة بتفاوت  $\pm (٠, ١)$  مم.

## محتويات الوحدة

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
التمرين الأول	كشط سطح منبسط	٤
التمرين الثاني	كشط منبسط تشكيلي وزائفي	٨
التمرين الثالث	عمل مربط صانع أدوات Tool Maker Clamp	١٢
تمرين إضافي (١)	كشط منبسط وزائفي	
تمرين إضافي (٢)	كشط كتلة (٧)	
اختبار الوحدة	كشط السطوح المنبسطة والزائفة	٨
	المجموع	٣٢

الرسم التنفيذي:

- الأبعاد بالملليمترات.
- تفاوت القياس:  $\pm (0,1)$  مم.
- علامة التشغيل: 



مقياس الرسم: (1 : 1)

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

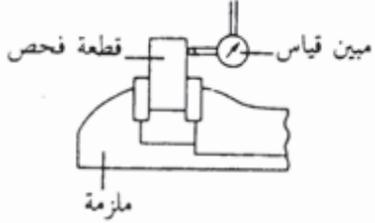
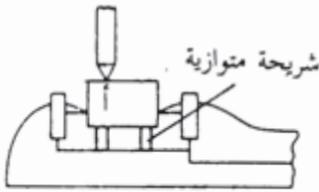
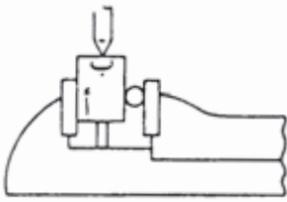
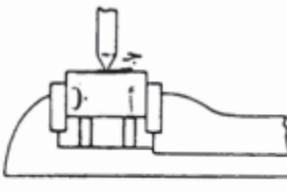
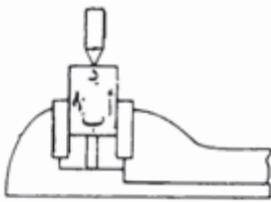
- ١- تجهز المكشطة للكشط المنبسط.
- ٢- تكشط سطحاً منبسطاً  $\pm (٠, ١)$  مم.

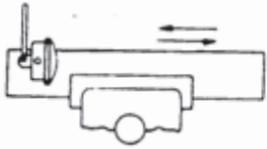
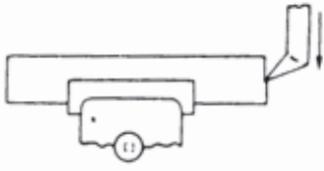
### المواد والأدوات والتجهيزات

قطعة العمل: فولاذ طري مقطع (٦٠×٤٠) مم طول (١٠٥) مم.

- مسطرة مترية.
- زاوية قائمة.
- خطاط.
- سنبك نقطة.
- مطرقة.
- ورنية دقة قياس (٠, ١) مم.
- أداة كشط منبسط.
- فرشاة تنظيف.
- مكشطة نطاحة مع ملحقاتها المعيارية.
- نظارة واقية.
- طاولة عمل.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	اضبط استوائية الملزمة باستخدام مبين القياس، كما في الشكل (١).	 <p>الشكل (١)</p>
٢-	اربط قطعة العمل في الملزمة مستندة إلى شريحتين متوازيتين كما في الشكل (٢). - اكشط الوجه (أ) كشطاً نهائياً، كما في الشكل (٢).	 <p>الشكل (٢)</p>
٣-	فك القطعة من الملزمة - أعد الربط بحيث يتجه الوجه (أ) باتجاه الفك الثابت للملزمة، كما في الشكل (٣). - اكشط الوجه (ب) كشطاً نهائياً.	 <p>الشكل (٣)</p>
٤-	فك القطعة من الملزمة - أعد ربط القطعة بحيث يتجه الوجه (ب) نحو الفك الثابت من الملزمة، كما في الشكل (٤). - اكشط الوجه (ج) كشطاً نهائياً حسب البعد المطلوب في الرسم التنفيذي.	 <p>الشكل (٤)</p>
٥-	فك القطعة من الملزمة. - أعد ربط القطعة بحيث يتجه الوجه (ج) نحو الفك الثابت. - اكشط الوجه (د) كشطاً نهائياً حسب البعد المطلوب في الرسم التنفيذي.	 <p>الشكل (٥)</p>

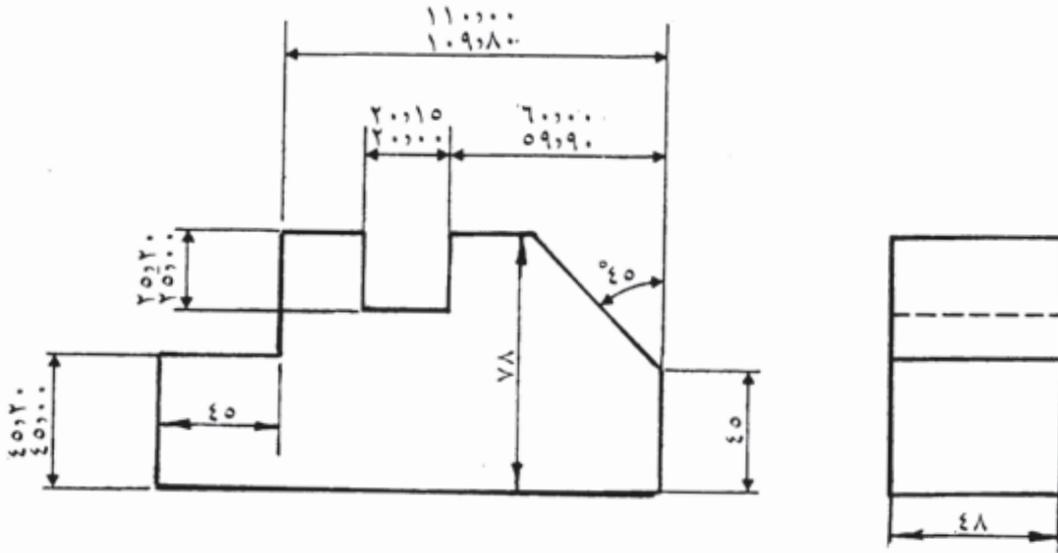
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٦-	افحص استوائية قطعة العمل باستخدام مبرين قياس، كما في الشكل (٦).	 <p>الشكل (٦)</p>
٧-	<p>اكشط الطرف الأيمن، كما في الشكل (٧).</p> <p>- اقلب ربط قطعة العمل.</p> <p>- اكشط الطرف الأيسر حسب الطول المطلوب.</p>	 <p>الشكل (٧)</p>

## كشط منبسط تشكيلي وزاوي

## التمرين الثاني

الرسم التنفيذي:

- الأبعاد بالملليمترات .
- تفاوت القياس : الأبعاد غير المحددة لها :  $\pm (0, 1)$  مم .
- علامة التشغيل :



دون مقياس رسم .

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

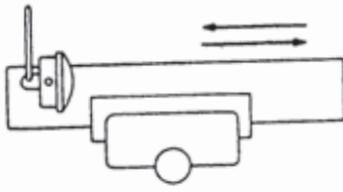
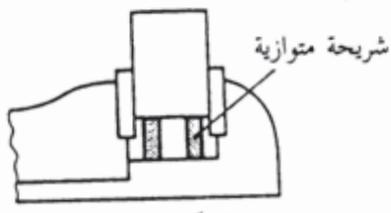
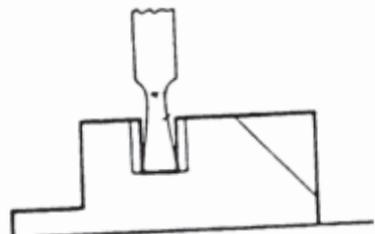
- ١- تجهز المكشطة للكشط المنبسط.
- ٢- تجهز المكشطة للكشط الزاوي.
- ٣- تكشط سطحاً منبسطاً مدرجاً بتفاوت  $\pm(١, ٠)$  مم.
- ٤- تكشط سطحاً زاوياً بتفاوت زاوي  $\pm(١٥)$ .

### المواد والأدوات والتجهيزات

قطعة العمل: فولاذ طري مقطع (٨٠×٥٠) مم طول (١٦٠) مم.

- مسطرة مترية.
- زاوية قائمة.
- ورنية مترية دقة قياس (١, ٠) مم.
- خطاط.
- سنبك نقطة.
- مطرقة.
- أداة كشط منبسط.
- أداة كشط جانبي.
- فرشاة تنظيف.
- طاولة عمل مع ملزمة.
- مكشطة نطاحة مع ملحقاتها المعيارية.
- نظارة واقية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	اضبط استوائية الملزمة باستخدام مبين القياس، كما في الشكل (١).	 <p>الشكل (١)</p>
٢-	اربط قطعة العمل في الملزمة مستندة إلى شريحتين متوازيتين، كما في الشكل (٢). - اضبط استوائية قطعة العمل بمبين القياس.	 <p>الشكل (٢)</p>
٣-	اضبط زاوية ميل الصندوق القلاب لكشط الدرجة (Step). - اكشط الدرجة كما في الشكل (٣) كشطاً خشناً.	 <p>الشكل (٣)</p>
٤-	اكشط الدرجة كشطاً نهائياً حسب الأبعاد في الرسم التنفيذي إلى خط العلام، كما في الشكل (٤).	 <p>الشكل (٤)</p>
٥-	اختر أداة كشط بعرض أقل من عرض المجرى كما في الشكل (٥). - اكشط المجرى في الوسط ثم اكشط الجوانب حسب خط العلام والأبعاد المحددة في الرسم التنفيذي.	 <p>الشكل (٥)</p>
٦-	اضبط زاوية ميل الصندوق القلاب حسب زاوية الشطفة. - اكشط الشطفة، كما في الشكل (٦).	 <p>الشكل (٦)</p>

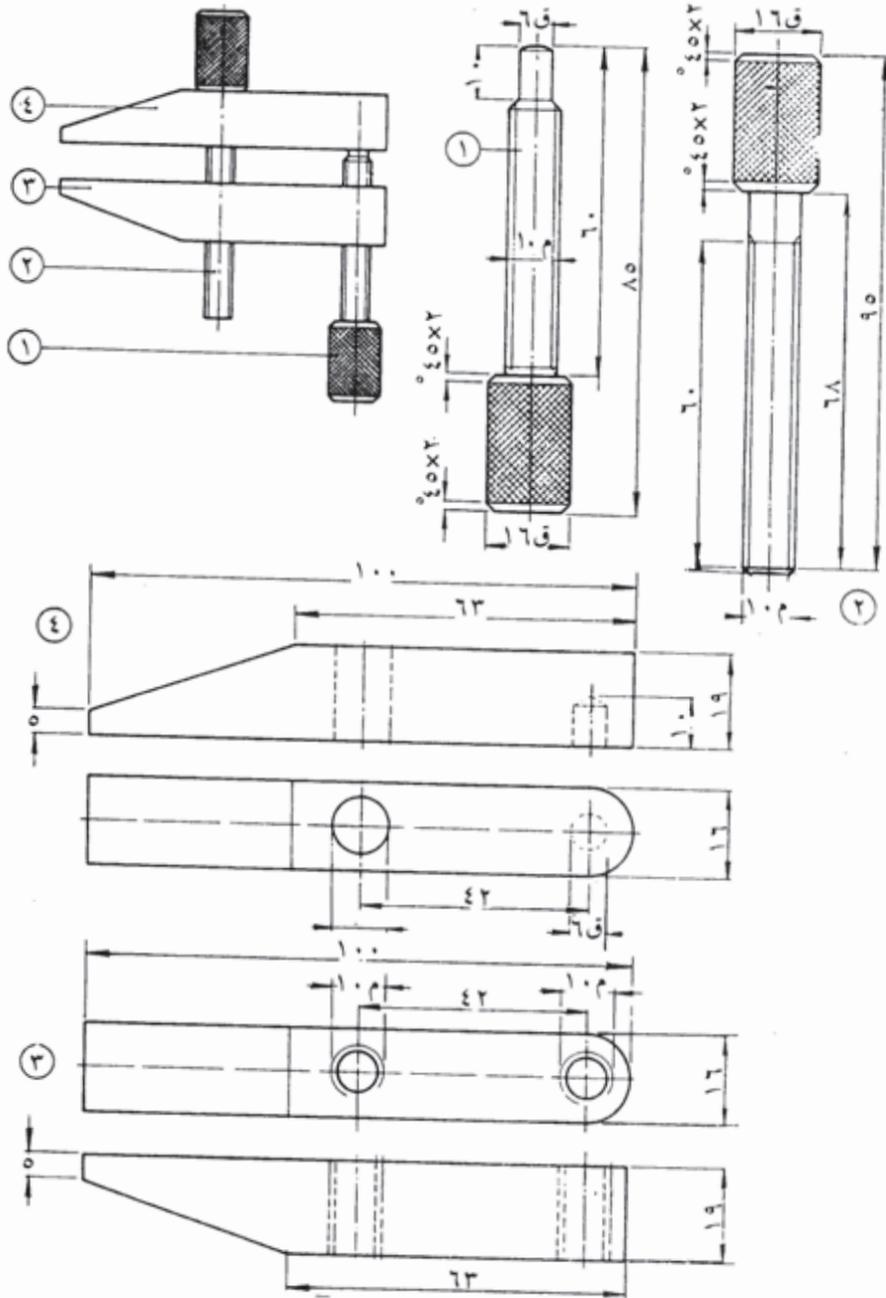
## التمرين الثالث

## عمل مربوط صانع أدوات

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملليمترات.

تفاوت القياس:  $\pm (0,1)$  مم.



مقياس الرسم ٢:١

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تمارس مهارة الكشط المنبسط والزاوي.
- ٢- تمارس مهارة التخطيط.
- ٣- تمارس مهارة النشر.
- ٤- تمارس مهارة البرادة.
- ٥- تمارس مهارة الثقب.
- ٦- تمارس مهارة اللولبة اليدوية.
- ٧- تمارس مهارة الخراطة الخارجية.
- ٨- تمارس مهارة التحزيز على المخرطة.
- ٩- تمارس مهارة اللولبة على المخرطة.

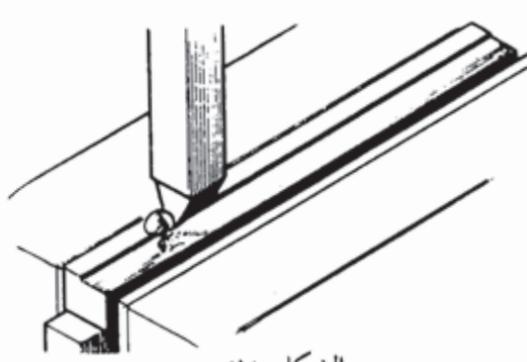
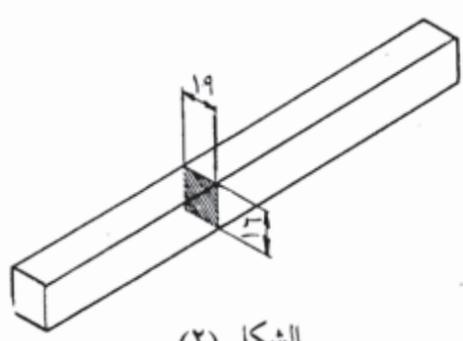
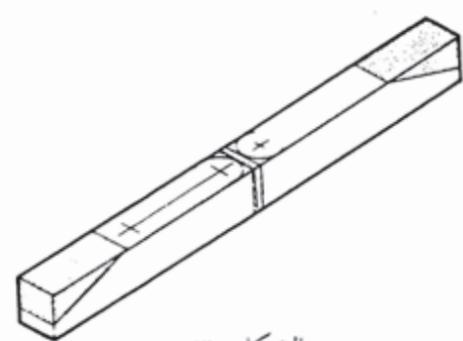
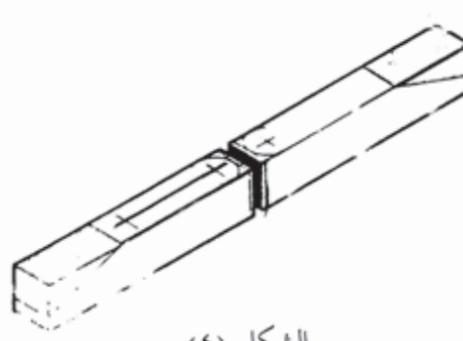
### المواد والأدوات والتجهيزات

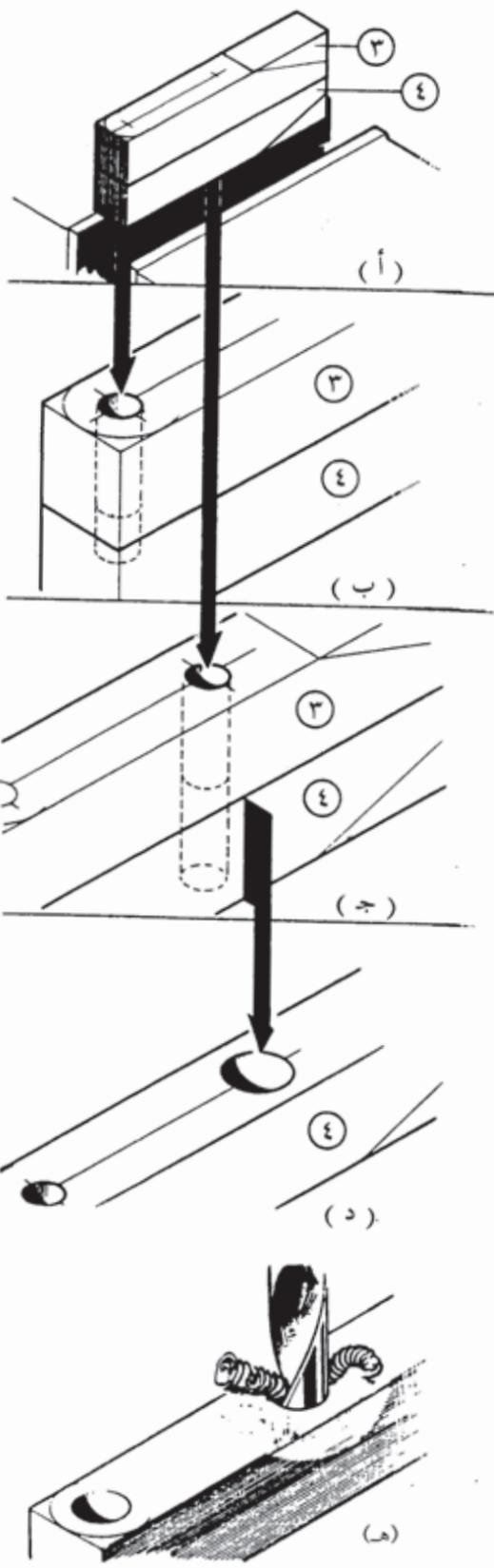
قطع العمل: القطعتان (٢+١): فولاذ طري، قطع مستدير قطر (١٨) مم وطول (١٨٥) مم.

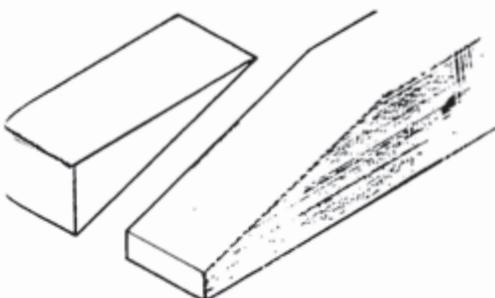
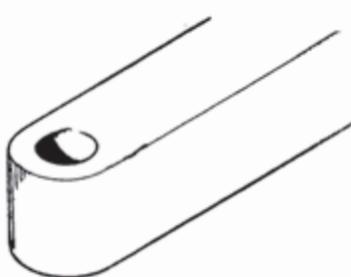
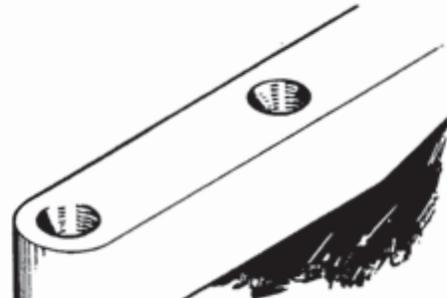
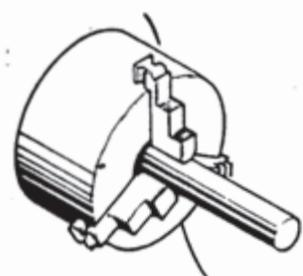
القطعتان ٣+٤: فولاذ طري، مقطع مربع (٢٠×٢٠) وطول (٢٠٥) مم.

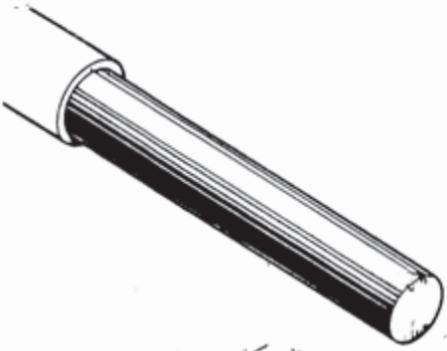
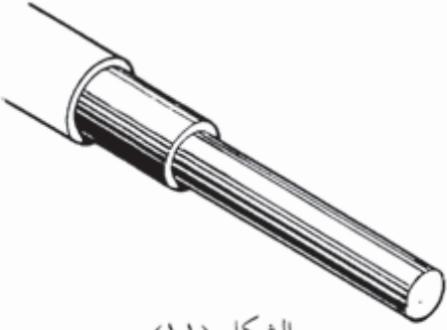
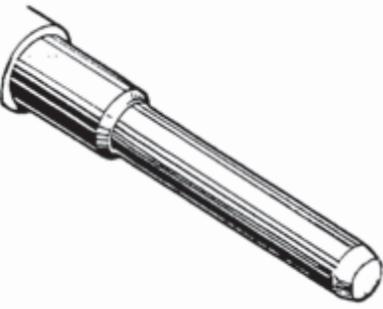
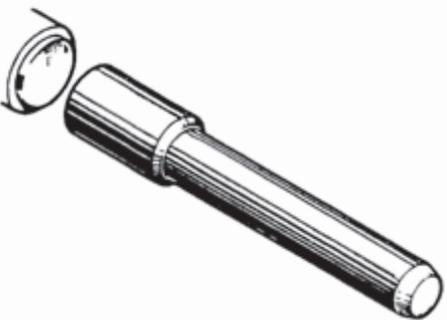
- مسطرة مترية.
- زاوية قائمة.
- خطاط.
- مقسّم.
- سنك نقطة.
- مطرقة.
- ورنية دقة (١, ٠) مم.
- مبرد منبسط خشن.
- مبرد منبسط ناعم.
- ريشة مركز.
- ريشة ثقب قطر من (٥) مم إلى (١٠) مم.
- أداة كشط منبسط.
- أداة كشط جانبي.
- أداة خراطة جبهة يمينية.
- أداة خراطة طولية (تحشين).
- أداة خراطة طولية (تنعيم).
- أداة تحزيز.

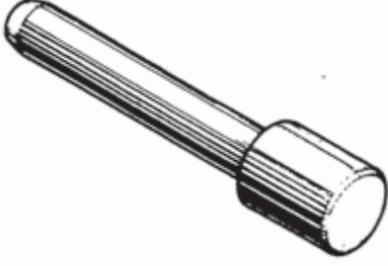
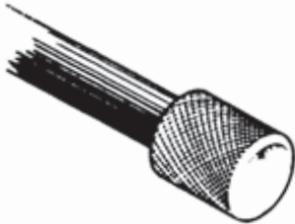
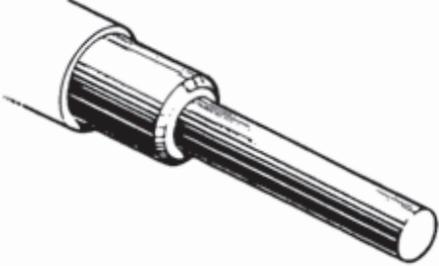
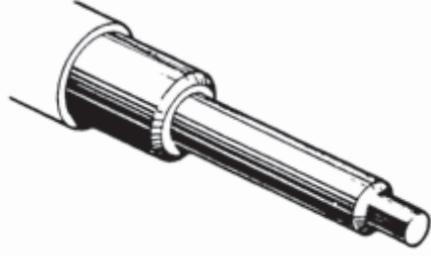
## خطوات العمل

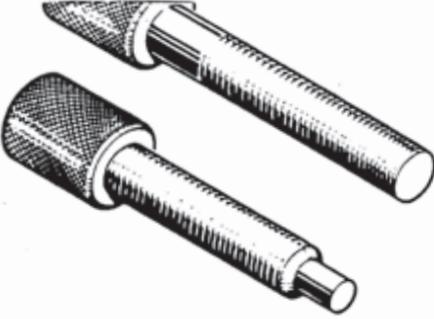
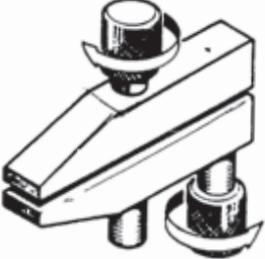
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	اربط قطعة مربعة المقطع في ملزمة المكشطة. - اكشط سطوح القطعة المنبسطة، كما في الشكل (١).	 <p>الشكل (١)</p>
٢-	ضبط أبعاد المقطع حسب الرسم التنفيذي (١٩×١٦) مم باحتساب تفاوت القياس $\pm (٠,١)$ مم، كما في الشكل (٢). - اضبط الطول (٢٠٢) مم.	 <p>الشكل (٢)</p>
٣-	خطط القطعة، كما في الشكل (٣).	 <p>الشكل (٣)</p>
٤-	انشر القطعة من الوسط، كما في الشكل (٤).	 <p>الشكل (٤)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
-٥	<p>الثقب:</p> <p>- اربط القطعتين (٣, ٤) معاً في ملزمة المثقاب الآلي، كما في الشكل (أ-٥).</p> <p>- اثقب القطعتين بقطر (٦)مم وعمق (٢٩)مم، كما في الشكل (ب-٥).</p> <p>- اثقب الطرف الثاني في القطعتين معاً وبالريشة نفسها (قطر ٦مم).</p> <p>- وسّع الثقب السابق في القطعة رقم (٤) ليصبح (٨)مم، كما في الشكل (د-٥).</p> <p>- وسع الثقبين لقطر يناسب اللولب (١٠م) كما في الشكل (هـ-٥).</p>	 <p>(أ)</p> <p>(ب)</p> <p>(ج)</p> <p>(د)</p> <p>(هـ)</p> <p>الشكل (٥).</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
-٦	- اكشط السطح الزاوي للقطعتين بالربط معاً في ملزمة المكشطة، كما في الشكل (٦).	 <p>الشكل (٦)</p>
-٧	- ابرد استدارات القطعتين، كما في الشكل (٧).	 <p>الشكل (٧)</p>
-٨	- اقطع اللولب الداخلي باستخدام أداة اللولبة الداخلية اليدوية (١٢م)، كما في الشكل (٨).	 <p>الشكل (٨)</p>
-٩	- الخراطة: - اربط قطعة العمل مستديرة المقطع في الرأس الثلاثي للمخرطة، كما في الشكل (٩). - اخرب جبهة القطعة.	 <p>الشكل (٩)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١٠-	اخترط لقطر (١٦) مم وطول (١٠٠) مم، كما في الشكل (١٠).	 <p>الشكل (١٠)</p>
١١-	اخترط لقطر (١٠) مم مسافة (٦٨) مم، كما في الشكل (١١).	 <p>الشكل (١١)</p>
١٢-	اشطف الطرف بزاوية (٤٥) وعرض (٢) مم، كما في الشكل (١٢).	 <p>الشكل (١٢)</p>
١٣-	قص القطعة بطول (٩٥) مم، كما في الشكل (١٣).	 <p>الشكل (١٣)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١٤-	اشطف الطرف بزاوية (٤٥) وعرض (٢) مم، كما في الشكل (١٤).	 <p>الشكل (١٤)</p>
١٥-	حزز القطعة، كما في الشكل (١٥).	 <p>الشكل (١٥)</p>
١٦-	خراطة البرغي (١) (برغي التعبير). - اخراط البرغي بالطريقة نفسها المستخدمة في خراطة البرغي رقم (٢)، كما في الشكل (١٦).	 <p>الشكل (١٦)</p>
١٧-	اخراط الطرف لقطر (٦) مم وطول (١٠) مم، كما في الشكل (١٧). - قص القطعة. - حزز الطرف.	 <p>الشكل (١٧)</p>

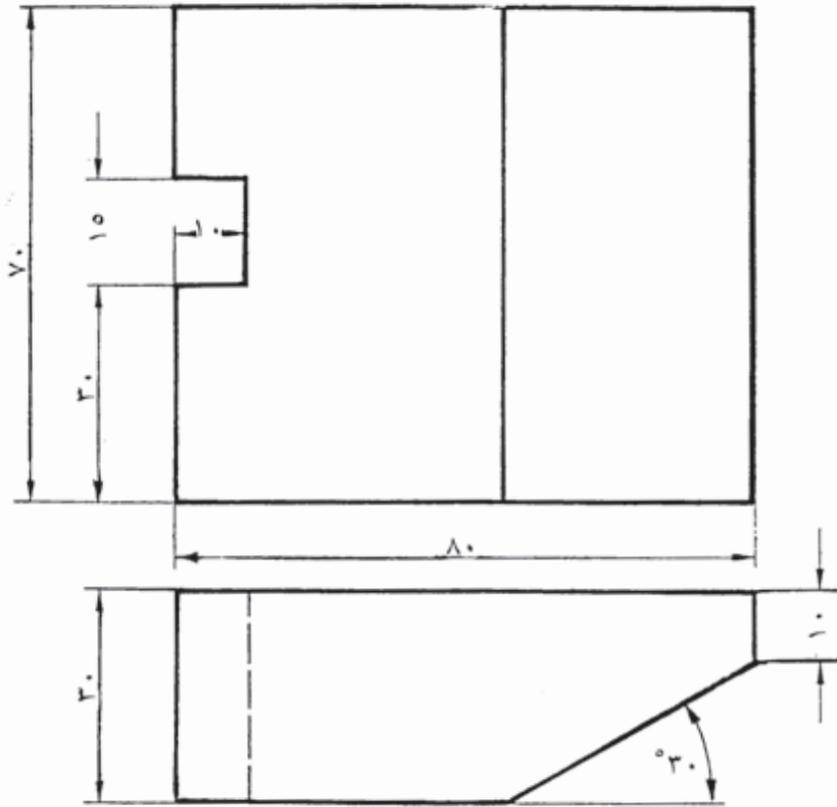
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
-١٨	اقطع اللولب المتري الخارجي في القطعتين (١، ٢)، كما في الشكل (١٨).	 <p>الشكل (١٨)</p>
-١٩	ركب المربط، كما في الشكل (١٩).	 <p>الشكل (١٩)</p>

الرسم التنفيذي:

- الأبعاد بالملليمترات.

- التفاوت:  $\pm(0,1)$  مم.

- علامة التشغيل:



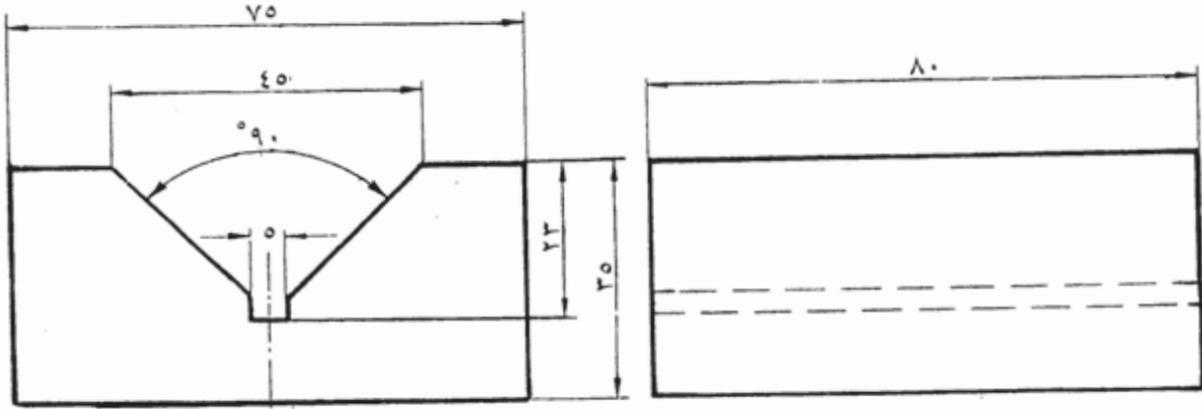
مقياس الرسم: (١ : ١)

المطلوب:

- ١- تجهيز قائمة المواد والأدوات والتجهيزات.
- ٢- ترتيب جدول خطوات العمل معززة بالرسوم التوضيحية.

الرسم التنفيذي:

- الأبعاد بالملليمترات.
- التفاوت:  $\pm (0, 1)$  مم.
- علامة التشغيل:



مقياس الرسم: (١ : ١).

المطلوب:

- ١- تجهيز قائمة المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة لكشط كتلة (٧).
- ٢- ترتيب جدول خطوات العمل معززة بالرسوم التوضيحية.
- ٣- تنفيذ القطعة على المكشطة النطاحة.

## اختبار الوحدة الثامنة: كشط السطوح المنبسطة والزاوية

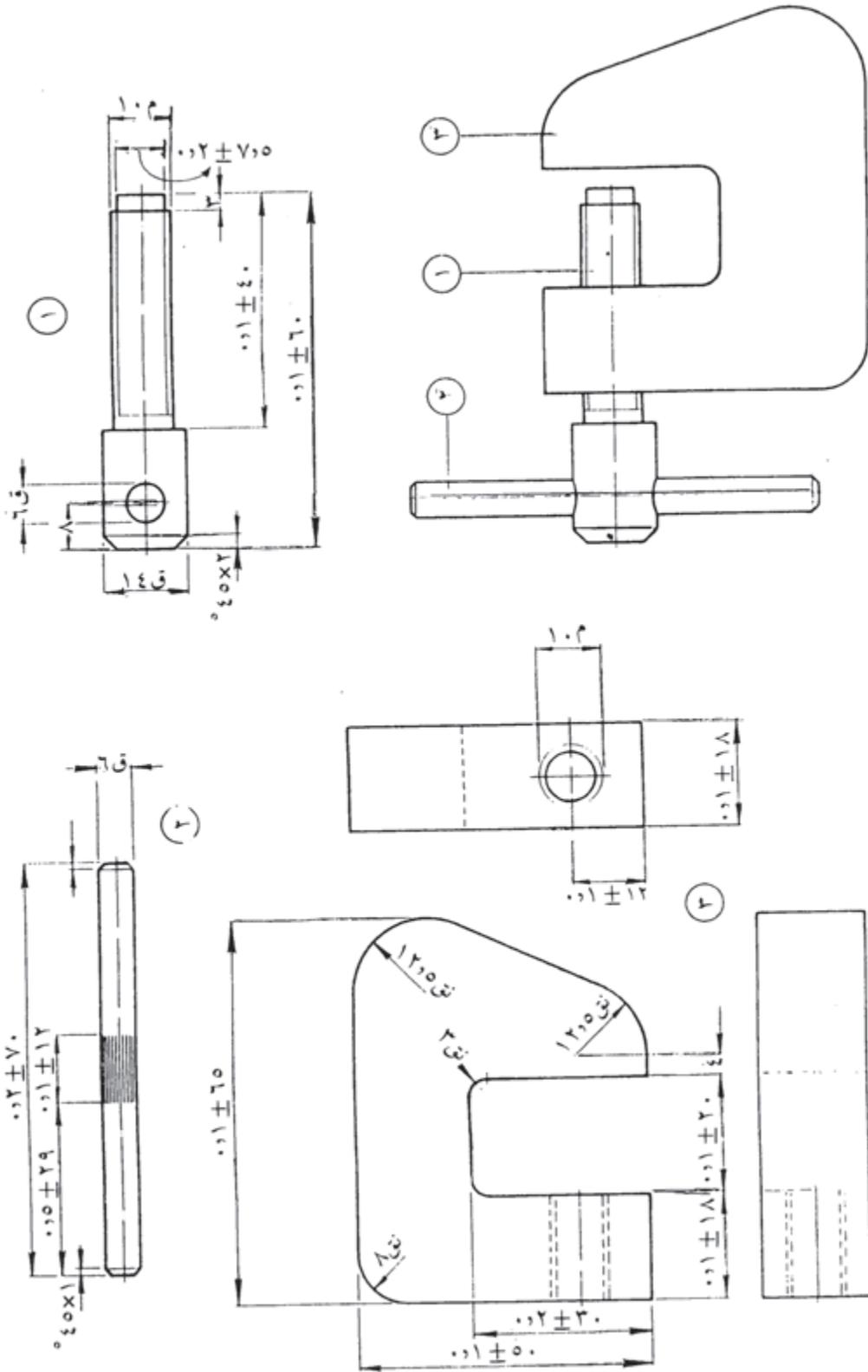
### قطع العمل :

- القطعة رقم (١): فولاذ طري قطر (١٥) مم وطول (٦٥) مم.
- القطعة رقم (٢): فولاذ طري قطر (٨) مم وطول (٧٥) مم.
- القطعة رقم (٣): فولاذ طري مقطع (٥٠×٢٠) مم وطول (٧٦) مم.

### المطلوب :

- ١- تجهيز قائمة الأدوات والتجهيزات اللازمة.
- ٢- ترتيب خطوات التنفيذ، والحصول على موافقة المدرب عليها قبل التنفيذ.
- ٣- تنفيذ مربوط-G- حسب الرسم التنفيذي كما يأتي:
  - القطعة رقم (١) والقطعة رقم (٢) على المخرطة.
  - القطعة رقم (٣) على المكشطة.
  - برد الأقواس الخارجية للقطعة رقم (٣) بعد الكشط الأولي.

الرسم التنفيذي لمربط -G-



مقياس الرسم 1 : 1

## استمارة تقويم عناصر الاختبار وتدرجه

العلامة		مضمون الاختبار	نقاط المناقشة	معايير الأداء	الرقم
المستحقة	المخصصة				
	١٠	حساب التفاوت المحدد على الرسم $\pm(٠,١)$ مم		عناصر الأداء القطعة رقم (١) - دقة الأبعاد. = الأقطار. = الأطوال. = بعد مركز الثقب عن الطرف. - جودة السطح.	١- ٢- ٣- ٤-
	١٠	نعومة الملمس والخلو من الخرز الظاهرة بالعين المجردة.			
	١٠	$\pm(٠,١)$ مم			
	١٠	$\pm(٠,١)$ مم			
	١٠	$\pm(٠,١)$ مم			
	٥	النعومة والخلو من الخرز الظاهرة.	ما عدد أشواط القطع في الدقيقة؟ ما عمق القطع المناسب للتخشين؟		
	٥				
	١٠	$\pm(٠,١)$ مم			
	٥	النعومة والخلو من آثار التشغيل			
	١٥	دقيقة (٤٥٠)			
		من (٤٥١-٤٦٠) دقيقة (١٠) علامات			
		من (٤٦١-٤٨٠) دقيقة (٥) علامات			
		أكثر من (٤٨٠) دقيقة صفر			
	١٠٠	المجموع			



# الوحدة التاسعة لحام المعادن الحديدية بالقوس الكهربائي اليدوي في وضع فوق الرأس

## نظرة شاملة

في أثناء تجميع عناصر سقوف الإنشاءات المعدنية وربطها باللحام، يكون مستوى خط اللحام واقعاً فوق مستوى رأس الشخص الذي ينفذ عمليات اللحام، ويسمى هذا الوضع « وضع فوق الرأس » ويحتاج الفرد عند اللحام في هذا الوضع إلى مهارات تمكنه التغلب على تأثير الجاذبية على المعدن المنصهر. فكيف تتم عمليات اللحام؟ وما إجراءات اللحام في وضع فوق الرأس؟ وما خطواته؟ هذا ما سنتدرّب عليه في هذه الوحدة.

ويتوقع منك بعد الانتهاء من هذه الوحدة أن:

- 1- تتحكم بنظام حركة الإلكترود وسرعة اللحام.
- 2- تلحم وصلة انطباقية في وضع فوق الرأس بالقوس الكهربائي اليدوي.
- 3- تلحم وصلة (T) في وضع فوق الرأس بالقوس الكهربائي اليدوي.
- 4- تلحم وصلة (V) مفردة في وضع فوق الرأس بالقوس الكهربائي اليدوي.

## محتويات الوحدة

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
التمرين الأول	لحام وصلة انطباقية في وضع فوق الرأس.	١٥
التمرين الثاني	لحام وصلة (T) في وضع فوق الرأس	١٥
التمرين الثالث	لحام وصلة (V) مفردة في وضع فوق الرأس.	١٥
تمرين إضافي	لحام وصلة مجمعة لمختلف أوضاع اللحام.	
اختبار الوحدة	لحام وصلة مجمعة في الوضع فوق الرأس.	٣
	المجموع	٤٨

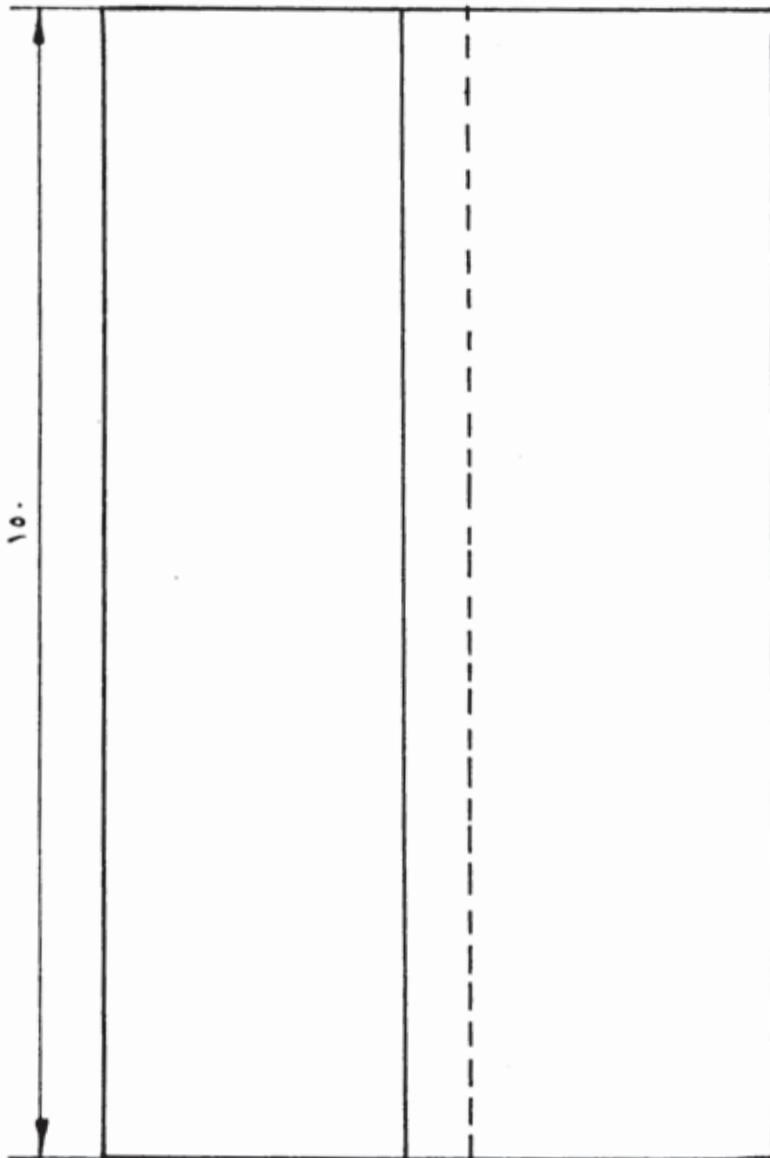
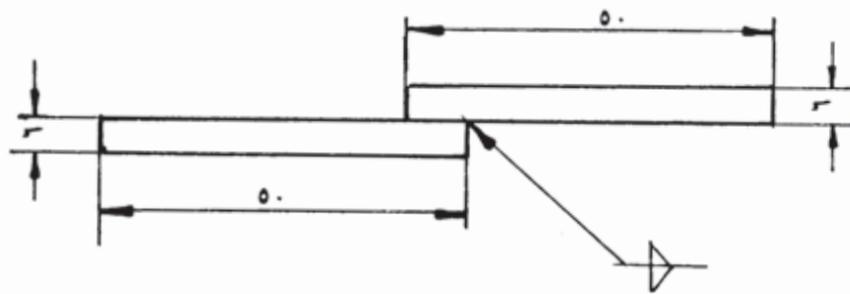
# لحام وصلة انطباقية في وضع فوق الرأس

## التمرين الأول

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالملليمترات.

تفاوت القياس:  $\pm(1)$  مم.



مقياس الرسم: (1:1)

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تضبط زوايا ميل الإلكترود ونظام حركته.
  - ٢- تتحكم بسرعة اللحام.
  - ٣- تلحم وصلة انطباقية حسب المواصفات بالقوس الكهربائي اليدوي في وضع فوق الرأس.

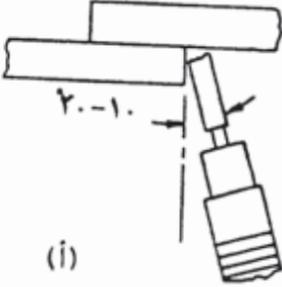
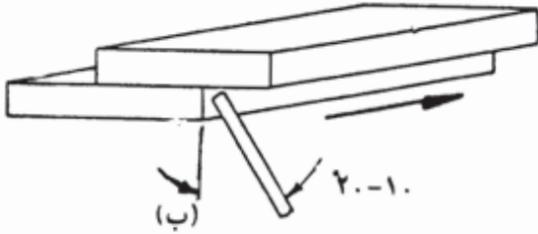
### المعلومات الأساسية

يعد الوضع فوق الرأس من أكثر أوضاع اللحام تعقيداً، بسبب تأثير الجاذبية الأرضية في زيادة تساقط جزيئات صهير المعدن، وهذا يزيد في ضرورة الاهتمام والتقيد بارتداء ملابس العمل واستخدام تجهيزات السلامة والصحة المهنية.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري، سمك (٦) مم، قياس (١٥٠×٥٠) مم، قطعتان.
- إلكترودات لحام بقطر (٣, ٢٥) مم وقطر (٤) مم.
- مطرقة لحام.
- فرشاة سلكية.
- مسطرة.
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي.
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية.

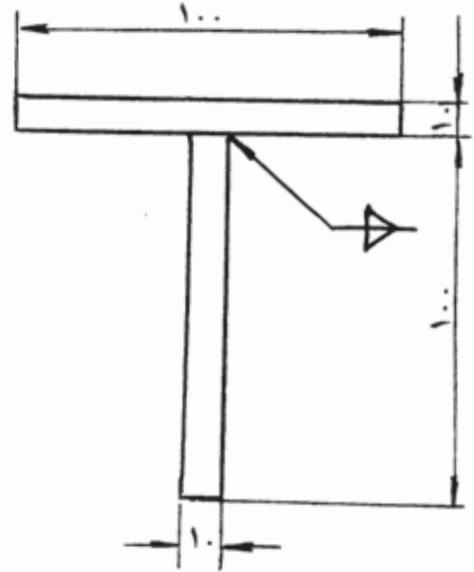
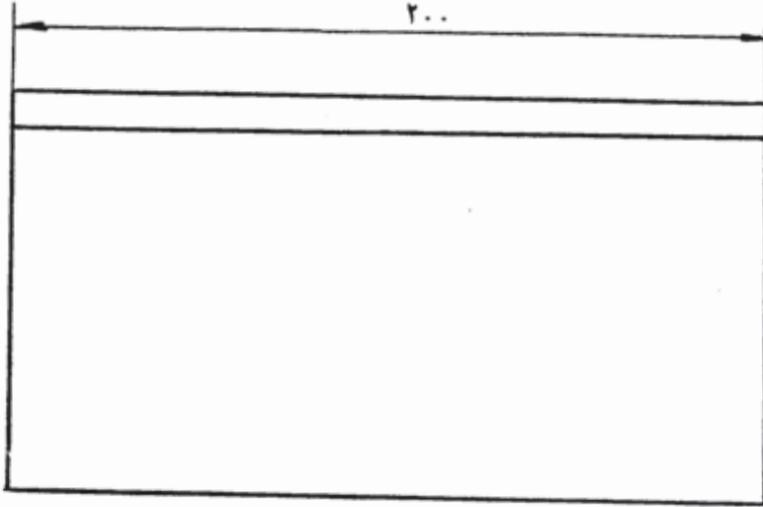
## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	<p>أ - احصل على قطعتي العمل من المدرب .</p> <p>ب - ضع القطعتين بالنسبة لبعضهما حسب الرسم التنفيذي .</p> <p>ج - ثبت القطعتين معاً بلحام التنقيط .</p>	 <p>(i)</p>
٢-	<p>لحام الوصلة</p> <p>أ - ثبت الوصلة في حامل الربط لوضع فوق الرأس .</p> <p>ب - ركب إلكتروداً بقطر (٤) مم واضبط تيار اللحام بقيمة (١٦٠) أمبير .</p> <p>ج - اضبط زوايا الإلكترود كما يظهر من جانب الوصلة في الشكل (١ / أ)، وكما تظهر من الأمام كما في الشكل (١ / ب) .</p> <p>د - ابدأ اللحام من الجانب الأيسر للوصلة متجهاً إلى اليمين حسب اتجاه السهم المبين في الشكل (١ / ب)، مستخدماً نظام الحركة السوطية لتحريك إلكترود اللحام .</p> <p>هـ - نظف الخط بعد اللحام .</p> <p>و - احم الجانب الآخر من الوصلة بالأسلوب نفسه .</p>	 <p>(ب)</p> <p>الشكل (١) .</p>

## لحام وصلة (T) في الوضع فوق الرأس

## التمرين الثاني

الرسم التنفيذي:  
الأبعاد بالملليمترات.  
تفاوت القياس: الأبعاد  $\pm(1)$  مم.



مقياس الرسم : ( ٢ : ١ )

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تضبط زوايا ميل الإلكترود ونظام حركته.
  - ٢- تتحكم بسرعة اللحام.
  - ٣- تلحم وصلة (T) حسب المواصفات في وضع فوق الرأس بالقوس الكهربائي اليدوي.

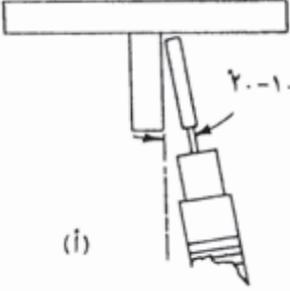
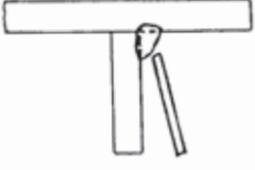
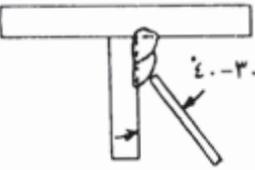
### المعلومات الأساسية

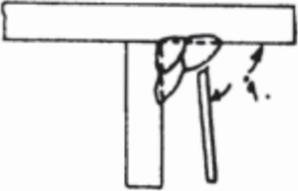
في وضع لحام فوق الرأس للوصلة (T)، تكون إحدى القطعتين أفقية والأخرى رأسية، ويجب التزام زوايا ميل الإلكترود المبينة في خطوات العمل في أثناء اللحام وارتداء الملابس الواقية.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري، سمك (١٠)مم، قياس (١٠٠ × ٢٠٠) مم، قطعتان.
- إلكترودات لحام بقطر (٣, ٢٥)مم وقطر (٤)مم.
- مطرقة لحام.
- فرشاة سلكية.
- مسطرة.
- زاوية قائمة.
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي.
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	<p>أ - احصل من المدرّب على قطعتي العمل .</p> <p>ب- اضبط وضع القطعتين بالنسبة لبعضهما حسب الرسم التنفيذي .</p> <p>ج- ثبت القطعتين معاً بلحام التنقيط بالكترود بقطر (٣,٢٥) مم وشدة تيار لحام قيمته (١٢٠) أمبير .</p> <p>د - ثبت الوصلة على حامل الربط لوضع فوق الرأس .</p>	
٢ -	<p>أ - ركب إلكتروداً بقطر (٤) مم في المقبض .</p> <p>ب- اضبط شدة تيار اللحام بقيمة (١٦٠) أمبير .</p> <p>ج- أشعل قوس اللحام عند الطرف الأيسر للوصلة .</p> <p>د - اضبط زوايا الإلكترود، كما في الشكل (١ / أ، ب) .</p>	 <p>الشكل (١) .</p>
٣ -	<p>هـ- احم الخط الأول، كما في الشكل (٢) .</p> <p>و - نظف خط اللحام .</p>	 <p>الشكل (٢) .</p>
	<p>أ - زد زاوية ميل إلكترود اللحام، كما في الشكل (٣) .</p> <p>ب- احم الخط الثاني .</p> <p>ج- نظف خط اللحام .</p>	 <p>الشكل (٣) .</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
-٤-	<p>لحام الخط الثالث:  أ- اضبط زاوية الإلكترود ليصبح بوضع قائم على الوصلة، كما في الشكل (٤).  ب- احم الخط الثالث.  ج- نظف خط اللحام.</p>	 <p>الشكل (٤).</p>
-٥-	<p>احم الجهة الثانية من الوصلة بالأسلوب نفسه.</p>	



## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تضبط زوايا ميل الإلكترود ونظام حركته.
- ٢- تتحكم بسرعة اللحام.
- ٣- تلحم وصلة (V) مفردة حسب المواصفات في وضع فوق الرأس بالقوس الكهربائي اليدوي.

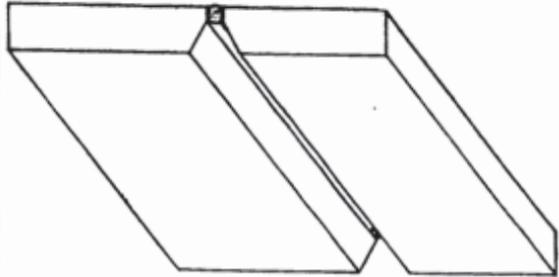
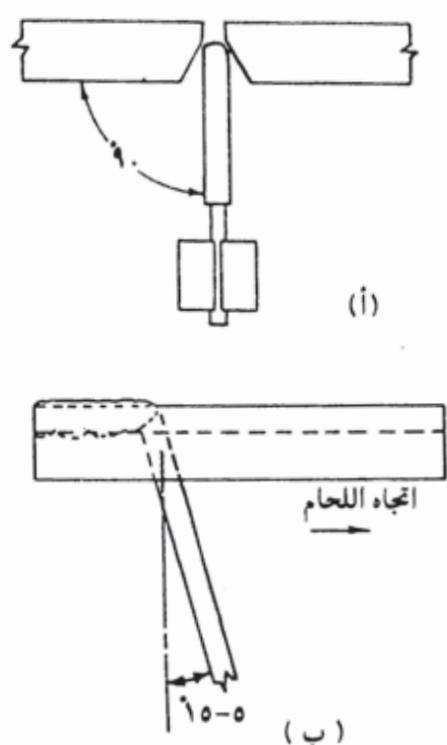
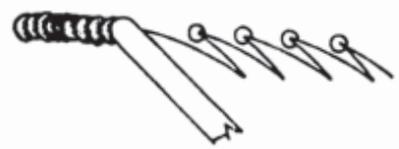
### المعلومات الأساسية

يتم التغلب على تأثير الجاذبية الأرضية في أثناء لحام هذه الوصلة، بتحريك الإلكترود حركة سوطية لإفراح المجال أمام جزينات المعدن المنصهر للتجمد، بإبعاد القوس الكهربائي لحظياً عن موضع الانصهار.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- قطعة العمل: فولاذ طري، سمك (١٠)مم، قياس (٢٠٠×٥٠) مم، قطعتان.
- إلكترودات لحام بقطر (٣,٢٥)مم وقطر (٥)مم.
- مطرقة لحام.
- فرشاة سلكية.
- مبرد منبسط.
- ملقط منبسط.
- آلة جليخ ثابتة أو متنقلة.
- محطة لحام قوس كهربائي يدوي.
- تجهيزات السلامة والصحة المهنية.

## خطوات العمل

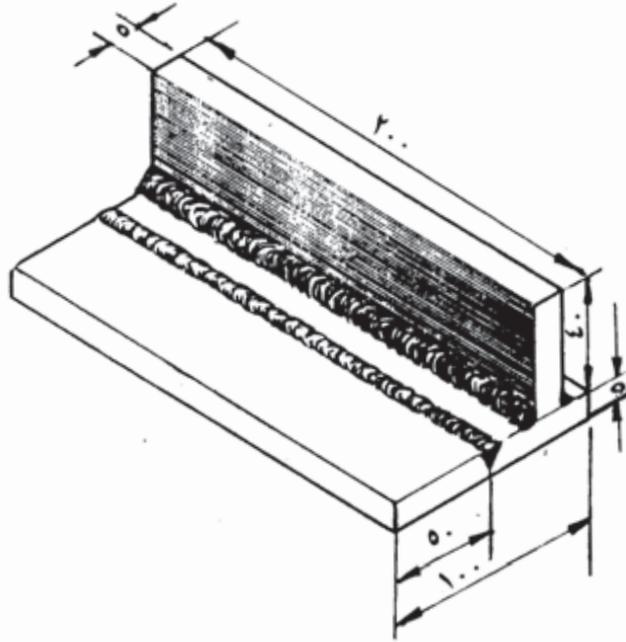
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	<p>أ - احصل على قطعتي العمل من المدرب .</p> <p>ب- خطط الوصلة حسب الرسم التنفيذي .</p> <p>ج- جهز الوصلة بالجلخ حسب التخطيط .</p> <p>د - ثبت عنصري الوصلة بلحام التنقيط، كما في الشكل (١) .</p> <p>هـ- ثبت الوصلة في حامل الربط لوضع فوق الرأس .</p>	 <p>الشكل (١) .</p>
٢ -	<p>لحام الوصلة :</p> <p>أ - ركب إلكتروداً بقطر (٣,٥) مم واضبط شدة التيار بقيمة (١٢٥) أمبير .</p> <p>ب- احم خط الجذر بعد ضبط زوايا ميل الإلكترود، كما في الشكل (٢/أ،ب) مستخدماً الحركة السوطية المبينة في الشكل (٣) .</p> <p>ج- نظف خط اللحام .</p> <p>د - احم الخط الثاني باستخدام الكترود بقطر (٤) مم وشدة تيار قيمته (١٦٠) أمبير مستخدماً الاسلوب السابق نفسه .</p> <p>هـ- نظف خط اللحام .</p> <p>و - احم الخط الثالث باستخدام إلكترود بقطر (٥) مم وشدة تيار لحام قيمته (٢٠٠-٢٢٠) أمبير .</p> <p>ز - نظف خط اللحام .</p>	 <p>(أ)</p> <p>(ب) ١٥-٥</p> <p>اتجاه اللحام</p> <p>الشكل (٢) .</p>
		 <p>الشكل (٣) .</p>



## اختبار الوحدة التاسعة : لحام وصلة مجمعة في الوضع فوق الرأس

الأبعاد بالملترات .

عدد خطوط اللحام لكل وصلة (٣) .



المطلوب :

- ١- تجهيز قائمة المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة .
- ٢- تحديد تسلسل خطوات العمل .
- ٣- لحام الوصلة بالقوس الكهربائي اليدوي في الوضع فوق الرأس بالقوس الكهربائي اليدوي .

## استمارة تقويم عناصر الاختبار وتدريبه

العلامة	مضمون الاختبار		مقياس الأداء	الرقم
	نقاط المناقشة	عناصر الأداء		
المستحقة				
٥		تجهيز قائمة المواد والأدوات والتجهيزات.		١- تجهيز قائمة المواد والأدوات والتجهيزات.
٥				٢- تحديد تسلسل خطوات العمل.
١٥				٣- مراعاة قواعد السلامة المهنية.
٢٥		ما نوع الإلكتروليت المستخدم وما قطرة ؟		٤- لحام وصلة (T) : أ - التعمد. ب- انتظام خط اللحام.
٥		خلوه من العيوب الظاهرة.		
٥		- اجتياز اختبار الشبي.		
٢٥				٥- لحام وصلة (V) المقررة : أ - تجهيز الوصلة. ب- لحام الوصلة. ج- انتظام خط اللحام.
١٥		أقل من (١٥٠) دقيقة. من (١٥١) - (١٦٠) دقيقة (١٠) علامات. (١٦١) - (١٨٠) دقيقة (٥)		٦- الزمن.
١٠٠		المجموع		

## الوحدة العاشرة قص المعادن بالقوس الكهربائي (Arc Cutting)

### نظرة شاملة

يمكن أن تقص المعادن بالقوس الكهربائي باستخدام إلكترود معدني وآلة لحام تيار متناوب أو مستمر، وتتم عملية القص بصهر المعدن بالحرارة الناتجة عن تولد القوس الكهربائي بين إلكترود القص وسطح المعدن وتغطي إلكترودات القص بغلاف ينصهر بمعدل أقل من معدل انصهار المعدن، ويؤدي هذا إلى تكوين كرة في نهاية إلكترود القص تساعد على توجيه القوس وتكوين عملية نفث تدفع المعدن المصهور من منطقة القص، ومن الواضح أن إلكترود القص سوف ينصهر مضييفا كمية من المعدن المصهور إلى القص وهذا المعدن الإضافي يجب إزالته أيضا، عند استخدام التيار المستمر، نظرا لأن الحرارة المتولدة على القطب الموجب أكبر من الحرارة المتولدة على القطب السالب فإن قطعة العمل تربط عادة على القطب الموجب وإلكترود القص على القطب السالب لتركيز أكبر كمية من الحرارة على قطعة العمل.

يتم في عملية القص استخدام تيار كهربائي أعلى بكثير من التيار المستخدم للحام، فعند اللحام بإلكترود قطر (٣, ٢٥) يستخدم تيار كهربائي (٩٠ إلى ١٢٠) أمبير وعند القص بإلكترود القطر نفسه (٣, ٢٥) مم يستخدم تيار كهربائي (١٥٠ إلى ٣٠٠) أمبير.

ويتوقع منك بعد الانتهاء من هذه الوحدة أن:

- ١- تجهز معدات القص بالقوس الكهربائي.
- ٢- تجهز مكان العمل.
- ٣- تثقب الصفائح الفولاذية بالقوس الكهربائي.
- ٤- تقص الصفائح الفولاذية بالقوس الكهربائي.
- ٥- تقص القضبان الفولاذية دائرية المقطع بالقوس الكهربائي.

## محتويات الوحدة

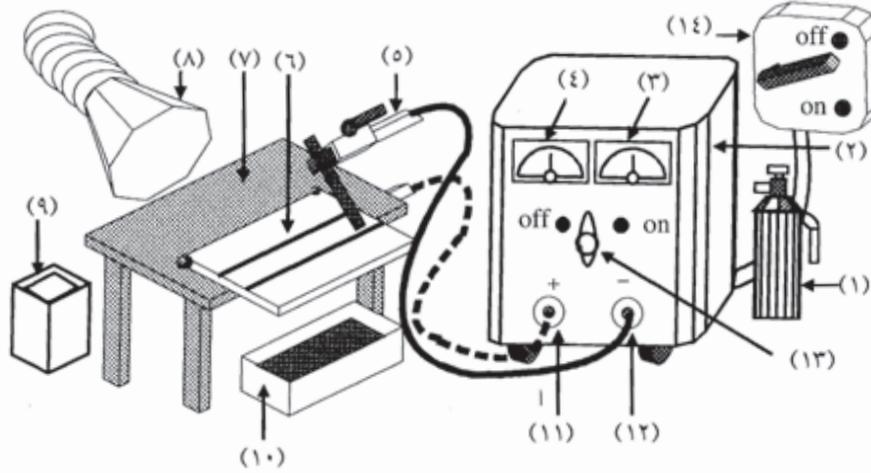
عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
٢	تجهيز معدات القص ومكان العمل .	التمرين الأول
٢	ثقب الصفائح الفولاذية الرقيقة .	التمرين الثاني
٤	ثقب الصفائح الفولاذية السميكة .	التمرين الثالث
٣	قص الصفائح الفولاذية الرقيقة .	التمرين الرابع
٤	قص الصفائح الفولاذية السميكة	التمرين الخامس
	قص القضبان الفولاذية دائرية المقطع .	التمرين الإضافي
١	قص قطعة صفيح فولاذ كربوني بالقوس الكهربائي	اختبار الوحدة
١٦	المجموع	

## التمرين الأول

## تجهيز معدات القص ومكان العمل

- المطلوب :

تجهيز معدات القص ومكان العمل.



- |                         |                   |                      |
|-------------------------|-------------------|----------------------|
| ١١- القطب الموجب .      | ٦ - قطعة العمل .  | ١ - طفاية حريق .     |
| ١٢- القطب السالب .      | ٧ - طاولة العمل . | ٢- آلة اللحام .      |
| ١٣- مفتاح التشغيل .     | ٨ - شفاط .        | ٣- مؤشر فرق الجهد .  |
| ١٤- قاطع كهربائي رئيس . | ٩ - وعاء ماء .    | ٤- مؤشر شدة التيار . |
|                         | ١٠- وعاء رمل .    | ٥- مقبض اللحام .     |

شكل (١)

## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تحدد تجهيزات القص .
- ٢- تضبط التجهيزات لعملية القص .
- ٣- تجهز مكان العمل .

### المعلومات الأساسية

يستخدم في قص المعادن بالقوس الكهربائي إلكترود معدني وآلة لحام تيار متناوب أو تيار مستمر . تغطي إلكترودات القص بغلاف ينصهر بمعدل أقل من معدل انصهار المعدن ولتقليل معدل انصهار غلاف الألكترود فإنه يوضع في الماء لمدة عشرة دقائق تقريباً قبل البدء بعملية القص ، ويستخدم في عملية القص تيار كهربائي أعلى بكثير من التيار المستخدم للحام ، فعند اللحام باللكترود قطر (٣, ٢٥) مم يستخدم تيار كهربائي (٩٠ إلى ١٢٠) أمبير وعند القص بالإلكترود نفسه يستخدم تيار كهربائي (١٥٠ إلى ٣٠٠) أمبير .

ويجدر بالملاحظة أن معدات القص بالقوس الكهربائي هي المعدات المستخدمة نفسها للحام بالقوس الكهربائي .

### إرشادات

يولد القوس الكهربائي المستخدم في القص إشعاعاً شديداً (Strong rays) ويتساقط من القطعة كتل معدنية مصهورة؛ ولذا يجب ارتداء ملابس السلامة وخاصة الحذاء الواقي، أما وجه اللحام فيجب أن يزود بزجاج معتم درجة تعقيم رقم ١٢ .

### المواد والأدوات والتجهيزات

- محطة لحام بالقوس الكهربائي تحتوي على آلة لحام بالتيار المستمر، آلة لحام بالتيار المتردد .
- إلكترودات لحام قياس (٣, ٢٥) مم .
- قطع صفيح فولاذ كربوني سمك (٢) مم .
- قطع صفيح فولاذ كربوني سمك (٦) مم .
- وجه لحام مزود بفلتر زجاجي درجة تعقيم (١٢) .
- طفاية حريق، ملابس سلامة .

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة
١ -	ضع القاطع الكهربائي الرئيس (١٤) ومفتاح التشغيل (١٣) في وضع الفصل (off).
٢ -	خطط قطعة العمل.
٣ -	غطس إلكترونيات اللحام في الماء لمدة عشرة دقائق.
٤ -	صل كبل الأرضي مع طاولة العمل، إذا كانت آلة اللحام المستخدمة ذات تيار مستمر. اربط كبل الأرضي على القطب الموجب.
٥ -	جهز مقبض اللحام.
٦ -	ارتدي ملابس السلامة وتأكد من وجود طفاية الحريق وعمل جهاز الشفط.
٧ -	شغل آلة اللحام واضبط اللحام على قيمة (١٥٠-٢٠٠) أمبير.
٨ -	ثبت قطعة العمل على طاولة العمل بلحام التنقيط.
٩ -	ضع وعاء الرمل تحت منطقة القص.
١٠ -	تفقد منطقة العمل وتأكد من عدم وجود مواد قابلة للاحتراق في منطقة العمل.

## التقويم

- ١- وضع سبب وضع إلكترونيات اللحام في الماء لمدة عشر دقائق.
- ٢- عدد احتياطات السلامة التي يجب اتباعها عند القص بالقوس الكهربائي.

### الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- 1- تجهز معدات ومكان العمل.
  - 2- تثقب الصفائح الرقيقة بالقوس الكهربائي.

### المعلومات الأساسية

عندما يكون سمك الصفيحة أقل من قطر إلكترود اللحام يتم تحريك الإلكترود حركة رأسية إلى أسفل مباشرة بعد إشعال القوس.

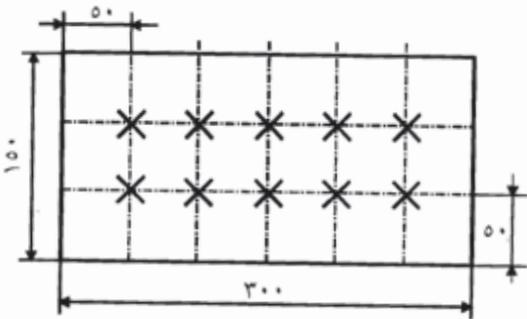
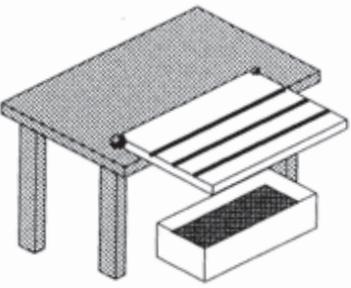
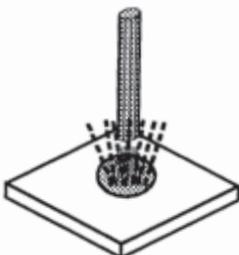
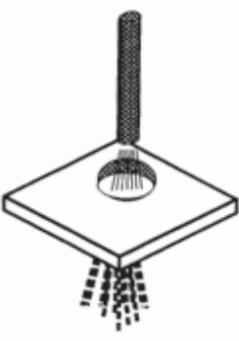
### إرشادات

نظراً لتولد قوس كهربائي قوي وإشعاع شديد يجب ارتداء ملابس السلامة وخوذة لحام مزودة بزجاج معتم درجة تعقيم (١٢)، ويجب أن يكون خط القص بارزا عن حافة طاولة العمل حتى يسمح للمعدن المصهور بالتساقط، كما يجب حماية سطح طاولة العمل من التلف.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- آلة لحام تيار متردد أو تيار مستمر.
- إلكترودات لحام قطر (٣, ٢٥) مم.
- صاج فولاذ كربوني سمك (٣) مم.
- وعاء ماء، وعاء رمل، مطرقة، أزميل، أدوات تخطيط، ملابس السلامة.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	خطّط قطعة العمل، كما في الشكل (١) وحدد مراكز الثقوب.	 <p>الشكل (١)</p>
٢ -	جهّز معدات القص ومكان العمل.	
٣ -	ثبّت القطعة على طاولة العمل بلحام التنقيط، كما في الشكل (٢).	 <p>الشكل (٢)</p>
٤ -	ضع وعاء الرمل تحت منطقة القص.	
٥ -	اختر إلكترودات لحام قطر (٣, ٢٥) مم واطورها لمدة (١٠) دقائق في الماء.	
٦ -	جهّز مقبض اللحام.	
٧ -	اضبط تيار القص على (١٨٠) أمبير.	
٨ -	وجّه إلكترود اللحام عموديا فوق مركز الثقب.	
٩ -	ضع واقي الوجه.	
١٠ -	أشعل القوس بطريقة النقر في مركز الثقب كما في الشكل (٣)، وانتبه إلى أن الشرر سيتطاير إلى أعلى في بداية القص.	 <p>الشكل (٣)</p>
١١ -	حرك إلكترود اللحام عموديا إلى أسفل ببطء حتى يتم اختراق قطعة العمل وثقبها كما في الشكل (٤)، يجب الانتباه إلى تساقط الشرر والمعدن المصهور إلى أسفل وإبعاد القدمين من تحت قطعة العمل.	 <p>الشكل (٤)</p>
١٢ -	تابع دفع إلكترود اللحام من خلال الثقب حتى ينقطع القوس الكهربائي.	
١٣ -	كرر الخطوات لفتح الثقب التالي.	
١٤ -	نظف سطح القص من الخبث بالمطرقة والأزميل.	

### الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- 1- تجهز معدات ومكان العمل.
- 2- تثقب الصفائح الرقيقة بالقوس الكهربائي.

### المعلومات الأساسية

عندما يكون سمك الصفائح أكبر من قطر إلكترود اللحام يتم تحريك الإلكترود حركة رأسية إلى أسفل مع تحريك مقدمة الإلكترود حركة دائرية مباشرة بعد إشعال القوس.

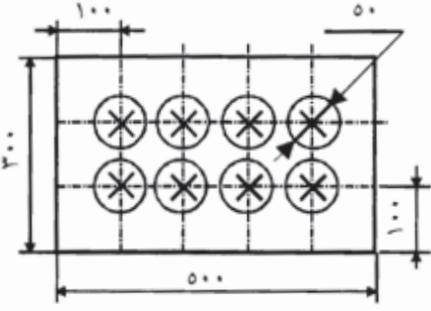
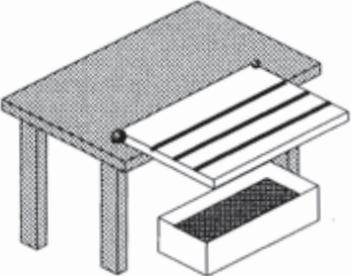
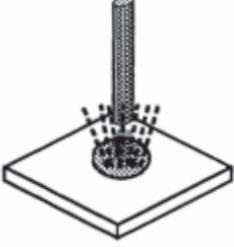
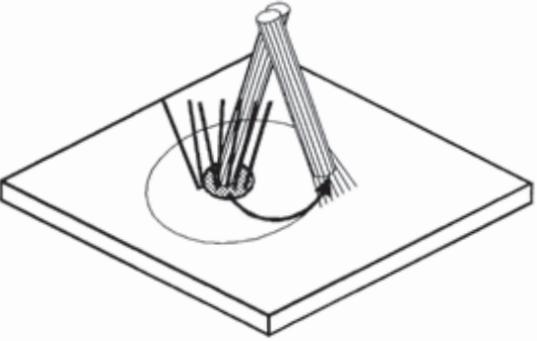
### إرشادات

نظراً لتولد قوس كهربائي قوي وإشعاع شديد يجب ارتداء ملابس السلامة وخوذة لحام مزودة بزجاج معتم درجة تعقيم (١٢)، ويجب أن يكون خط القص بارزا عن حافة طاولة العمل حتى يسمح للمعدن المصهور بالتساقط كما يجب حماية سطح طاولة العمل من التلف.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- آلة لحام تيار متردد أو تيار مستمر.
- إلكترودات لحام قطر (٣, ٢٥) مم.
- صاج فولاذ كربوني سمك (١٠) مم.
- وعاء ماء، وعاء رمل، مطرقة، أزميل، أدوات تخطيط، ملابس السلامة.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	خطط قطعة العمل، كما في الشكل (١) وحدد مراكز الثقوب.	
٢ -	جهّز معدات القص ومكان العمل.	الشكل (١)
٣ -	ثبت القطعة على طاولة العمل بلحام التنقيط، كما في الشكل (٢).	
٤ -	ضع وعاء الرمل تحت منطقة القص.	الشكل (٢)
٥ -	اختر إلكترودات لحام قطر (٣, ٢٥) مم واغمرها لمدة (١٠) دقائق في الماء.	
٦ -	جهّز مقبض اللحام.	الشكل (٣)
٧ -	اضبط تيار القص على (٢٠٠) أمبير.	
٨ -	وجه إلكترود اللحام عموديا فوق مركز الثقب.	الشكل (٤)
٩ -	ضع واقي الوجه.	
١٠ -	أشعل القوس بطريقة النقر في مركز الثقب شكل (٣) واجعل القوس طويل نسبيا حتى يبدأ المعدن بالانصهار، يجب الانتباه إلى أن الشرر سيتطاير إلى أعلى في بداية القص.	
١١ -	حرك إلكترود اللحام عموديا إلى أسفل ببطء وحرك طرف الإلكترود حركة دائرية حتى يتم اختراق قطعة العمل وثقبها كما في الشكل (٤) انتبه إلى تساقط الشرر والمعدن المصهور إلى أسفل وإبعاد القدمين من تحت قطعة العمل.	
١٢ -	تابع إلكترود اللحام من خلال الثقب حتى ينقطع القوس الكهربائي.	
١٣ -	كرّر الخطوات لفتح الثقب التالي.	
١٤ -	نظّف سطح القص من الخبث بالمطربة والأزميل.	

### الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تجهز معدات ومكان العمل.
  - ٢- تثقب الصفائح الرقيقة بالقوس الكهربائي.

### المعلومات الأساسية

عندما يكون سمك الصفيحة أقل من قطر إلكترود اللحام يتم تحريك الإلكترود حركة مستقيمة باتجاه القص مباشرة بعد إشعال القوس.

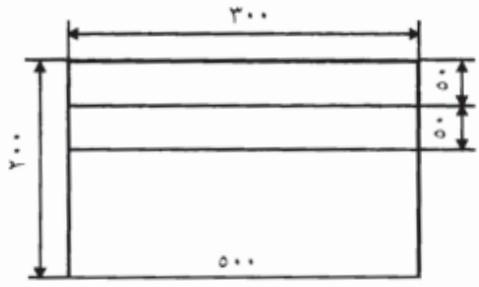
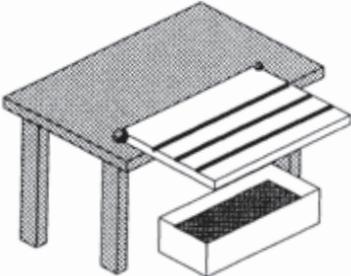
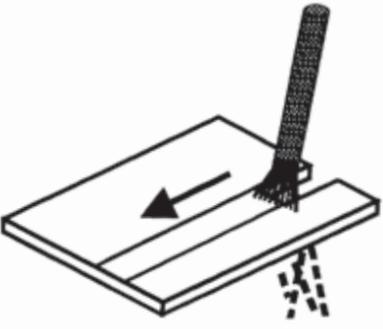
### إرشادات

نظراً لتولد قوس كهربائي قوي وإشعاع شديد يجب ارتداء ملابس السلامة وخوذة لحام مزودة بزجاج معتم درجة تعتيم (١٢)، ويجب أن يكون خط القص بارزا عن حافة طاولة العمل حتى يسمح للمعدن المصهور بالتساقط كما يجب حماية سطح طاولة العمل من التلف.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- آلة لحام تيار متردد أو تيار مستمر.
- إلكترودات لحام قطر (٢٥, ٣) مم.
- صاج فولاذ كربوني سمك (١٠) مم.
- وعاء ماء، وعاء رمل، مطرقة، أزميل، أدوات تخطيط، ملابس السلامة.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	خطّط قطعة العمل، كما في الشكل (١) وحدد مراكز الثقوب.	 <p>الشكل (١)</p>
٢ -	جهّز معدات القص ومكان العمل.	 <p>الشكل (٢)</p>
٣ -	ثبت القطعة على طاولة العمل بلحام التنقيط، كما في الشكل (٢).	 <p>الشكل (٣)</p>
٤ -	ضع وعاء الرمل تحت منطقة القص.	
٥ -	اختر إلكترودات لحام قطر (٢٥, ٣) مم واغمرها بالماء لمدة (١٠) دقائق في الماء.	
٦ -	جهّز مقبض اللحام.	
٧ -	اضبط تيار القص على (٢٠٠) أمبير.	
٨ -	وجه إلكترود اللحام عموديا فوق حافة القطعة.	
٩ -	ضع واقي الوجه.	
١٠ -	أشعل القوس على حافة القطعة واجعل القوس طويلاً نسبياً حتى يبدأ المعدن بالانصهار ويتساقط إلى أسفل.	
١١ -	أبقي إلكترود اللحام عموديا على القطعة وحركه باتجاه القص كما في الشكل (٣) وضع وعاء الرمل تحت منطقة القص وأبقي الأقدام بعيداً عن مكان تساقط المعدن المنصهر.	
١٢ -	كرر الخطوات لقص الخط التالي.	
١٣ -	نظف سطح القص من الخبث بالمطربة والأزميل.	

### التقويم

- ١- عند استخدام التيار الكهربائي المستمر في قص المعادن بالقوس الكهربائي تربط قطعة العمل مع القطب الموجب، لماذا؟

### الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- 1- تجهز معدات ومكان العمل .
- 2- تثقب الصفائح الرقيقة بالقوس الكهربائي .

### المعلومات الأساسية

عندما يكون سمك الصفيحة أكبر من قطر إلكترود اللحام يتم تحريك الإلكترود حركة تموجية إلى أسفل وإلى أعلى لدفع المعدن المصهور من منطقة القص وفي الوقت نفسه يتم تقديم الإلكترود باتجاه القص مباشرة بعد إشعال القوس .

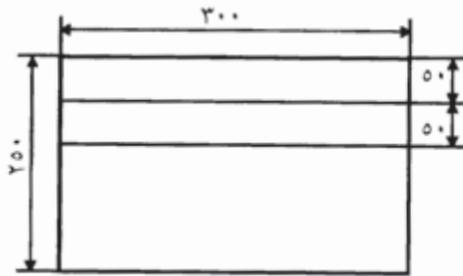
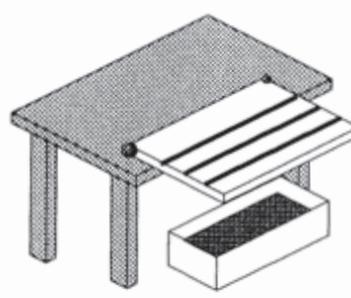
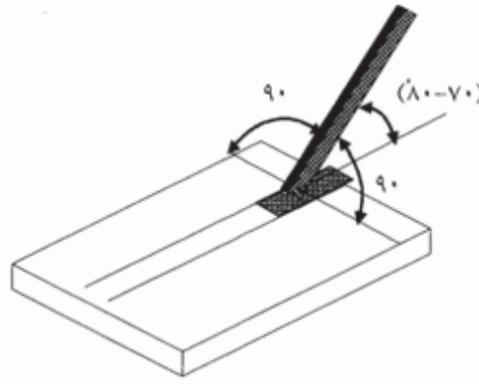
### إرشادات

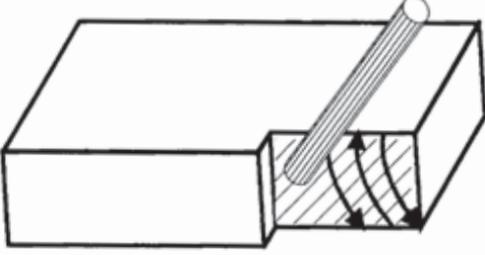
نظراً لتولد قوس كهربائي قوي وإشعاع شديد يجب ارتداء ملابس السلامة وخوذة لحام مزودة بزجاج معتم درجة تعتيم (١٢)، يجب أن يكون خط القص بارزا عن حافة طاولة العمل حتى يسمح للمعدن المصهور بالتساقط كما يجب حماية سطح طاولة العمل من التلف .

### المواد والأدوات والتجهيزات

- آلة لحام تيار متردد أو تيار مستمر .
- إلكترودات لحام قطر (٣, ٢٥) مم .
- صاج فولاذ كربوني سمك (٨) مم .
- وعاء ماء، وعاء رمل، مطرقة، أزميل، أدوات تخطيط، ملابس السلامة .

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	خطط قطعة العمل، كما في الشكل (١).	 <p>الشكل (١)</p>
٢ -	ثبت قطعة العمل على الطاولة بلحام التنقيط أو باستخدام المرابط وضع وعاء يحتوي على الرمل تحت القطعة كما في الشكل (٢)، لاحظ أن تكون خطوات القص موازية لحافة الطاولة لحمايتها من القص.	 <p>الشكل (٢)</p>
٣ -	اختر إلكترود لحام قطر (٣, ٢٥) مم وغطس الإلكترودات في الماء لمدة (١٠) دقائق.	
٤ -	اختر تيار قص بين (٢٥٠) أمبير.	
٥ -	قرب الإلكترود من نقطة بداية القطع كما في الشكل (٣) ووجه الإلكترود بزاوية (٧٠-٨٠) على خط القص ويجب أن يكون ميلان الإلكترود عن سطح القطعة على جانبي خط القص (٩٠)، كما يجب أن تبدأ القطع من الحافة العليا لقطعة العمل.	 <p>الشكل (٣)</p>
٦ -	ضع قناع اللحام وأشعل القوس.	

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٨ -	عندما يبدأ المعدن بالانصهار ابدأ بتحريك الإلكترود حركة قوسية إلى أسفل وإلى أعلى كما في الشكل (٤).	 <p>الشكل (٤)</p>
٩ -	حرك الإلكترود في اتجاه القص بسرعة ثابتة وحافظ على زاوية ميل الإلكترود.	
١٠ -	كرر التمرين حتى تصبح قادرا على قص جبهة مستوية وعمودية متمائلة المقطع.	
١١ -	نظف سطح القص من الخبث بالمطرقة والأزميل.	

### التقويم

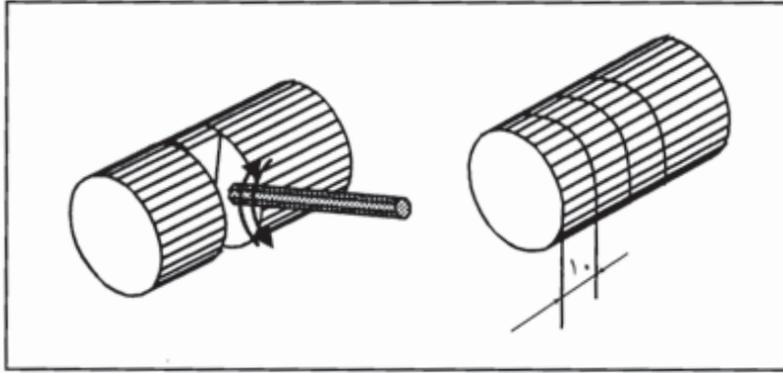
١- وضح الفرق بين قص الصاج السميك وقص الصاج الرقيق بالقوس الكهربائي.

## قص القضبان الفولاذية دائرية المقطع

## تمرين إضافي

- المطلوب:

قص القضبان الفولاذية دائرية المقطع بالقوس الكهربائي، كما في الرسم أدناه.

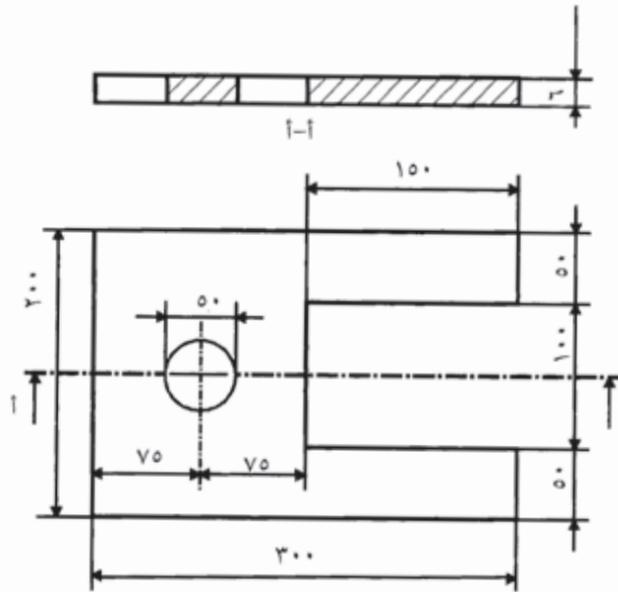


قص القضبان الفولاذية دائرية المقطع بالقوس الكهربائي

## اختبار الوحدة العاشرة: قص قطعة صفيح فولاذ كربوني بالقوس الكهربائي

المطلوب:

إنتاج القطعة، كما في الشكل أدناه قياس (٣٠٠ × ٢٠٠) مم وسمك (٦) مم بالقص بالقوس الكهربائي من قطعة صفيح فولاذ كربوني باستعمال إلكترونيات لحام قطر (٣, ٢٥) مم وآلة لحام تيار مستمر.





العلامة	مضمون الاختبار		الرقم
	نقاط المناقشة	عناصر الأداء	
المخصصة المستحقة			
٥		١- إستوائية خطوط القص	٨- فحص وتنظيف قطعة العمل من الحيث المتصق بها.
١٠		٢- دقة قياس أبعاد القص $\pm(٣)$ مم.	
٥		٣- دقة قياس فتحة الثقب $\pm(٣)$ مم.	
٥		٤- انتظام سطح القص.	
٥		(٦٠) دقيقة.	٩- الزمن.
٠		أكثر من (٦٠) دقيقة.	
١٠٠		المجموع	

## الوحدة الحادية عشر قص المعادن بلهب الأوكسي أسيتلين

### Oxyacetylene Cutting

#### نظرة شاملة

يعد القص بلهب الأوكسي أسيتلين أسلوباً من أساليب القص والتي يستخدم لقص الفولاذ (Steel Cutting) من خلال التفاعل الكيميائي بين الأوكسجين والفولاذ على درجات الحرارة العالية إذ يتأكسد الفولاذ ( يتحد كيميائياً مع الأوكسجين) ويمكن تسريع هذا التفاعل بالحرارة، فعند تسخين الفولاذ الكربوني إلى درجة حرارة عالية ومن ثم تعريضه إلى تيار من الأوكسجين النقي فإن عملية الأكسدة تتسارع إلى درجة احتراق الفولاذ فعليا، وهذه الظاهرة هي التي بوساطتها يمكن قص الفولاذ بلهب الأوكسي أسيتلين .

يتم القص بتسخين مساحة صغيرة من المعدن إلى درجة الإحمرار ومن ثم يوجه إليها تيار من الأوكسجين النقي الذي يتسبب بحدوث أكسدة سريعة وتوليد حرارة إضافية، وكذلك فإن الضغط الناتج عن تيار الأوكسجين يقوم بطرد المعدن المصهور من منطقة القص، ويتم التسخين بوساطة اللهب المتعادلة ويتم إطلاق تيار الأوكسجين من فتحة مركزية في فالة القص ويمكن التحكم بصمام تيار الأوكسجين عن طريق رافعة تقوم بفتح أو إغلاق الصمام .

ويتوقع منك بعد الانتهاء من هذه الوحدة أن :

- ١- تقص صفائح الفولاذ الكربوني الرقيقة والسميكة .
- ٢- تثقب صفائح الفولاذ الكربوني الرقيقة والسميكة .
- ٣- تقص الدوائر .
- ٤- تقص الأنابيب .

## محتويات الوحدة

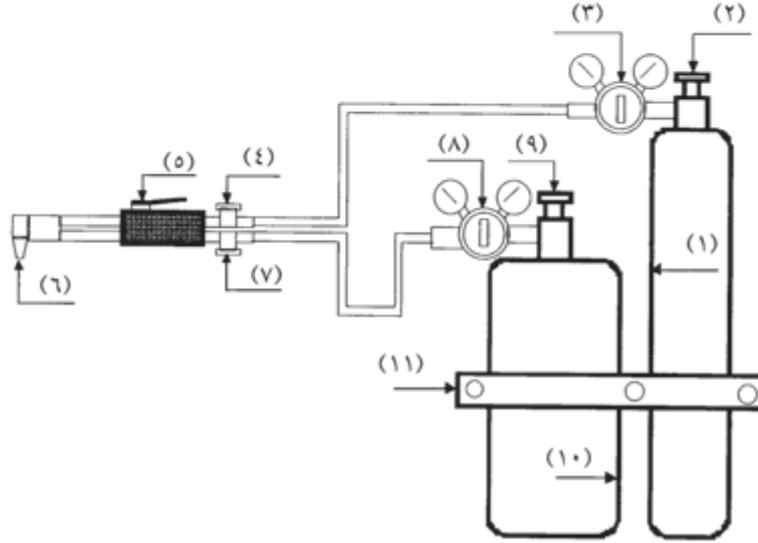
عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
٤	تجهيز محطة القص بلهب الأكسي أستيلين	التمرين الأول
٦	قص الصفائح الرقيقة سمك (٢-٣) مم	التمرين الثاني
١٢	قص الحافات المشطوفة من صفيح سمك (٨-١٢) مم	التمرين الثالث
٣	ثقب الصفائح الرقيقة	التمرين الرابع
٦	قص الأنابيب	التمرين الخامس
	قص الحافات المستقيمة من صفيح سمك (٨-١٢) مم	التمرين الإضافي (١)
	ثقب الصفائح السمكة	التمرين الإضافي (٢)
	قص الدوائر باستخدام دليل القص	التمرين الإضافي (٣)
١	قص قطعة من صفيح فولاذ كربوني بلهب الأكسي أستيلين	اختبار الوحدة
٣٢	المجموع	

## التمرين الأول

## تجهيز محطة القص بلهب الأوكسي أسيتلين

المطلوب

تجهيز محطة القص بلهب الأوكسي أسيتلين .



- ٧ - صمام الأسيتلين على المشعل .
- ٨ - منظم ضغط الأسيتلين .
- ٩ - صمام أسطوانة الأسيتلين .
- ١٠ - أسطوانة الأسيتلين .
- ١١ - مربيط تثبيت الأسطوانات .

- ١ - أسطوانة الأوكسجين .
- ٢ - صمام أسطوانة الأوكسجين .
- ٣ - منظم ضغط الأوكسجين .
- ٤ - صمام الأوكسجين على المشعل .
- ٥ - رافعة صمام أوكسجين القص .
- ٦ - فالة القص .

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تجهز معدات القص بلهب الأكسي أسيتلين.
  - ٢- تفحص تسرب الغاز من الوصلات برغوة الصابون.
  - ٣- تشعل اللهبه وتعيرها على اللهبه المتعادلة.

### المعلومات الأساسية

معدات القص بلهب الأكسي أسيتلين هي المعدات نفسها المستخدمة في اللحام بلهب الأكسي أسيتلين والفرق الوحيد بينهما هو المشعل المستخدم، إذ إن مشعل القص يحتوي على رافعة إضافية تتحكم في صمام أكسجين القص وعند الضغط عليها يفتح الصمام ويتدفق الأكسجين بكمية كبيرة كافية لعملية القص، وبذلك تسخن مكان القص أو الثقب باللهبة المتعادلة أولاً، وعندما تصل إلى درجة الإحمرار يفتح تيار أكسجين القص فتحدث عملية أكسدة سريعة وينصهر المعدن وتحدث عملية القص.

### إرشادات

يجب إخلاء مكان العمل من المواد المشتعلة والاحتفاظ بطفاية حريق بالقرب من مكان العمل ويجب ملاحظة أن عملية القص تولد كمية من الشرر والمعدن المصهور المتساقط، لذا يجب ارتداء ملابس السلامة ووضع نظارات ضد الشرر وإذا تمت عملية القص في منطقة مغلقة فيجب توفير تهوية مناسبة.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- محطة قص بلهب الأكسي أسيتلين.
- ملابس السلامة.
- طفاية حريق.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة
١ -	ضع الأسطوانات في وضع قائم وثبتها بالمرابط أو في العربة المخصصة لنقل الأسطوانات.
٢ -	افتح صمام أسطوانة الأكسجين للحظة قصيرة لطرد الغبار من فتحة الصمام ثم أقفل الصمام ثانية.
٣ -	ركب منظم ضغط الأكسجين (Pressure Regulator) على الأسطوانة، فك برغي الضغط إلى النهاية لمنع الغاز من المرور إلى منطقة الضغط المنخفض.
٤ -	اربط طرف خرطوم الأكسجين على مخرج المنظم، لون خرطوم الأكسجين يكون أسود أو أخضر.
٥ -	افتح صمام أسطوانة الأكسجين إلى النهاية.
٦ -	شد برغي معايرة ضغط الأكسجين حتى يرتفع الضغط في منطقة الضغط المنخفض ويبدأ الغاز بالخروج من طرف خرطوم الأكسجين لطرد الغبار والأوساخ من الخرطوم ثم أقفل صمام الأسطوانة.
٧ -	اربط خرطوم الأكسجين إلى صمام الأكسجين على المشعل.
٨ -	كرر الخطوات من (٢) إلى (٧) على خط الأستيلين.
٩ -	لاحظ أنه عند فتح صمام أسطوانة الأستيلين يجب أن لا تزيد الفتحة عن ثلاثة أرباع الدورة. افتح صمام أسطوانة الأكسجين إلى النهاية ثم افتح صمام الأكسجين على المشعل، اضغط على رافعة صمام أكسجين القص وعابر الضغط على (٢) بار، ثم أغلق صمام المشعل، يتم ضبط الضغط والصمام مفتوح.
١٠ -	افتح صمام أسطوانة الأستيلين ثلاثة أرباع دورة ثم افتح صمام الأستيلين على المشعل، اضبط ضغط منظم الأستيلين على (٢, ٠) بار، ثم أغلق صمام المشعل.
١١ -	استعمل رغوة الصابون للكشف عن تسرب الغاز من الوصلات.
١٢ -	أشعل اللهب واضبطها على اللهب المتعادلة، يتم إشعال اللهب، كما في مشعل اللحام وتستخدم اللهب المتعادلة لعملية التسخين قبل القص.
١٣ -	عندما تستقر اللهب المتعادلة وجه فالة القص إلى أسفل واضغط على رافعة صمام أكسجين القص، يجب الانتباه لأنه سوف تندفق كمية كبيرة من الأكسجين وتصبح الشعلة قوية جدا.
١٤ -	جهاز طفاية الحريق ودلو مملوء بالرمل الجاف لأغراض إطفاء الحريق.
١٥ -	تفقد وسائل التهوية إذا كان القص سيتم في مكان مغلق.
١٦ -	تفقد مكان العمل وابتعد المواد القابلة للإشعال من منطقة العمل.

## التقويم

١- ما احتياطات السلامة التي يجب اتباعها عند القص بلهب الأكسي أستيلين ؟

## الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تقص الصفائح الفولاذية الرقيقة بلهب الأكسي أسيتلين.

### المعلومات الأساسية

عند قص الصفائح الرقيقة تكون فالة القص (Cutting tip) عمودية على القطعة في أثناء عملية التسخين وبمجرد أن تصل المنطقة المسخنة إلى درجة الحرارة اللازمة درجة الحرارة ( درجة الإحمرار) وتبدأ عملية القص يجب إمالة الفالة بزاوية (١٥ إلى ٢٠) درجة، إمالة الفالة تؤدي إلى توزيع الحرارة على مساحة أكبر وتوفير في استهلاك الغاز.

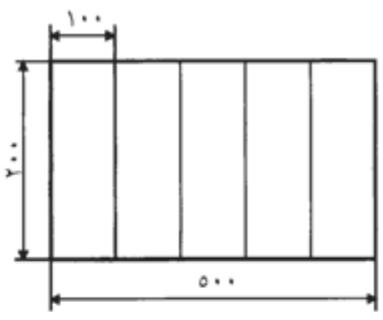
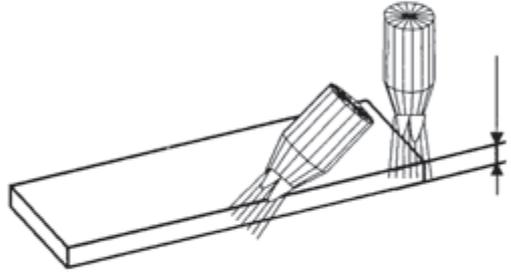
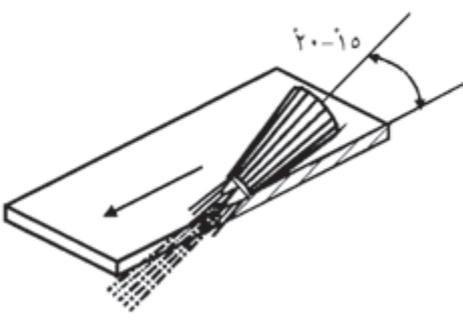
### إرشادات

يجب إخلاء مكان العمل من المواد المشتعلة والاحتفاظ بطفاية حريق بالقرب، كما يجب ملاحظة أن عملية القص تولد كمية من الشرر والمعدن المصهور المتساقطة لذا يجب ارتداء ملابس السلامة ووضع نظارات ضد الشرر، إذا كانت عملية القص ستم في منطقة مغلقة فيجب توفير تهوية مناسبة، إذا وضعت قطعة العمل على الطاولة فيجب ربطها أو وضع ثقل عليها لمنعها من السقوط، ويجب أن يكون خط القص بارزا عن حافة طاولة العمل كما يجب وضع وعاء يحتوي على الرمل تحت منطقة القص لاستقبال المعدن المصهور المتساقط من خط القص.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- محطة قص بلهب الأكسي أسيتلين.
- أدوات تخطيط.
- ملابس سلامة.
- صفيح فولاذ كربوني سمك (٣) مم.
- طفاية حريق.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	خطط قطعة العمل، كما في الشكل (١).	 <p>الشكل (١)</p>
٢ -	ثبت القطعة على طاولة العمل بحيث يكون خط القص الأول خارج حافة الطاولة، ثبت القطعة بوساطة مربوط أو ضع عليها ثقل.	
٣ -	جهز محطة القص بلهب الأكسي أسيتلين اضبط ضغط الأكسجين على (٨, ١) بار اضبط ضغط الأسيتلين على (١٥, ٠) بار.	
٤ -	أشعل اللهب واضبطها على اللهب المتعادلة (Neu-tral flame).	 <p>الشكل (٢)</p>
٥ -	وجه الفالة عمودياً على بداية القص كما في الشكل (٢) بحيث تكون المسافة بين مقدمة الفالة و سطح القطعة (٢-٤) مم، سخن الحافة إلى درجة الإحمرار.	
٦ -	افتح صمام أكسجين القص بالضغط على رافعة الصمام، حالما تبدأ عملية القص وجه الفالة بزاوية (١٥ إلى ٢٠) درجة بالنسبة لخط القص.	
٧ -	حافظ على زاوية ميل فالة القص وحرك المشعل بسرعة ثابتة باتجاه القص كما في الشكل (٣).	 <p>الشكل (٣)</p>
٨ -	تجنب تحريك المشعل حركة غير منتظمة حتى تحصل على سطح قص منتظم.	
٩ -	عند قص الصفائح الرقيقة يمكن إسناد مقدمة الفالة على الصفيح، وهذا يساعد العامل على التحكم باستقامة خط القص والتقدم بسرعة منتظمة.	

## التقويم

١- لماذا توجه فالة القص بشكل مائل نحو قطعة العمل عند قص الصاج الرقيق بلهب الأكسي أسيتلين؟

## التمرين الثالث قص الحافات المشطوفة من صفيح سمك (٨-١٢) مم

### الأهداف

- ١- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:  
١- تقص حافة مشطوفة (Bevel cut) من صفائح فولاذية سميكة بلهب الأكسي أسيتلين.

### المعلومات الأساسية

عند قص حافة مشطوفة من الصفائح الفولاذية السميكة، يمكن الحصول على الشطفة بطريقتين، الطريقة الأولى بإمالة الفالة بالزاوية المطلوبة عند القص، والطريقة الثانية برفع حافة القطعة بالزاوية المطلوبة وإسنادها على قطعة معدنية، وهذه الطريقة أسهل من الطريقة الأولى حيث أن الطالب يوجه فالة القص عمودياً إلى أسفل ويتحكم بشكل أفضل بوضع الفالة وحركة المشعل.

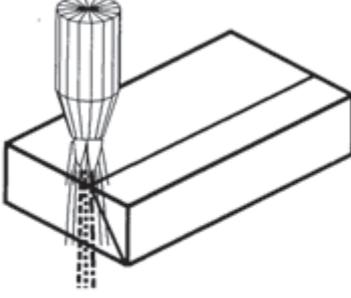
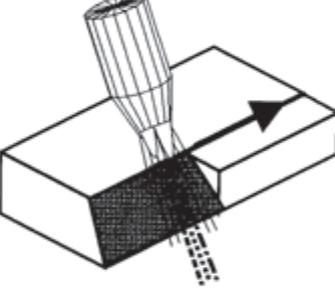
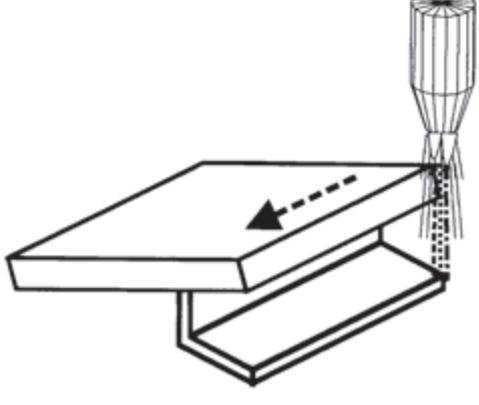
### إرشادات

يجب إخلاء مكان العمل من المواد المشتعلة والاحتفاظ بطفاية حريق بالقرب من مكان العمل، ويجب ملاحظة أن عملية القص تولد كمية من الشرر والمعدن المصهور المتساقطة، لذا يجب ارتداء ملابس السلامة ووضع نظارات ضد الشرر، وإذا كانت عملية القص ستتم في منطقة مغلقة يجب توفير تهوية مناسبة، إذا وضعت قطعة العمل على الطاولة يجب ربطها أو وضع ثقل عليها لمنعها من السقوط، ويجب أن يكون خط القص بارزا عن حافة طاولة العمل، كما يجب وضع وعاء يحتوي على الرمل تحت منطقة القص.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- محطة قص بلهب الأكسي أسيتلين.
- أدوات تخطيط
- ملابس سلامة.
- صاج فولاذي سمك (٨) مم.
- طفاية حريق.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	خطط قطعة العمل، كما في الشكل (١).	 <p>الشكل (١)</p>
٢ -	ثبت القطعة على طاولة العمل بحيث يكون خط القص الأول خارج حافة الطاولة، ثبت القطعة بوساطة مربوط أو ضع عليها ثقل، ضع وعاء يحتوي على الرمل تحت خط القص.	
٣ -	جهز محطة القص بلهب الأكسي أسيتلين واضبط ضغط الأكسجين على (١, ٢) بار، اضبط ضغط الأسيتلين على (٢, ٠) بار.	
٤ -	أشعل اللهب واضبطها على اللهب المتعادلة.	
٥ -	وجه الفالة عموديا على بداية القص كما في الشكل (١) بحيث تكون المسافة بين مقدمة الفالة وسطح القطعة (٢-٤) مم، سخن الحافة إلى درجة الإحمرار.	
٦ -	افتح صمام أكسجين القص بالضغط على رافعة الصمام، حالما تبدأ عملية القص وجه الفالة بزاوية الميل اللازمة وحرك المشعل بسرعة ثابتة باتجاه القص كما في الشكل (٢).	 <p>الشكل (٢)</p>
٧ -	تجنب تحريك المشعل حركة غير منتظمة حتى تحصل على سطح قص منتظم، راقب خط القص وعدل سرعة حركة المشعل حتى تحصل على قص كامل يخترق كامل سمك القطعة.	
٨ -	تابع عملية القص حتى نهاية الخط، عند النهاية يجب أخذ الحيلة من وقوع القطعة المقصوفة، على القدمين.	
٩ -	ركز الحافة المقابلة للقص بشكل مائل على زاوية معدنية، كما في الشكل (٣).	 <p>الشكل (٣)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١٠-	وجه فالة القص عموديا إلى أسفل وقربها من حافة القطعة .	
١١-	سخن طرف القطعة إلى درجة الإحمرار ثم أكمل عملية القص مع إبقاء توجيه الفالة عموديا إلى أسفل .	
١٢-	قارن بين سطح القص في الحالة الأولى و سطح القص في الحالة الثانية .	

### التقويم

١- ما الإجراء المتبع لحماية طاولة العمل عند قص الصفيح بلهب الأكسي أسيتلين ؟

### الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:  
١- تثقب الصفائح الفولاذية الرقيقة بلهب الأكسي أسيتلين.

### المعلومات الأساسية

تم عملية ثقب الصفائح الفولاذية الرقيقة بلهب الأكسي أسيتلين، بتركيز الشعلة وبتسخين مركز الثقب إلى درجة الإحمرار، وفي بداية القص توجه اللهب بشكل مائل لتوجيه الشرر المتطاير إلى الجهة البعيدة عن الطالب حتى يتم اختراق القطعة، ثم يعاد توجيه الشعلة بشكل عمودي على القطعة ويستكمل فتح الثقب، وفي عملية الثقب يجب ترك مسافة بين السطح السفلي لقطعة العمل وسطح الارتكاز (الأرضية) حتى تسمح للمعدن المصهور بالسقوط بحرية.

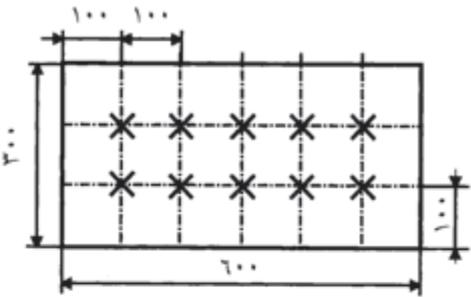
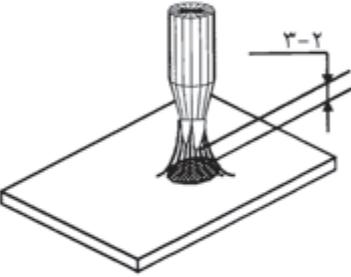
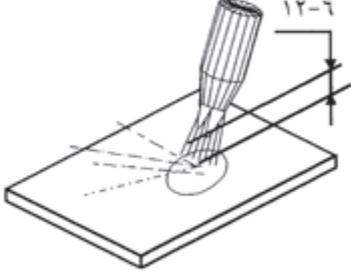
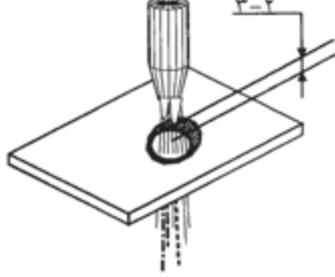
### إرشادات

يجب إخلاء مكان العمل من المواد المشتعلة والاحتفاظ بطفاية حريق بالقرب من مكان العمل، ويجب ملاحظة أن عملية القص تولد كمية من الشرر والمعدن المصهور المتساقط، ولذا يجب ارتداء ملابس السلامة ووضع نظارات ضد الشرر، وإذا كانت عملية القص ستتم في منطقة مغلقة فيجب توفير تهوية مناسبة، إذا وضعت قطعة العمل على الطاولة يجب ربطها أو وضع ثقل عليها لمنعها من السقوط، ويجب أن يكون خط القص بارزا عن حافة طاولة العمل كما يجب وضع وعاء يحتوي على الرمل تحت منطقة القص.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- محطة قص بلهب الأكسي أسيتلين.
- أدوات تخطيط.
- ملابس سلامة.
- صفيح فولاذ كربوني سمك (٢)مم.
- طفاية حريق.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	تخطيط قطعة العمل، كما في الشكل (١).	 <p>الشكل (١)</p>
٢ -	ثبت القطعة بشكل مستو على طاولة العمل بحيث يكون الثقب الأول خارج حافة الطاولة، أو أبقِ مسافة بين سطح القطعة و سطح الارتكاز بوساطة فواصل.	 <p>الشكل (٢)</p>
٣ -	جهّز محطة القص باللهب الأكسي أسيتلين اضبط ضغط الأكسجين على (١) بار اضبط ضغط الأسيتلين على (١٥, ٠) بار.	
٤ -	أشعل اللهب واضبطها على اللهب المتعادلة.	
٥ -	وجه الفالة عمودياً على مركز الثقب كما في الشكل (٢) بحيث تكون المسافة بين مخروط الشعلة و سطح القطعة (٢-٣) مم، سخن مركز الثقب إلى درجة الإحمرار.	
٦ -	افتح صمام أكسجين القص بالضغط على رافعة الصمام، حالما تبدأ عملية القص وجه الفالة بالميل لتوجيه الشرر إلى الجهة البعيدة وفي الوقت نفسه ارفع الفالة إلى أعلى فوق القطعة حتى تكون المسافة بين مخروط الشعلة و القطعة (٦-١٢) مم، كما في الشكل (٣).	 <p>الشكل (٣)</p>
٧ -	بعد أن يفتح الثقب وجه الفالة بشكل عمودي على القطعة. واجعل المسافة بين مخروط الشعلة و سطح القطعة (٢-٣) مم، كما في الشكل (٤).	
٨ -	أكمل فتح الثقب بحيث تكون الفتحة منتظمة تقريباً.	
٩ -	كرر الخطوات لفتح بقية الثقوب.	 <p>الشكل (٤)</p>

### الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- 1- تقص الأنابيب بلهب الأكسي أسيتلين.

### المعلومات الأساسية

عند قص الأنابيب صغيرة القطر توجه الشعلة باتجاه مماس محيط مقطع الأنبوب حتى لا يقص الأنبوب من الجهتين في الوقت نفسه مما يتسبب بقص سيء، أما عند قص الأنابيب كبيرة القطر (١٠)سم أو أكبر فإن الشعلة توجه باتجاه عمودي على سطح الأنبوب حيث لا يكون هناك احتمال لقص الأنبوب من الجهتين.

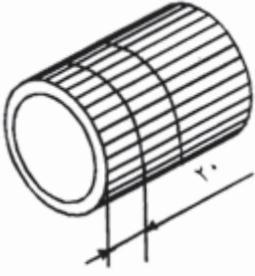
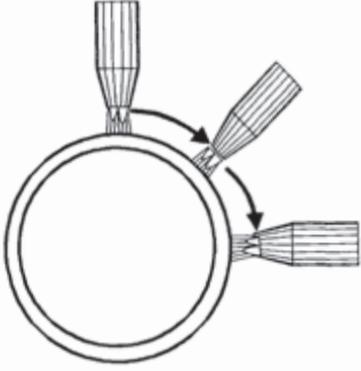
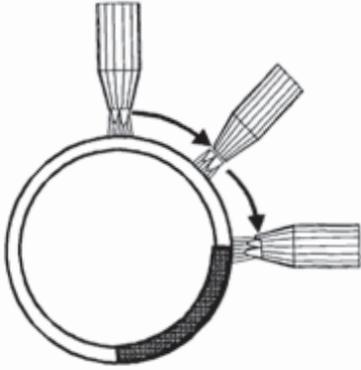
### إرشادات

يجب إخلاء مكان العمل من المواد المشتعلة والاحتفاظ بطفاية حريق بالقرب من مكان العمل، ويجب ملاحظة أن عملية القص تولد كمية من الشرر والمعدن المصهور المتساقط، لذا يجب ارتداء ملابس السلامة ووضع نظارات ضد الشرر، وإذا كانت عملية القص تتم في منطقة مغلقة فيجب توفير تهوية مناسبة، إذا وضعت قطعة العمل على الطاولة يجب ربطها أو وضع ثقل عليها لمنعها من السقوط، ويجب أن يكون خط القص بارزا عن حافة طاولة العمل وكما يجب وضع وعاء يحتوي على الرمل تحت منطقة القص.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- محطة قص بلهب الأكسي أسيتلين.
- أدوات تخطيط.
- ملابس سلامة.
- أنبوب فولاذ كربوني قطر (١٥٠)مم.
- طفاية حريق.

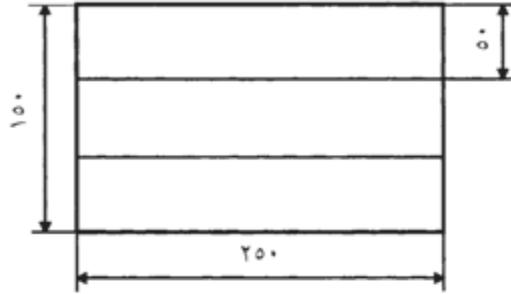
## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	خطط قطعة العمل، كما في الشكل (١).	 <p>الشكل (١)</p>
٢ -	ثبت القطعة على طاولة العمل أو على الأرض.	
٣ -	جهز محطة القص بلهب الأوكسي أسيتلين واضبط ضغط الأوكسجين على (٨, ١) بار واضبط ضغط الأستلين على (١٥, ٠) بار.	
٤ -	أشعل اللهبه واضبطها على الشعلة المتعادلة.	
٥ -	وجه الشعلة بشكل عمودي على سطح الأنبوب واجعل المسافة بين مخروط الشعلة وسطح الأنبوب (٢-٣) مم، كما في الشكل (٢).	 <p>الشكل (٢)</p>
٦ -	سخن مساحة صغيرة إلى درجة الاحمرار في النقطة التي سيبدأ فيها القص. يمكنك أن تبدأ بالقص من أي نقطة، وقد يكون من الأسهل أن تبدأ من أعلى نقطة وتتجه إلى أسفل.	
٧ -	افتح صمام أكسجين القص بالضغط على رافعة الصمام، حالما تبدأ عملية القص وثقب القطعة حرك الفالة باتجاه المحيط مع إبقاء الشعلة عمودية على سطح الأنبوب.	 <p>الشكل (٣)</p>
٨ -	عندما يكتمل قص الربع الأول، دور الأنبوب بمقدار ربع دورة وتعاد عملية القص من أعلى نقطة إلى أسفل، كما في الشكل (٣).	

## تمرين إضافي (١) قص الحافات المستقيمة من صفيح سمك (٨-١٢) مم

المطلوب:

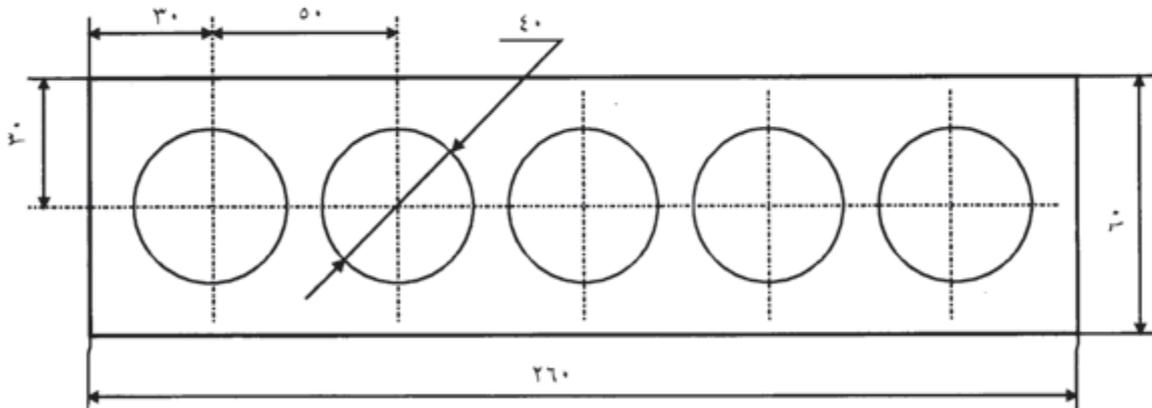
قص حافة مستقيمة من صفيح سمك (٨ إلى ١٢) بلهب الأكسي أسيتلين، كما في الشكل أدناه.



## تمرين إضافي (٢) ثقب الصفائح السمكة بلهب الأكسي أسيتلين

المطلوب:

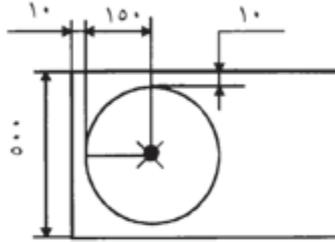
فتح ثقوب في صاج سمك (٨ إلى ١٢) مم بلهب الأكسي أسيتلين، كما في الشكل أدناه.



## تمرين إضافي (٢) قص الدوائر باستخدام دليل القص

المطلوب :

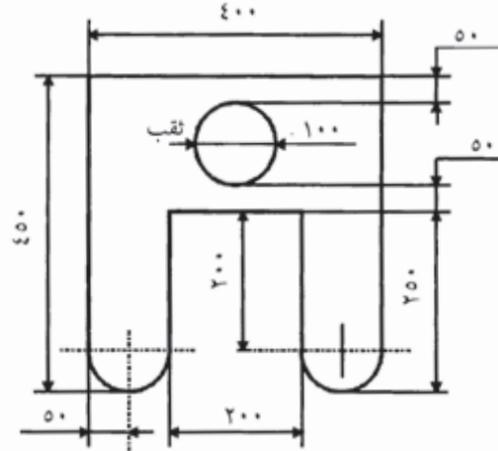
قص الدوائر من صاج رقيق ( ٢-٣ ) مم بلهب الأكسي أسيتلين باستخدام دليل القص، كما في الشكل أدناه.



## اختبار الوحدة الحادي عشر: قص قطعة صفيح من فولاذ كربوني بلهب الأكسي أستيلين

المطلوب:

إنتاج القطعة المبينة في الشكل أدناه بالقص بلهب الأكسي أستيلين من قطعة صفيح فولاذ كربوني قياس (٤٠٠ × ٤٥٠ × ٦) مم.



## استمارة تقويم عناصر الاختبار وتدرجه

العلامة	مقياس الأداء	مضمون الاختبار		الرقم
		نقاط المناقشة	عناصر الأداء	
0	عدم وجود تسرب من الوصلات.	- خطوات توصيل مكونات محطة القص بلهب الأكسي استلين.	تجهيز معدات القص.	1-
0			تجهيز مكان العمل.	2-
0	- معايرة ضغط الأكسجين وضغط الاستلين حسب سمك المعدن.	- تحديد احتياطات السلامة اللازمة.	تحديد ضغط الغازات.	3-
10	1- دقة القياس $\pm 2$ مم.		تخطيط قطعة العمل.	4-
0	2- أكثر من 2 مم.			
10	- اللهب المتعادلة		إشعال اللهبية.	5-
0	- أي نوع آخر من اللهب.			
0	- ارتداء ملابس السلامة			
0	المسافة (2-4) مم.		قص خطوط القص المفتوحة (المستقيمة والمنحنية).	6-
0	- توجيه الشعلة عمودياً على سطح قطعة العمل في أثناء التسخين.			
0	1- بدأ التسخين في مركز الثقب.		تحديد لهبة التسخين.	7-
0	2- إمالة الشعلة عند بدأ فتح الثقب بعد التسخين.		تحديد خطوات الثقب.	





# الوحدة الثانية عشر لحام حديد الزهر (Cast iron) بالقوس الكهربائي والأكسي أستيلين

## نظرة شاملة

يستخدم لحام حديد الزهر (Cast iron) عادة لأغراض إصلاح عيوب المصبوبات في ورش السباكة أو لأعمال الصيانة لقطع السكب التي تتعرض للكسر أو التشقق. ويتطلب لحامه بالقوس الكهربائي أو بلهب الأكسي أستيلين تحضيراً مسبقاً، وأساليب لحام خاصة نظراً لخواصه الميكانيكية والفيزيائية التي تجعل لحامه أكثر صعوبة من لحام الفولاذ.

ويتوقع منك بعد الانتهاء من هذه الوحدة أن:

- ١- تجهز وصلات حديد الزهر للحام
- ٢- تلحم وصلات حديد زهر بالقوس الكهربائي (Arc Welding).
- ٣- تلحم وصلات حديد زهر مختلفة بلهب الأكسي أستيلين (Gas welding).

## محتويات الوحدة

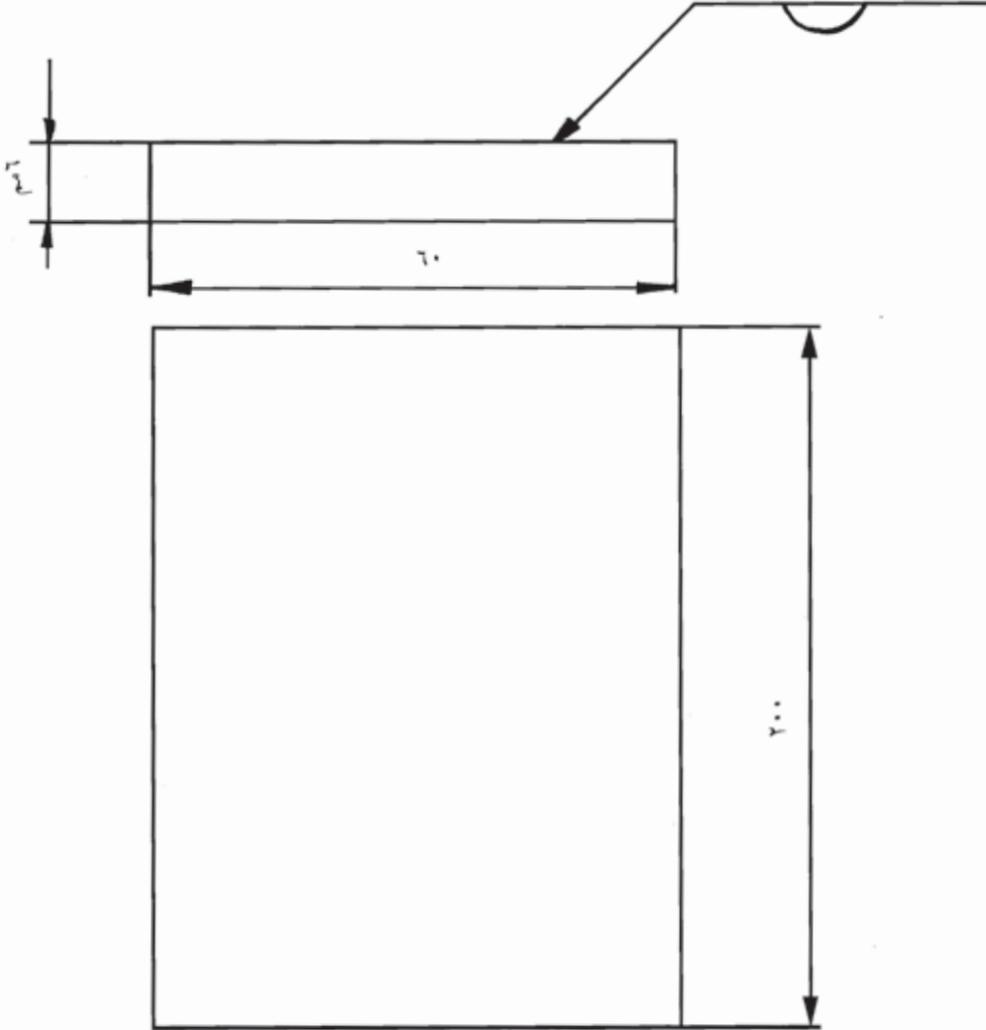
رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
التمرين الأول	لحام خطوط مستقيمة على قطعة من حديد الزهر سمك (٦) مم بالقوس الكهربائي	٣
التمرين الثاني	لحام وصلة حديد زهر تناكبية سمك (٤) مم بالقوس الكهربائي	٣
التمرين الثالث	لحام وصلة حديد زهر تناكبية سمك (٨) مم بالقوس الكهربائي	٤
التمرين الرابع	لحام شق في قطعة حديد زهر سمك (٨) مم بالقوس الكهربائي	٥
التمرين الخامس	لحام وصلة تناكبية من حديد زهر سمك (٢٠) مم باستخدام براغي التقوية والقوس الكهربائي.	٥
التمرين السادس	لحام وصلة حديد زهر تناكبية سمك (٤) مم بلهب الأكسي أستيلين	٤
التمرين السابع	لحام وصلة حديد زهر تناكبية سمك (١٠) مم بلهب الأكسي أستيلين باستخدام سلك نحاسي.	٤
التمرين الإضافي (١)	لحام وصلة حديد زهر تناكبية سمك (١٥) مم بالقوس الكهربائي	-
التمرين الإضافي (٢)	لحام وصلة حديد زهر تناكبية سمك (٨) مم بلهب الأكسي أستيلين	-
اختبار الوحدة	لحام وصلة تناكبية من حديد الزهر.	٤
المجموع		٣٢

## التمرين الأول

لحام خطوط مستقيمة على قطعة من حديد  
الزهر سمك (٦) مم بالقوس الكهربائي

- المطلوب:

الحم خطوط مستقيمة على قطعة حديد الزهر المبينة أدناه باستخدام القوس الكهربائي وبسلك لحام  
زهر (ECI) قطر (٢) مم.



## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تجهز حديد الزهر للحام
- ٢- تلحم خطوط لحام قصيرة على سطح قطعة العمل.

### المعلومات الأساسية

تضبط آلة اللحام عند لحام قطع حديد الزهر بحيث تكون شدة التيار الكهربائي أقل ما يمكن وحسب توصيات الشركات الصانعة للإكترودات لحام حديد الزهر، وذلك لخفض كمية الحرارة الناتجة عن اللحام، وتكون قيمة شدة التيار المستخدم للحام حديد الزهر أقل من شدة التيار المستخدم للحام الفولاذ لنفس سمك القطعة. ويساعد تسخين حديد الزهر قبل اللحام على تقليل إمكانية حدوث التشققات وذلك بتقليل الفرق في درجة الحرارة بين منطقة اللحام والأجزاء الأخرى للمشغولة. تكون عملية التسخين منتظمة لأجزاء القطعة المراد لحامها كافة، كما يحافظ على سخونتها في أثناء عملية اللحام.

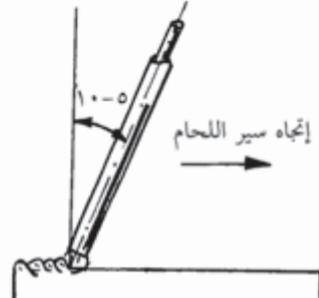
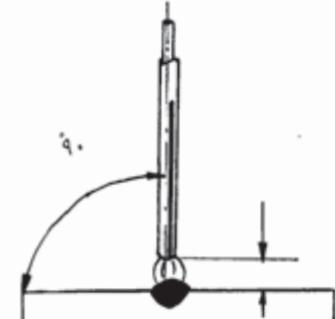
### إرشادات

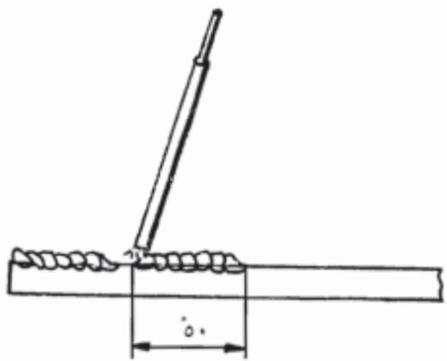
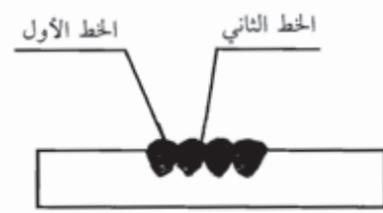
- ١- اختار إلكترود لحام بأقل قطر ممكن.
- ٢- استخدم قطبية معكوسة (الإلكترود موجب) في حالة اللحام بالتيار المستمر.
- ٣- استخدم أسلوب اللحام التتابعي العكسي بلحام خطوط قصيرة (٥ - ٧ سم).
- ٤- اتبع احتياطات السلامة والصحة المهنية في أثناء اللحام.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- آلة لحام الكهرباء.
- إلكترود لحام زهر (ECI) قطر (٢) مم.
- آلة جلخ.
- شاكوش لحام.
- أدوات السلامة والصحة المهنية (كفوف، مريول، وجه لحام).
- قطعة من حديد الزهر (٢٠٠ × ٦٠ × ٦) مم.
- ملقط حديد.
- أدوات قياس مختلفة (متر، زاوية قائمة، سنك علام).
- أدوات تنظيف، فرشاة سلك، قطعة قماش.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	تجهيز قطع العمل للحام: - جهز قطعة العمل على المقاس المطلوب. - نظف سطح قطعة حديد الزهر باستخدام فرشاة سلك وقطعة قماش، كما في الشكل (١).	
٢ -	معايرة آلة اللحام: - اضبط تيار اللحام في آلة اللحام بالقوس الكهربائي على (٨٠ - ١٠٠) أمبير. - اضبط جهد القوس الكهربائي على (١٨-٢٢) فولت. - صل إلكترود اللحام بالقطب الموجب لآلة اللحام، وقطعة العمل بالقطب السالب (قطبية معكوسة).	
٣ -	سؤال: اذكر سبب استخدام القطبية المعكوسة في لحام حديد السكب بالقوس الكهربائي. إجراء عملية اللحام: - أشعل القوس الكهربائي باستخدام قطعة جانبية من الفولاذ قريبة من قطعة العمل المراد اللحام عليها. - اضبط زاوية ميل إلكترود اللحام باتجاه سير اللحام، كما في الشكل (٢) بحيث يكون السلك مائلاً إلى جهة سير اللحام، ويكون الإلكترود عمودياً على خط اللحام، كما في الشكل (٣).	
	- حافظ على المسافة بين نهاية الإلكترود وسطح القطعة بطول قوس أكبر بقليل من قطر إلكترود اللحام.	

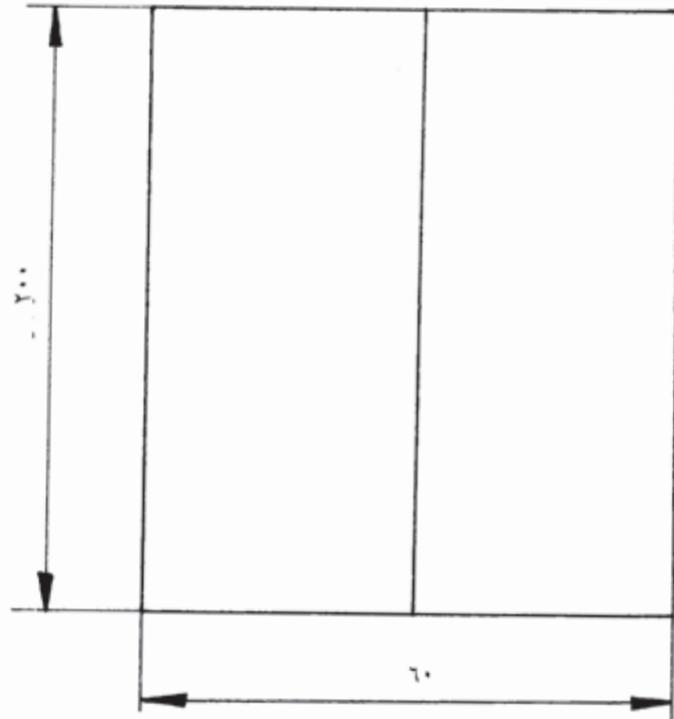
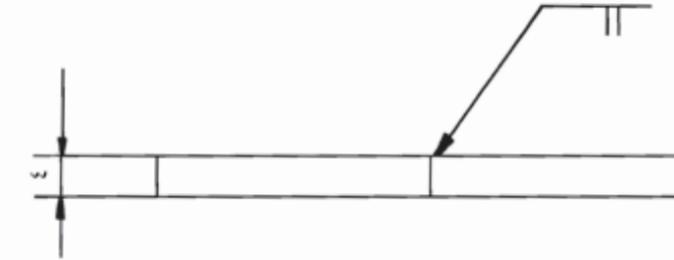
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
٤ -	<p>- ابدأ بلحام خط قصير بطول (٥) سم على طول قطعة العمل من اليمين إلى اليسار ثم توقف عن اللحام إلى أن يبرد خط اللحام.</p> <p>- نظف خط اللحام وتابع لحام الخط نفسه بأخذ مسافة تساوي (٥٠) مم عن بداية الخط الملحوم، كما في الشكل (٤).</p> <p>- أكمل لحام الخط الأول بأسلوب اللحام المتتابعي العكسي.</p> <p>- تابع لحام الخط الثاني بجانب خط اللحام الأول، كما في الشكل (٥).</p> <p>- تابع لحام الخط الثالث والرابع بالأسلوب نفسه.</p> <p>- نظف خطوط اللحام.</p> <p>- فحص خطوط اللحام</p> <p>- افحص خط اللحام في كل مرة من حيث المظهر الخارجي وخلوه من أي عيوب، مثل تشققات ظاهرة، تحفير في معدن الأساس، وتقعير خط اللحام ( عدم ملء خط اللحام) ومسامات مبعثرة التي قد تكون سبباً لبدء التشقق.</p> <p>- حاول التغلب على العيوب الظاهرة بتحسين لحامك في الخطوات التالية.</p>	 <p>شكل (٤)</p>  <p>شكل (٥)</p>

## التمرين الثاني

لحام وصلة تناكبية من حديد الزهر سمك  
(٤) مم بالقوس الكهربائي

- المطلوب:

الحم الوصلة التناكبية من حديد الزهر، وكما في الرسم أدناه بالقوس الكهربائي باستخدام إلكترود لحام زهر (ECI) قطر (٢) مم دون تسخين مسبق (لحام على البارد).



## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- ١- تجهز وصلة حديد زهر تناكبية للحام.
- ٢- تعارير آلة اللحام.
- ٣- تختار إلكترود لحام حديد زهر بقطر مناسب.
- ٤- تلحم وصلة تناكبية من حديد الزهر سمك (٤) مم بالقوس الكهربائي.

### المعلومات الأساسية

تحضر وصلات قطع الزهر ذات السموك القليلة بجلخ حافتي القطع المراد لحامها؛ وذلك للتخلص من الطبقة السطحية القاسية التي تسببها الشوائب التي تعلق بها عند صب المعدن في قالب الرمل. ويتم لحام الوصلة على فترات متقطعة (لحام على البارد) بما يسمح للوصلة أن تبرد في أثناء التوقف.

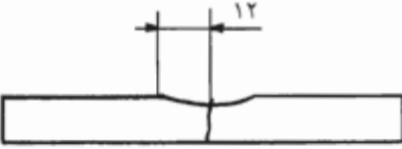
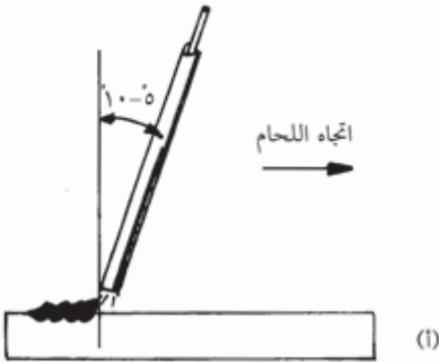
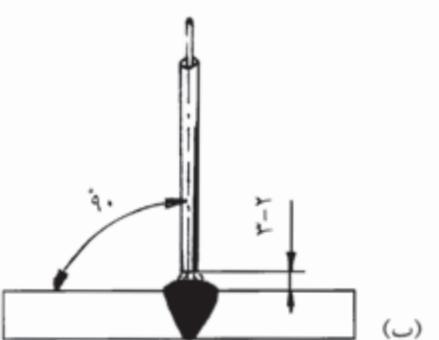
### إرشادات

- ١- حضرّ حافات القطع المراد لحامها بجلخ سطحها.
- ٢- استخدم قطبية معكوسة (الإلكترود موجب) في حالة اللحام بالتيار المستمر.
- ٣- اطرق كل خط لحام بعد لحامه مباشرة طرقات خفيفة وسريعة لتقليل تأثير تقلصات وإجهادات خطوط اللحام.
- ٤- املاً فوهة القوس عند نهاية خط اللحام لتلافي وجود نقاط ضعيفة يمكن أن يبدأ عندها التشقق.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- آلة لحام بالقوس الكهربائي.
- إلكترود لحام سكب (ECI) قطر (٢) مم.
- آلة جلخ.
- شاكوش لحام.
- أدوات السلامة (كفوف، مريول، وجه لحام، نظارات واقية).
- قطعة العمل (٢٠٠ × ٣٠ × ٤) مم عدد (٢).
- ملقط حديد.
- أدوات قياس (متر، زاوية قائمة، سنبك علام).

## خطوات العمل

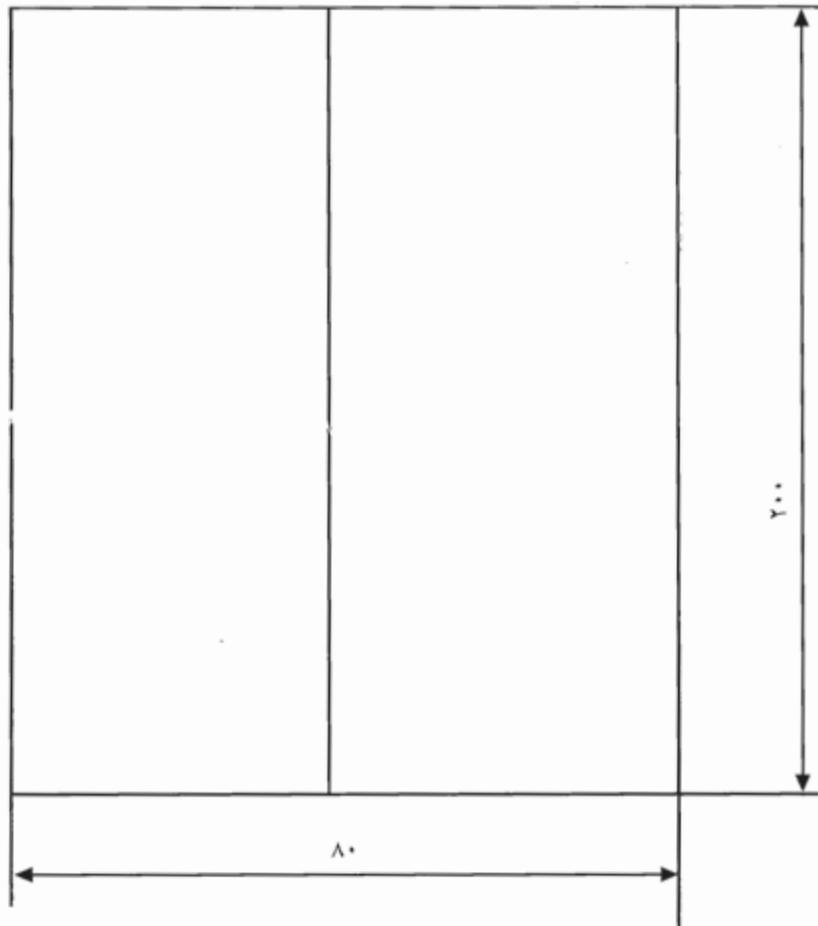
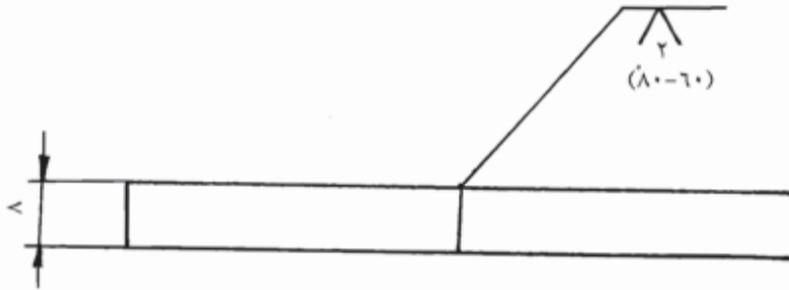
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	تجهيز قطع العمل للحام: - نظف قطع العمل باستخدام فرشاة سلك. - اجلخ حافتي القطع المراد وصلهما بعرض (١٢) مم كما في الشكل (١).	 <p>شكل (١)</p>
٢ -	معايرة آلة اللحام. - اضبط تيار اللحام على ( ٨٠ - ١٠٠ ) أمبير. - اضبط جهد القوس الكهربائي على (١٨-٢٢) فولت. - وصل سلك اللحام بالقطب الموجب لآلة اللحام. (قطبية معكوسة) في حالة استعمال آلة لحام تيار مستمر.	
٣ -	إجراء عملية اللحام: - أشعل القوس الكهربائي. - اضبط زاوية ميل إلكترود اللحام ، كما في الشكل (٢). - حافظ على المسافة بين نهاية الإلكترود وسطح الوصلة في أثناء اللحام بطول قوس أكبر بقليل من قطر إلكترود اللحام. - ابدأ اللحام بخط مستقيم على طول الوصلة بطول (٥) سم ثم توقف لمدة قصيرة. - اطرق خط اللحام بواسطة مطرقة بطرقات خفيفة. - تابع اللحام للخط نفسه وبطول (٥) سم ثم توقف عن اللحام واطرقه مرة أخرى بالطريقة نفسها. - أنجز خط اللحام بالخطوات السابقة نفسها.	 <p>أ: مسقط جانبي لخط اللحام</p>  <p>ب: مسقط أمامي لخط اللحام</p> <p>شكل (٢)</p>

الرسم التوضيحي	الخطوة	الرقم
	<p>فحص خط اللحام (Weld bead inspection)</p> <p>- نظف وصلة اللحام الجاهزة باستعمال فرشاة السلك.</p> <p>- تفحص خط اللحام من حيث المظهر الخارجي والعيوب السطحية:</p> <p>١- تشققات</p> <p>٢- تحفير في معدن الأساس.</p> <p>٣- عدم ملء خط اللحام ( تقعر).</p> <p>٤- مسامات مبعثرة.</p>	٤ -

## التمرين الثالث لحام وصلة تناكبية من حديد الزهر سمك (٨) مم بالقوس الكهربائي

- المطلوب:

الحم الوصلة التناكبية من حديد الزهر ، كما في الرسم أدناه بالقوس الكهربائي باستخدام إلكتروود لحام زهر (ECI) قطر ٣,٢٥ دون تسخين مسبق (لحام على البارد) .



## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- 1- تجهز وصلة حديد زهر تناكبية للحام.
- 2- تلحم وصلة حديد زهر تناكبية سمك (8) مم بالقوس الكهربائي.

### المعلومات الأساسية

تحضر وصلات قطع الزهر سمك من (5 - 10) مم بجلخ سطح حافتي القطعتين ثم تشطف الحافتين من جهة واحدة لتشكيل حرف (V) عند تقابلها بزاوية تتراوح بين (60° - 80°) مع ترك جذر بسمك (1,5 - 3) مم، ويتم لحام مثل هذه الوصلات بطريقة اللحام على البارد باستخدام القوس الكهربائي.

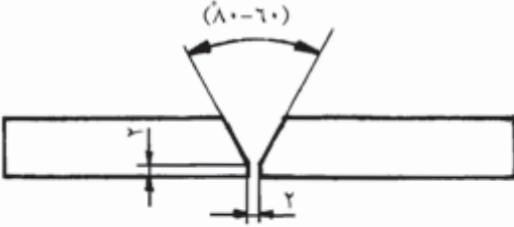
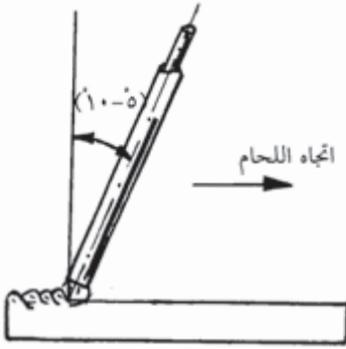
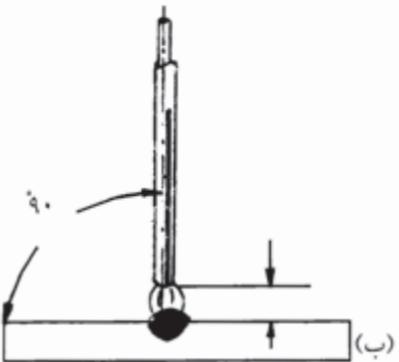
### إرشادات

- 1- اختار إلكترود لحام بأقل قطر ممكن.
- 2- استخدم قطبية معكوسة (الإلكترود موجب) في حالة اللحام بالتيار المستمر.
- 3- املا فوهة القوس عند نهاية خط اللحام لتلافي وجود نقاط ضعيفة تسبب التشقق.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- آلة لحام بالقوس الكهربائي
- إلكترود لحام (ECI) قطر (3, 25) مم.
- آلة جلخ.
- شاكوش لحام.
- أدوات السلامة والوقاية من الإشعاعات (كفوف، مريول، وجه لحام)
- قطعة العمل (200 × 40 × 8) مم عدد (2).
- ملقط حديد بفرشة سلك.
- حوض رمل للتبريد.
- أدوات قياس (متر، زاوية قائم، سنك علام).

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	<p>تجهيز وصلة اللحام</p> <p>- اجلخ سطح حافتي القطعتين .</p> <p>- اشطف حافتي القطعتين من جهة واحدة لتشكيل حرف (V) عند تقابلها بزاوية تتراوح بين <math>(٨٠-٦٠)^\circ</math>، كما في الشكل (١) .</p> <p>- ضع القطعتين بشكل مستوي على حجر طوب حراري فوق طاولة العمل .</p>	 <p>شكل (١)</p>
٢ -	<p>معايرة آلة اللحام .</p> <p>- اضبط تيار اللحام على (١١٠) أمبير .</p> <p>- اضبط جهد القوس الكهربائي على (٢٢) فولت .</p> <p>- وصل إلكترود اللحام بالقطب الموجب لآلة اللحام وقطعة العمل بالقطب السالب .</p>	 <p>(١) مسقط جانبي لخط اللحام</p>
٣ -	<p>إجراء عملية اللحام .</p> <p>- اشعل القوس الكهربائي وثبت الوصلة في ثلاث نقاط لحام .</p> <p>- اضبط زاوية ميل إلكترود اللحام باتجاه خط اللحام بزاوية <math>(١٠-٥)^\circ</math> مع الخط الرأسي و <math>(٩٠)^\circ</math> مع مستوى قطعة العمل، كما في الشكل (٢) .</p>	 <p>(ب) مسقط أمامي لخط اللحام .</p> <p>شكل (٢)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
	<p>- حافظ على المسافة بين نهاية الإلكترود وسطح الوصلة في أثناء اللحام بحيث تكون أكبر قليلاً من قطر إلكترود اللحام المستعمل .</p> <p>- ابدأ اللحام بخط مستقيم على طول الوصلة لمسافة (٥)سم ثم توقف قليلاً .</p> <p>- اطرق خط اللحام بوساطة مطرقة طرقات خفيفة .</p> <p>- تابع لحام الخط الأول مسافة (٥)سم، ثم توقف عن اللحام وأعد عملية الطرق على خط اللحام .</p> <p>- أنجز خط اللحام بالخطوات السابقة نفسها .</p> <p>- نظف خط اللحام الأول تنظيفاً جيداً بشاكوش اللحام وبفرشة السلك .</p> <p>- ابدأ بلحام الخط الثاني فوق الخط الأول، وكما في الشكل (٣) بالطريقة التتابعية العكسية نفسها ثم قم بتنظيف الخط بعد اللحام .</p> <p>- ابدأ بلحام الخط الثالث والأخير فوق الخط الثاني، كما في الشكل (٣) بالطريقة السابقة نفسها .</p> <p>- ادفن الوصلة الملاحومة في الرمل .</p> <p>- أخرجها من الرمل ونظفها جيداً .</p>	 <p>شكل (٣)</p>

## التمرين الرابع لحام شق (Crack welding) في قطعة من حديد الزهر سمك (٨) مم بالقوس الكهربائي

### الأهداف

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:
- ١- تحضر الشق في قطعة حديد الزهر للحام.
  - ٢- تلحم شق (Crack) في قطعة حديد الزهر بالقوس الكهربائي.

### المعلومات الأساسية

يتعرض حديد الزهر لتشققات غير منتظمة في أثناء الاستعمال بسبب عدم مقاومته للأحمال المفاجئة، ويمكن معالجة هذه الشقوق في بعض أنواع حديد الزهر بواسطة اللحام بالقوس الكهربائي، ويعتمد نجاح العملية على التحضير المناسب لها.

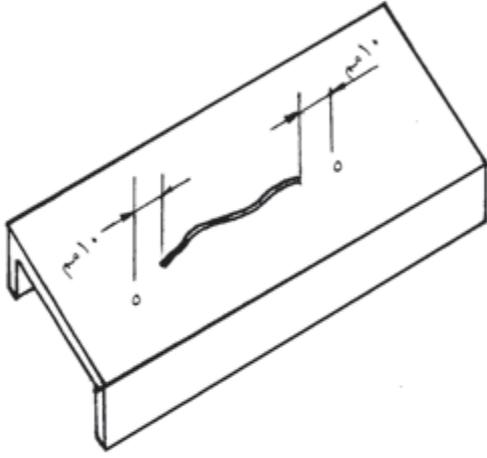
### إرشادات

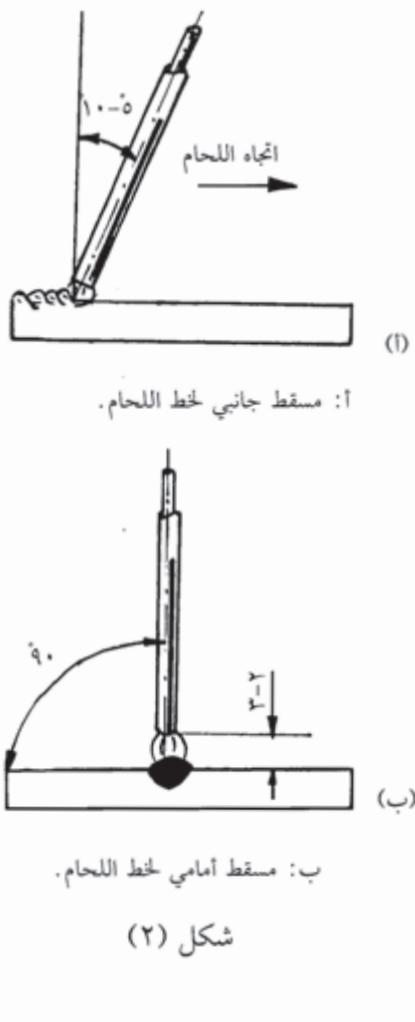
- ١- نظف سطح الشق من الزيوت وغيره.
- ٢- استخدم سلك لحام بأقل قطر ممكن لتقليل كمية الحرارة الناتجة.
- ٣- استخدم قطبية معكوسة في حال اللحام بالتيار المستمر.
- ٤- اضبط كل من تيار اللحام والفولطية حسب سمك القطعة المتوافرة.
- ٥- حافظ على المسافة بين السلك وسطح الوصلة في أثناء اللحام بطول قوس يساوي أكبر بقليل من قطر السلك.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- آلة لحام بالقوس الكهربائي.
- إلكترود لحام سكب بقطر (٣, ٢٥) مم.
- آلة جلخ.
- مقدح كهربائي يدوي وريش ثقب.
- أدوات السلامة والوقاية (كفوف عمل، مريول، وجه لحام).
- قطعة العمل ذات شق.
- شاكوش لحام.
- فرشاة سلك.
- طبشور أبيض.
- ملقط حديد.
- قطعة قماش مبيلة بالكاز.

## خطوات العمل

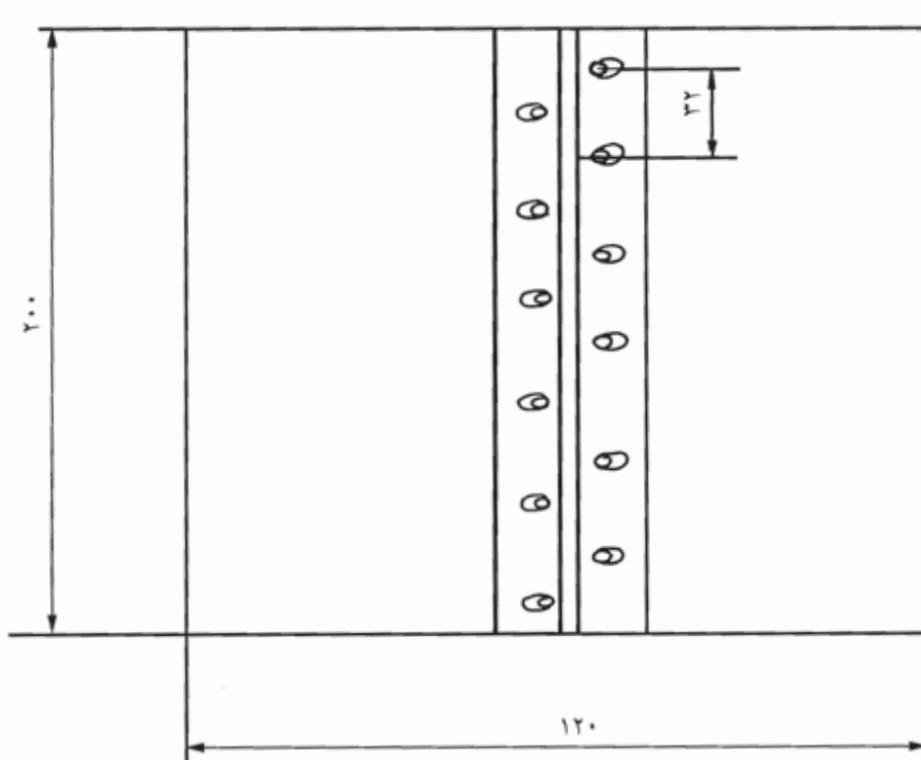
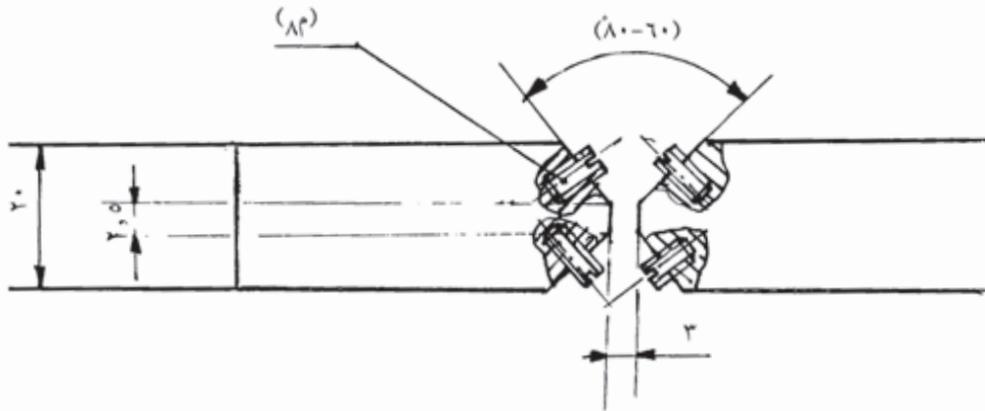
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١-	<p>تحضير الشق لعملية اللحام.</p> <p>- حدد الطول الفعلي للشق وذلك بمسح سطح قطعة حديد الزهر بقطعة قماش مبللة بالكاز ثم رش مسحوق الطباشير الأبيض على سطح القطعة.</p> <p>- ائقب بواسطة المقدح الكهربائي ثقبين عند نهايتي الشق وعلى بعد (١) سم وذلك باستخدام ريشة بقطر (٦) مم كما في الشكل (١).</p> <p>- وسّع عرض الشق بعمق يصل إلى (٣-٥) مم وذلك لترسب خط اللحام في داخل الشطفة باستخدامك صاروخ جليخ أو إزميل حاد ومطرقة.</p> <p>ملاحظة:</p> <p>تتوافر قطع حديد الزهر والتي بحاجة إلى تصليح في أماكن الخردة وبخاصة التي تتوافر فيها أجسام محركات السيارات وغيرها. استعن بمدربك وإدارة المدرسة لتأمين مثل هذه الخردة في مشغلك لإجراء التدريبات عليها.</p>	 <p>شكل (١)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
<p>٢ -</p> <p>إجراء عملية اللحام:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- أشعل القوس الكهربائي.</li> <li>- اضبط زاوية ميل الإلكترود ( ٥ - ١٠ ) باتجاه</li> <li>خط اللحام وبزاوية ( ٩٠ ) مع مستوى قطعة العمل، كما في الشكل (٢).</li> <li>- ابدأ اللحام على بعد (٩) سم قبل نهاية الشق باتجاه الثقبين حيث يلحم الثقب.</li> <li>- استمر باللحام قليلاً للجهة الأخرى بعد الثقب.</li> </ul> <p>كـرر العملية عند الثقب الآخر، كما في الشكل (٣).</p> <p>واستمر باللحام بطريقة اللحام التتابعي العكسي على طول الشق.</p> <p>نظف خط اللحام من الخبث بوساطة فرشاة السلك.</p>	 <p>١: مسقط جانبي لخط اللحام.</p> <p>٢: مسقط أمامي لخط اللحام.</p> <p>شكل (٢)</p> <p>شكل (٣)</p>	<p>٣ -</p> <p>فحص خط اللحام:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تفحص تجانس خط اللحام.</li> <li>- تأكد من عدم وجود تحفر على جانبي خط اللحام.</li> <li>- تأكد من عدم وجود مسامات غازية (تسوس) في خط اللحام.</li> <li>- تأكد من عدم وجود تشققات في خط اللحام.</li> </ul> <p>التقويم:</p> <p>علل أهمية تحضير قطع حديد الزهر قبل اللحام.</p>

## التمرين الخامس لحام وصلة تناكبية من حديد الزهر سمك (٢٠) مم باستخدام براغي التقوية والقوس الكهربائي

- المطلوب:

الحم وصلة تناكبية حرف (V) مزدوجة من حديد الزهر سمك (٢٠) مم مع تقويتها بالبراغي (bolts) بالقوس الكهربائي وكما في الرسم أدناه.



## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- 1- تجهز وصلة تناكبية حرف (V) مزدوجة مع تقويتها بالبراعي للحام.
- 2- تلحم وصلة تناكبية حرف (V) مزدوجة مدعّمة بالبراعي بالقوس الكهربائي.

### المعلومات الأساسية

تظهر في العادة بعد لحام حديد الزهر منطقة قاسية وقابلة للكسر محاذية لخط اللحام، ولهذا ففي المسبوكات الكبيرة والتي تتعرض لإجهادات عالية يتم استعمال طريقة ميكانيكية لتقوية خط اللحام، هذه الطريقة هي التقوية باستعمال البراعي، إذ يتم استعمالها عادة إذا زاد سمك القطعة عن (15) مم، أما في السموك الأقل فلا تستعمل لأنها قد تسبب إضعاف الوصلة.

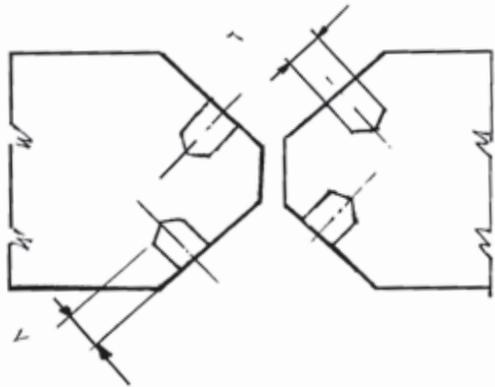
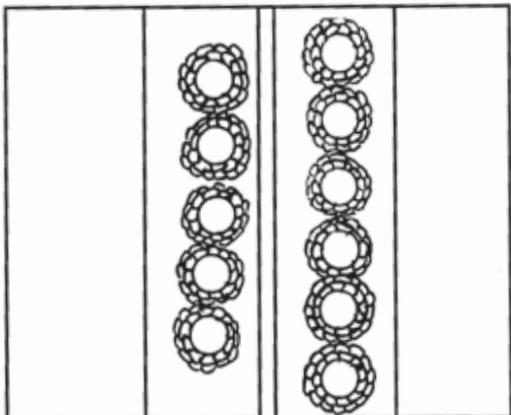
### إرشادات

- 1- نظف سطح الوصلة.
- 2- استخدم قطبية معكوسة في حال اللحام بالتيار المستمر.
- 3- ثبت براغي التقوية بشدها بمفك يدوي على عمق يساوي قطر البراعي.
- 4- وزّع البراعي بحيث تكون المسافة بين كل ثقبين متجاورين من (3 - 6) أمثال قطر البراعي، وعلى ألا تزيد المساحة الكلية لمجموع البراعي المثبتة على (25)٪ من المساحة الكلية للمقطع المراد لحامه.
- 5- الحّم حول البراعي بعد تثبيتها خطي لحام على الأقل.
- 6- استخدم سلك لحام بأقل قطر ممكن لتقليل كمية الحرارة الناتجة.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- آلة لحام بالقوس الكهربائي.
- إلكترود لحام زهر بقطر (3, 25) مم.
- آلة جلخ.
- شاكوش لحام.
- مفك يدوي.
- أدوات السلامة والوقاية (كفوف عمل ، مريول ، وجه لحام).
- أدوات تسنين يدوية (طقم).
- مقدح كهربائي يدوي وريش ثقب.
- ملقط حديد.
- براغي فولاذية بقطر (8) مم (براعي مفك) بطول (12) مم.
- قطع العمل من حديد الزهر ( 200 × 60 × 20 مم) عدد (2).
- أدوات قياس (ورنية قياس) زاوية قائمة ، مسطرة قياس ، سنبك علام).

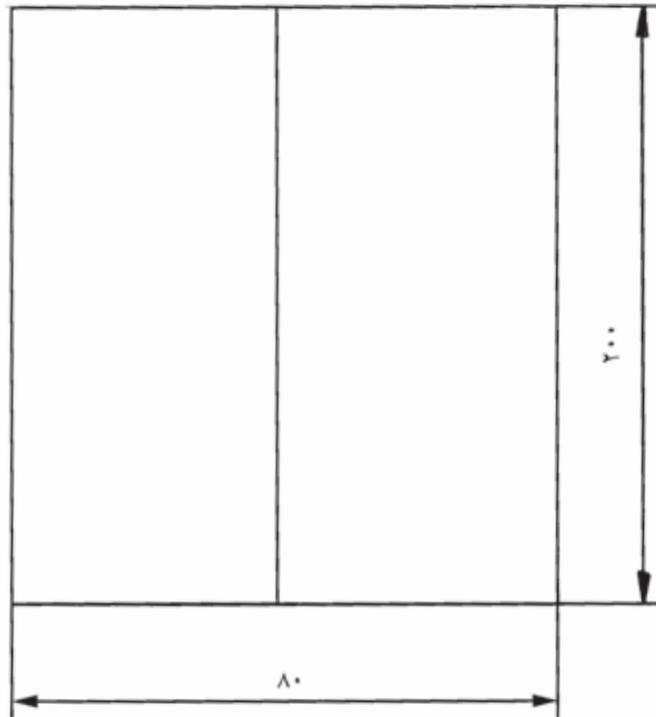
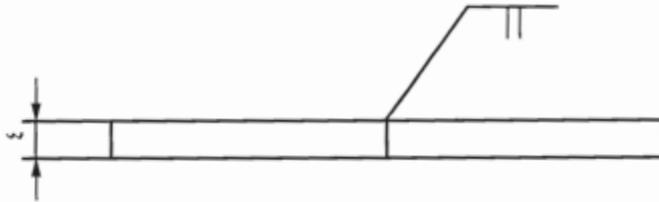
## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	<p>تجهيز وصلة اللحام.</p> <p>- أشطف أطراف الوصلة على شكل (V) مزدوجة، كما في الشكل (١).</p> <p>- خطط الوصلة بتحديد مراكز الثقوب في سطوح الشطف بمواقع مختلفة بحيث تكون المسافة بين كل ثقبين متجاورين مساوية (٦-٣) أمثال قطر البرغي (٣٢مم).</p> <p>- اثقب وسن الثقوب بقطر (٦) مم في سطوح الشطف وبعمق (٨) مم.</p> <p>- ثبت البراغي الفولاذية في الثقوب المسننة بحيث لا يتجاوز طول الجزء الظاهر منها فوق الشطفة (٣) مم (قطر البرغي = (٦) مم).</p>	 <p>شكل (١)</p>
٢ -	<p>إجراء عملية اللحام</p> <p>- الحم البراغي بمعدل خطي لحام حول كل برغي، كما في الشكل (٢).</p>	 <p>شكل (٢)</p>
٣ -	<p>إجر عملية لحام الوصلة كاملة وابدأ بالخط الأول ( خط الجذر)، كما في الشكل (٣).</p>	 <p>شكل (٣)</p>

## التمرين السادس لحام وصلة حديد زهر تناكبية سمك (٤) مم بلهب الأكسي أستيلين

- المطلوب:

الحم وصلة من حديد الزهر تناكبية بوساطة لهب الأكسي أستيلين باستخدام سلك لحام حديد زهر (RCI)، كما في الشكل أدناه.



## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- 1- تجهز وصلة من حديد الزهر تناكبية.
- 2- تلحم وصلة من حديد الزهر تناكبية بسمك (٤) مم بلهب الأكسي أسيتلين.

### المعلومات الأساسية

تعد عمليات اللحام بالأكسي أسيتلين من الطرائق الشائعة في لحام حديد الزهر، إذ تستخدم أسلاك لحام خاصة، لتعبئة منطقة اللحام التي يتم تحضيرها ويستخدم مع هذه الأسلاك مساعدات الصهر التي تزيد في خاصية سيولة معدن حديد الزهر المصهور ومعدن سلك اللحام، كما تعمل هذه المساعدات على طفو الشوائب والأكاسيد إلى سطح بركة الصهر في أثناء عملية اللحام، ويتم اختيار النوع المناسب من مساعدات الصهر حسب نوع حديد الزهر المراد لحامه.

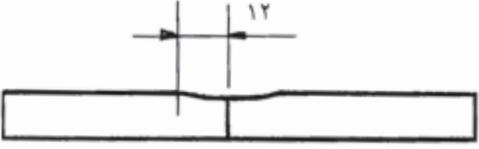
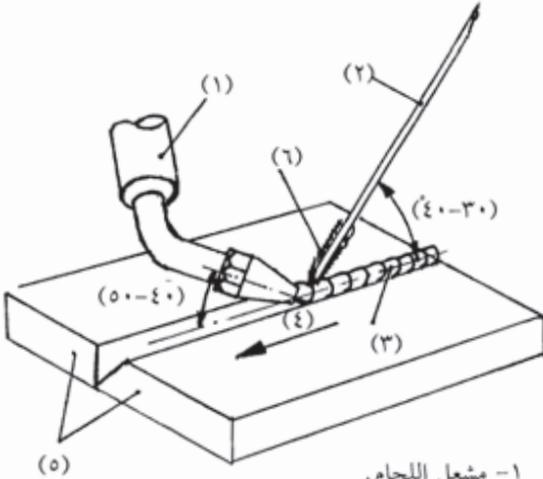
### إرشادات

- 1- استخدم لهبة أكسي أسيتلين متعادلة أو مكربنة قليلاً.
- 2- ضع كمية مناسبة من مساعد الصهر ( البودرة) على سلك اللحام وخط الوصل.
- 3- افحص درجة حرارة التسخين باستخدام أقلام قياس حرارية.
- 4- استخدم أسلوب اللحام التراجعي للحام حديد الزهر بالأكسي أسيتلين بحيث يوجه اللهب باتجاه الجزء المنجز من خط اللحام.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- جهاز لحام أكسي أسيتلين.
- قطع من حديد الزهر ( ٢٠٠ × ٤٠ × ٤) مم عدد (٢).
- أدوات السلامة والوقاية ( كفوف لحام ، مريول ، نظارة لحام أكسجين)
- فرشاة سلك.
- ملقط حديد.
- حوض رمل.
- أدوات قياس (متر، زاوية قائمة، ورنية قياس).
- أسلاك لحام من حديد الزهر (RCI) قطر (٢,٢٥) بطول (٤٥٠) مم.
- أقلام قياس الحرارة.

## خطوات العمل

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	<p>تجهيز الوصلة للحام</p> <p>- نظف واجلخ سطح القطعتين وبعرض (١٢) مم، كما في الشكل (١).</p> <p>- ضع القطعتين بشكل مستوي على حجر طوب حراري فوق طاولة العمل.</p>	 <p>شكل (١)</p>
٢ -	<p>إجراء عملية اللحام.</p> <p>- أشعل اللهب وعايره على لهب متعادل أو مكربن خفيف.</p> <p>- سخّن القطعتين وركز على الأطراف.</p> <p>- وجه مشعل اللحام بحيث يكون مخروط اللهب الداخلي على بعد (٣) مم عن معدن الأساس في خط الوصل.</p> <p>- ابدأ اللحام من اليمين إلى اليسار مع مراعاة ميل سلك اللحام وفالة اللحام، كما في الشكل (٢).</p>	 <p>١- مشعل اللحام. ٢- سلك اللحام. ٣- اللحام المنجز. ٤- اتجاه اللحام. ٥- قطع حديد الزهر. ٦- مساعد الصهر.</p> <p>شكل (٢)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اصهر طبقة رقيقة من جانبي الوصلة، بما يكفي لعمل انصهار جيد مع معدن سلك اللحام.</li> <li>- قرب سلك اللحام داخل الغلاف الخارجي للهب عند تكون بركة الصهر إلى أن يسخن.</li> <li>- اغمس السلك في مساعد الصهر (Flux) لتلتصق به طبقة من البودرة.</li> <li>- ضع طرف السلك المغطى بطبقة البودرة في بركة الصهر فيبدأ طرفه بالانصهار كمعدن إضافة لتعبئة منطقة الوصل.</li> <li>- ارفع الفالة والسلك قليلاً في حال زيادة الانصهار ثم تابع عملية اللحام؛ وذلك خوفاً من الانصهار الزائد مع طرفي القطعتين.</li> <li>- ادفن الوصلة في الرمل حتى تبرد ببطء بمعزل عن الهواء.</li> <li>- نظف خط اللحام بعد التبريد بفرشة سلك.</li> <li>- تفحص خط اللحام من حيث المظهر الخارجي وخلوه من أي تشققات وعيوب أخرى (تحفر، مسامات غازية).</li> </ul>	

### التقويم

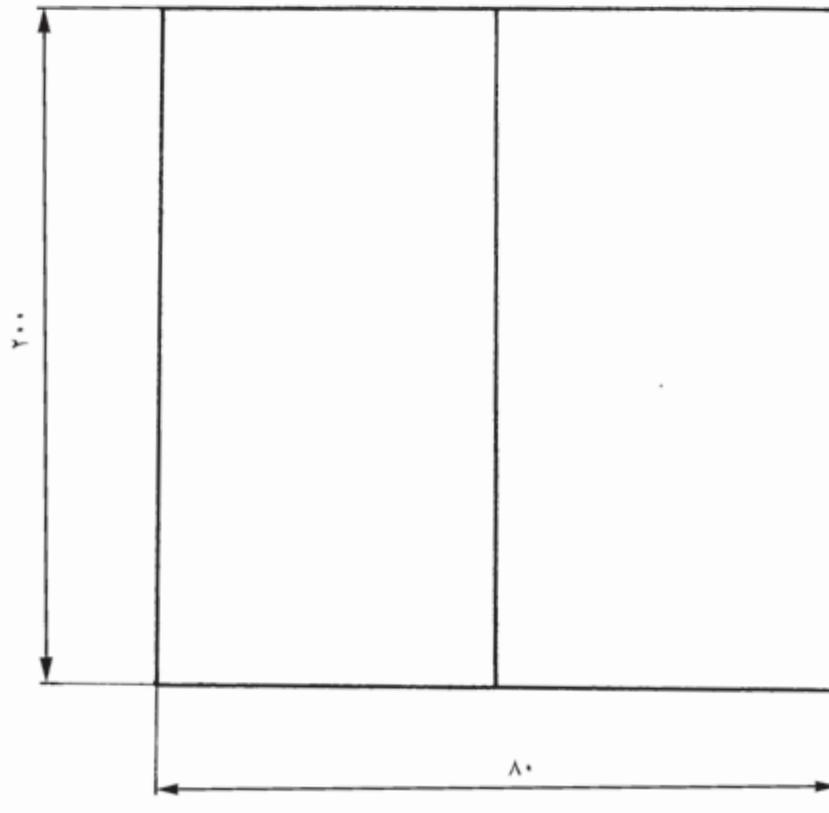
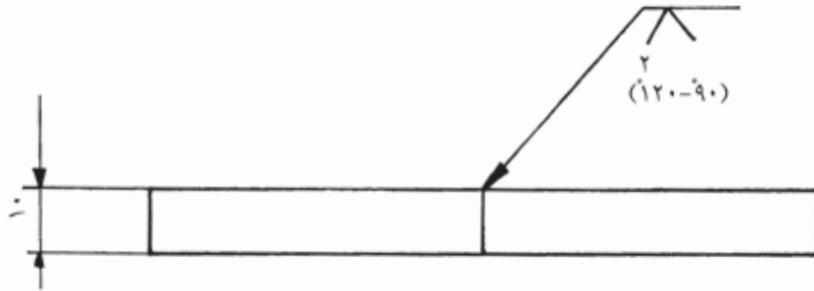
١- اذكر فوائد استعمال مساعد الصهر (FLUX) في لحام حديد الزهر بالأكسي أسيتلين.

## التمرين السابع

لحام وصلة حديد زهر تناكبية سمك (١٠) مم بلهب الأوكسي أسيتلين باستعمال سلك نحاسي

- المطلوب:

الحم وصلة حديد الزهر التناكبية، كما في الرسم أدناه بالأوكسي أسيتلين باستخدام سلك لحام من النحاس بقطر (٣, ٢٥) مم.



## الأهداف

يتوقع منك بعد الانتهاء من هذا التمرين أن:

- 1- تجهز وصلة حديد زهر تناكبية للحام.
- 2- تلحم وصلة حديد زهر بسمك (١٠) مم بسلك نحاسي بالأكسي أسيتلين.

### المعلومات الأساسية

يعد لحام حديد الزهر بسلك نحاسي من الطرق الشائعة والتي تمتاز بأنها طريقة لحام على البارد إذ يبقى المعدن على تركيبه دون الإخلال به. كما تقل الإجهادات الحرارية الناتجة عن التقلص والتمدد بسبب الحرارة بحكم انخفاض درجة حرارة اللحام. وتمتاز وصلة لحام النحاس بتفوقها على معدن الأساس (حديد الزهر) في أنها مرنة وجيدة التوصيل للحرارة. ومن أجل التغلب على ضعف وصلة اللحام (من حيث المتانة وتحمل الإجهادات الميكانيكية) يجب الاهتمام بعملية التحضير والشطف. كما وتحتاج عملية اللحام بسلك من النحاس إلى تسخين كلي أو جزئي.

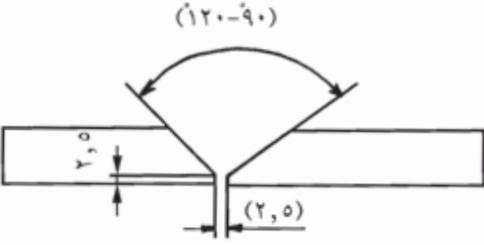
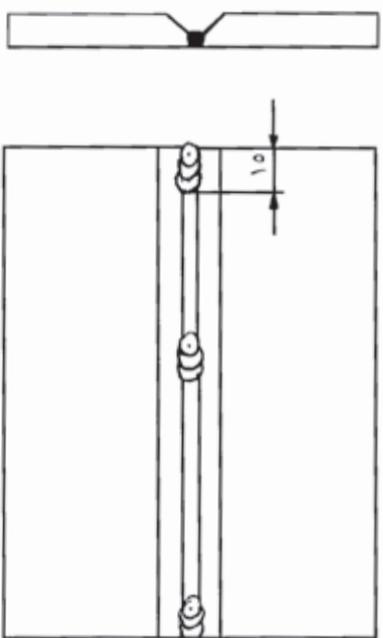
### إرشادات

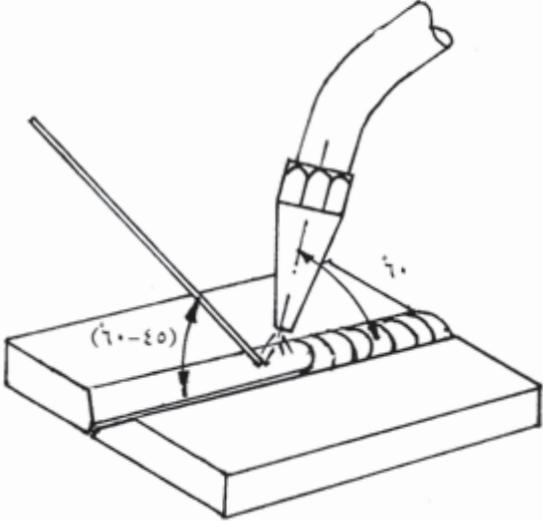
- 1- نظف قطع الزهر من الزيوت والدهان والصدأ.
- 2- سخن أطراف اللحام بلهب مؤكسد قبل البدء باللحام.
- 3- تأكد من وضع نظارة الأكسجين على عينيك عند اللحام وقاية لك من الإشعاعات.
- 4- إثن نهاية طرف سلك النحاس قبل البدء باللحام خوفاً من إيذاء زملائك.
- 5- إغمس سلك اللحام من وقت لآخر في مساعد الصهر في أثناء اللحام.

### المواد والأدوات والتجهيزات

- جهاز لحام أكسي أسيتلين.
- سلك لحام نحاسي RBCUZN-A قطر (٣, ٢٥) مم.
- مساعد الصهر.
- أدوات السلامة والوقاية (كفوف عمل ، مريول ، نظارة أكسجين).
- قطع حديد الزهر (٢٠٠ × ٤٠ × ١٠ مم) عدد (٢).
- فرشاة سلك.
- ملقط حديد.
- أدوات قياس مختلفة (متر ، زاوية قائمة ، سنبك علام).
- أقلام قياس الحرارة.

## خطوات العمل

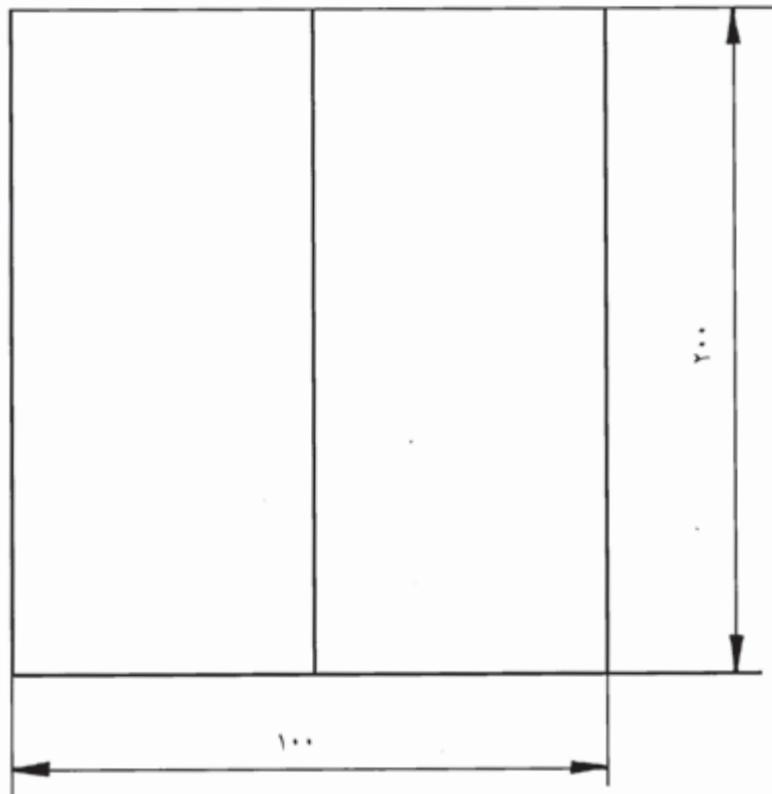
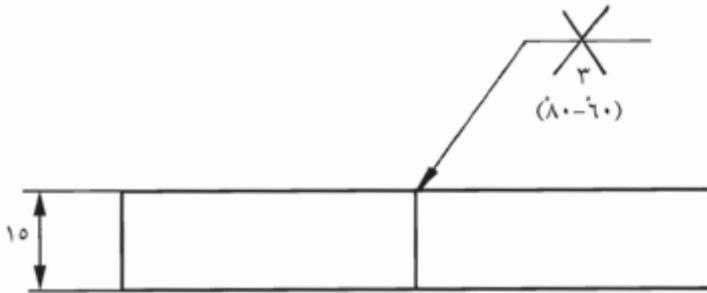
الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
١ -	<p>تجهيز وصلة اللحام</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اجلخ سطح حافتي القطعتين.</li> <li>- أشطف الحافتين للقطعتين من جهة واحدة لتشكيل حرف (V) عند تقابلها بزاوية تتراوح بين (٩٠ - ١٢٠)، كما في الشكل (١).</li> <li>- ضع القطعتين بشكل مستوي على حجر طوب حراري فوق طاولة العمل وذلك لمنع تسرب الحرارة عند عملية اللحام.</li> </ul>	 <p>شكل (١)</p>
٢ -	<p>معايرة جهاز الأكسي أسيتلين.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- جهّز فالة اللحام وركبها على مشعل اللحام.</li> <li>- عاير لهب الأكسي أسيتلين بإشعاله إلى أن تحصل على لهب مؤكسد.</li> </ul>	
٣ -	<p>تنفيذ اللحام.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ثبت القطعتين معاً في ثلاث نقاط مع ترك الفراغ بينهما (٢,٥ مم)، كما في الشكل (٢).</li> <li>- سخّن أطراف اللحام لدرجة حرارة تتراوح بين (٤٢٥ - ٦٥٠)س.</li> <li>- سلط الحرارة على منطقة محددة قصيرة إلى أن ترتفع درجة حرارتها إلى درجة (٩٠٠) تقريباً إلى درجة إنصهار سلك النحاس.</li> <li>- سخّن سلك اللحام بتقريبه من منطقة التسخين قبل غمسه بالبودرة.</li> </ul>	 <p>الشكل (٢)</p>

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
	<p>- ابدأ اللحام من اليمين إلى اليسار مع مراعاة ميل السلك والفالة بغمس السلك في داخل منطقة التسخين، كما في الشكل (٣).</p> <p>- استمر بغمس السلك في مساعد الصهر بين الفترة والأخرى وذلك لتفادي تأكسد منطقة اللحام وسهولة الانصهار لسلك اللحام.</p> <p>- حرك فالة التسخين بحيث يمكن تسخين طرفي خط اللحام بالتساوي.</p> <p>- ٤ - فحص خط اللحام:</p> <p>- افحص المظهر الخارجي من حيث انتظام خط اللحام وتقويته ونفاذه وخلوه من التشققات والمسامات الغازية والتحفير الجانبي.</p>	 <p>الشكل (٣)</p>

## التمرين الإضافي الأول لحام وصلة حديد زهر تناكبية سمك (١٥) مم بالقوس الكهربائي

- المطلوب:

الحم الوصلة التناكبية من حديد الزهر، كما في الرسم أدناه بالقوس الكهربائي باستخدام سلك لحام سكب (ECI) قطر ٤ مم من الجهتين وبطريقة اللحام على الساخن.



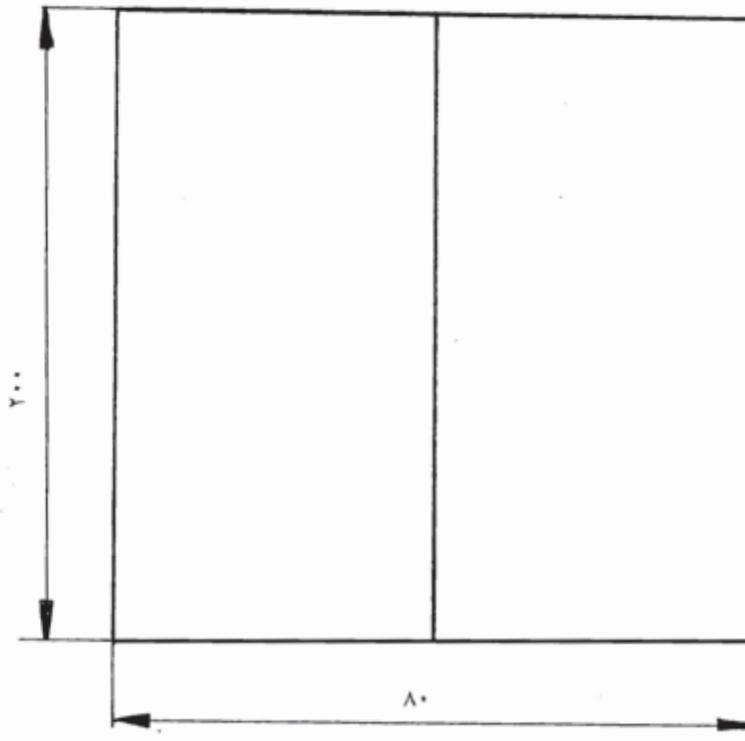
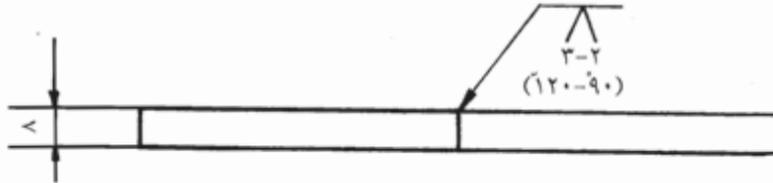
تعليمات:

- ١) سخّن اطراف الوصلة بلهب الأكسي أسيتلين لدرجة تصل من (٢١ - ٣١٥) أس وبشكل تدريجي.
- ٢) اضبط تيار اللحام على (١٣٠) أمبير والفولطية على (٢٤) فولت مستخدماً القطبية المعكوسة.

## التمرين الإضافي الثاني لحام وصلة حديد زهر تناكبية سمك (٨) بلهب الأكسي أستيلين

- المطلوب :

الحم الوصلة التناكبية من حديد الزهر، كما في الرسم أدناه بالقوس الكهربائي باستخدام سلك لحام سكب (ECI) قطر (٤) مم من الجهتين وبطريقة اللحام على الساخن .



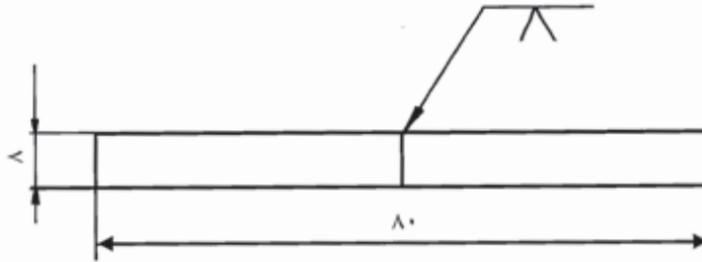
تعليمات :

- (١) سخّن وصلة حديد الزهر التناكبية كاملة لدرجة حرارة تتراوح بين (٤٢٥ - ٦٥٠) س.
- (٢) تأكد من أن يكون مساعد الصهر (المسحوق) جافاً ونظيفاً ودقيق الحبيبات واستخدم الكمية المناسبة منه .

## اختبار الوحدة الثانية عشر : لحام وصلة تناكبية من حديد الزهر

المطلوب :

باستخدام القوس الكهربائي ويالكترود لحام من حديد زهر وبأسلوب اللحام التتابعي العكسي، قم بلحام الوصلة التناكبية بطول (٢٠٠) مم، كما في الشكل أدناه.



## استمارة تقويم عناصر الاختبار وتدريبه

العلامة	المخصصة المستحقة	معيار الأداء	مضمون الاختبار		الرقم
			نقاط المناقشة	عناصر الأداء	
٥	٠	غاز الحجب ارجون. أي غاز اخر.	- تحديد غاز الحجب.	تجهيز معدات اللحام.	١-
١٠	٥	إلكتروود اللحام تنجستون ثوربيوم. إلكتروود اللحام تنجستون نقي.	- تحديد نوع إلكتروود اللحام.		
١٠	٥	قطر إلكتروود اللحام (٣, ٢) مم. أقل أو أكثر من (٣, ٢) مم.	- تحديد قطر إلكتروود اللحام.		
١٠	٥	قطر سلك اللحام ( التعبئة ) (٤, ٦) مم . أقل أو أكثر من (٤, ٦) مم.	- تحديد قطر سلك اللحام ( التعبئة).		
١٠	٥	تيار اللحام (٣٧٥ - ٣٠٠) أمبير . أقل من (٣٧٥) أمبير .	- ضبط تيار اللحام.		
١٠	٥	تيار مستمر قطبية المستقيمة ( المباشرة). تيار متردد أو قطبية معكوسة.	- تحديد نوع التيار والقطبية.		
٥	٥		- أهمية تنظيف القطع من الأوساخ والأكاسيد وطرق معالجتها.	تجهيز الوصلة.	٢-
٥	٠	عدم وجود أوساخ ترى بالعين المجردة. وجود أوساخ ترى بالعين المجردة.		- تنظيف القطع من الأوساخ.	
٥	٥	دقة القياس $\pm ٥$ مم.		- تثبيت القطع بلحام التنقيط.	

العلامة	معيير الأداء	مضمون الاختبار		الرقم
		نقاط المناقشة	عناصر الأداء	
0	دقة القياس أكثر من $\pm(5)$ مم			
0		زوايا ميل الفقالة وسلك اللحام (التعبئة).	لحام الوصلة	٣-
0	زاوية ميل الفقالة (٦٠-٧٠) درجة		- توجيه فالة اللحام بالنسبة لخط اللحام.	
٣	$\pm(10)$ درجات		- توجيه الفقالة بالنسبة للقطع.	
0	زاوية ميل الفقالة (٤٥) درجة			
٣	$\pm(5)$ درجات			
0	زاوية ميل سلك اللحام (١٥-٢٠) درجة		- توجيه سلك اللحام.	
٣	$\pm(5)$ درجات			
0	خط اللحام متماثل المظهر		- التحكم بخط اللحام.	
0	خط اللحام غير متماثل المظهر			
0	(٣٠) دقيقة		- الزمن.	
0	أكثر من (٣٠)دقيقة			
١٠٠	المجموع			

## مسرد المصطلحات

Residual Stresses.....	إجهادات متبقية
Rolling Doors.....	أبواب جرارة
Sliding Doors.....	أبواب سحابة
Hinges Doors.....	أبواب مفصلية
aluminum Doors and Windows.....	أبواب وشبابيك الألومنيوم
Steel doors and windows.....	أبواب وشبابيك فولاذية
Argon.....	أرجون
Filler Rods.....	أسلاك لحام (تعبئة)
Door Frame.....	إطار الباب
Non Machineable Electrode.....	إلكترود غير قابل للتشغيل
Machinable Electrode.....	إلكترود قابل للتشغيل
Water Cooled Electrode.....	إلكترود مبرد بالماء
Carbon Electrode.....	إلكترودات كربونية
Metal Electrode.....	إلكترودات معدنية
Contact Tube.....	أنبوبة التماس
Slag Inclusion.....	انحباس الخبث
Incomplete Fusion.....	انصهار غير مكتمل
Spot Welding Machine.....	آلة لحام النقطة
Welding Generator.....	آلة لحام مولد
Rectifier type welding Machine.....	آلة لحام نوع مقوم (موحد)
Wrought Aluminum.....	ألومنيوم مطاوع
Welding pool.....	بركة الصهر
Wire Sticle out.....	بروز سلك اللحام من الفالة
Structure.....	بنية
Undercut.....	تحفير
Annealing.....	تخمير
Post Weld Heating.....	تسخين بعد اللحام
Pre Weld Heating.....	تسخين قبل اللحام
Deformation.....	تشوه
Classification.....	تصنيف
Normalizaton.....	تطبيع مراجعة

Penetration .....	تغلغل زائد
Incomplete Penetration .....	تغلغل غير كامل
Direct Current .....	تيار مستمر
Concrete Walls .....	جدران اسمنتية
Stone Walls .....	جدران حجرية
Grinding .....	جلخ
Cast Iron .....	حديد الزهر
White Cast Iron .....	حديد الزهر الأبيض
Gray Cast Iron .....	حديد الزهر الرمادي
Alloy Cast Iron .....	حديد الزهر السبائكي
Malleable Cast Iron .....	حديد الزهر الطروق
Nodular Cast Iron .....	حديد الزهر العقدي (الكروي)
Ring .....	حلقة
Water Storage Tank .....	خزان المياه
Fuel storage Tank .....	خزان الوقود
Mechanical Properties .....	خصائص ميكانيكية
Heater .....	جهاز التسخين
Guide .....	دليل
Spot Welding Cycle .....	دورة لحام النقطة
Latch .....	زر فيل
Stopping Time .....	زمن التوقف
Pinch Time .....	زمن العصر (الضغط)
Cut- off time .....	زمن الفصل
Welding Time .....	زمن اللحام
Aluminum Alloy .....	سبائك الألومنيوم
Welding Speed .....	سرعة اللحام
Safety Guard .....	شبكة الحماية
Crack .....	شرخ
Steel Sheets .....	صاج
Safety Valves .....	صمام السلامة (الأمان)
Valves .....	صمامات
Gear Box .....	صندوق التروس

Maintenace .....	صيانة
Scratch Technique .....	طريقة الخدش
Tap Technique .....	طريقة النقر
Collet .....	طرف شد
Shielding Gas .....	غاز واقى / حجب
Collet Cap .....	غطاء ظرف الشد
Electrode Coverage .....	غلاف الإلكترود
Hardness test .....	فحص الصلادة
Hinge .....	فصالة
Carbon Steel .....	فولاذ كربوني
Stainless Steel .....	فولاذ غير قابل للصدأ
Low Alloy Steel .....	فولاذ منخفض السبائكية
Gas Nozzle .....	فوهة الغاز
Gun Nozzel .....	فوهة المقبض
Weldability .....	قابلية اللحام (اللحامية)
Pressure Wheel .....	قرص ضغط
Electric Arc Cutting .....	قص المعادن بالقوس الكهربائي
Plasma Cutting .....	القص بالبلازما
Straight Polarity .....	قطبية مباشرة
Drop .....	قطرة
Metal Core .....	قلب معدني
Plasma Arc .....	قوس البلازما
Spray Arc .....	قوس التذير
Short Circuit arc .....	قوس الدارة المقصورة
Sphere .....	كروي
Fracture .....	كسر
Cost .....	كلفة
Seam Weld .....	لحام الدرزة
Electric Resistance Welding .....	لحام المقاومة الكهربائية
Spot Welding .....	لحام النقطة
Gas Metal Arc Welding (GMAW) .....	اللحام بالقوس المعدني المحجوب بالغاز
Projection welding .....	لحام بروزى (نتوئي)

Gas Tungsten Arc Welding (GTAW).....	اللحام بقوس التنجستن المحجوب بالغاز (تيج)
De Oxidizer.....	مادة مضادة للأكسدة
High Carbon Countet.....	مرتفع نسبة الكربون
Flux.....	مساعد الصهر
Too Much Porostiy.....	مسامات كثيفة
Scattered Porosity.....	مسامات مبعثرة
Aluminum Casting.....	مسبوكات الألومنيوم
Deferential Gears.....	مسننات تفاضلية
Poor Appearance.....	مظهر رديء لخط اللحام
Heat Treatment.....	معاملة حرارية
American Institute for Iron and Steel (AISI).....	المعهد الأمريكي للحديد والفولاذ
High Frequency Switch.....	مفتاح التردد العالي
aluminum Profile.....	مقطع ألومنيوم
Steel Profile.....	مقطع فولاذ
Steel Tube Profile.....	مقطع فولاذ مفرد
Welding Gun.....	مقبض (فرد) اللحام
Collet Holder.....	مقبض ظرف الشد
Convex Weld Profile.....	مقطع لحام محدب
Concave Weld Profile.....	مقطع لحام مقعر
Flow Meter.....	مقياس التدفق
Low Carboon Content.....	منخفض نسبة الكربون
Pressure Regulator.....	منظم الضغط
High Qulity.....	نوعية جيدة
Brittleness.....	هشاشة (القصفة)
Helium.....	هيليوم
Control Unit.....	وحدة التحكم
Feed Unit.....	وحدة التغذية
Butt Joint.....	وصلة تناكبية
Outside Corner Joint.....	وصلة زاوية خارجية
Inside Corner Joint.....	وصلة زاوية داخلية

## قائمة المراجع

### أولاً: المراجع العربية

- ١- بوتيفاس أ. روسي، ترجمة أحمد محمود عبد الواحد، هندسة اللحام، دار النهضة العربية. ١٩٨٠.
- ٢- محمد مرعي الصاوي، فن تشكيل الألومنيوم، مؤسسة محي الدين النعماني، ١٩٨٦.

### ثانياً: المراجع الأجنبية

- 1- American Welding Society (AWS), **Welding Handbook**, Volume 1, Volume 2, 1987, 1991.
- 2- Andrew D. Althouse and others, **Modern Welding** the Goodheart Willcox 1984.
- 3- A. Yarwood, **Sheet Metal Drawing and Development** Cassll's Technical Series- Craft, Cassell LTD 1983.
- 4- Clarence Fortney and Mike Gregory, **Shielded Metal Arc Welding**- Mid- America Curriculum consortium, Inc 1984.
- 5- Funk and Rieber. **Hand book of welding** PWS- Kent publishing, Company Belnont, California, 1985.
- 6- FJ.M. Smith Fundamentals of **Fabrication and Welding Engineering**, Longman Scientific & Technical, U.K. Limited 1993.
- 7- Ivan H. Griffin- Edward M. Roben, **welding Process** Lary leffus- Charles W. Briggs Delimar Publisher Inc..- 1984.



تم الكتاب بحمد الله

