



شعبة المركبات  
برنامج فنى صيانة و إصلاح السيارات  
برنامج فنى ديزل و معدات ثقيلة

المناهج القائمة على الجدارات

2025 - 2024



الصف الأول - دليل الطالب

### شكرا وتقدير

كل الشكر و التقدير لكل من ساهم و بذل جهداً الصياغة و اعداد و مراجعة  
الوحدات الدراسية المطورة حسب المتاحج المبوبة على الجدارات لبرامج  
( فني صيانة و اصلاح السيارات / فني ديزل و معدات ثقيلة )

### كل الشكر للفريق عمل المركبات

م/ علاء عمر على	م/ حسن اسحاق محمود	م/ طارق محمد عبد الواحد
م/ احمد بدري احمد	م/ جورج شهدي فؤاد	م/عاطف عبد مسعود
م/طارق ماهر حسن	م/ الصدق عبد الصدق	م/ محمد مصطفى على
م/ ابراهيم عبد السلام	م/ اسماعيل عبد الرحمن	م/ ابراهيم عطيه الاخضر
م/ ممدوح محمد السيد	م/ ابراهيم شعبان ابراهيم	م/ السيد ابراهيم السيد
م/ مصطفى بهجت صلاح	م/ محمود عبد الوهاب	م/ محسن على ابراهيم
م/ سعيد سليمان مصباحى	م/ أحمد يوسف	م/ نائل عبد العزيز
م/ فتحى سالم عباس	م/ السيد اتور مرسى	م/ سيد حلال ابراهيم
م/ السيد كمال ابراهيم	م/ احمد عبد الهادى بلاس	م/ ايمان وشدى رشيد
م/ اتور سلات محمد	م/ احمد محمد السيد عبد الفتاح	م/ حملة عز الرجال
م/ محمود عبد الوهاب	م/ ادهم عبد الله	م/ أيمن السيد الغزالى

الموجه العام المركزي  
**طارق طارق سلاسل**

# وحدة : السلامة و الصحة المهنية

## المستوى ٣

### الصف الأول ( دليل الطالب )

فني صيانة و اصلاح السيارات

فني ديزل و معدات ثقيلة



أ/ محسن على ابراهيم

أ/ فتحى سالم عباس

<b>مواصفات الوحدة: معلومات عامة</b> <b>الوحدة: (السلامة والصحة المهنية للتخصصات الصناعية)</b> <b>الكود: ( )</b> <b>المستوى: (٣)</b> <b>أسماء معدى الوحدة:</b> <b>أ/فتحى سالم عباس</b> <b>أ/محسن على ابراهيم</b>
<b>ملخص</b>
<p>تهدف هذه الوحدة إلى إكساب الطالب الجدارات المرتبطة بالسلامة والصحة المهنية والمعايير البيئية وتحديد المخاطر داخل الورش والمنشآت الصناعية وتطبيق التدابير لتفاديها، مما يساعد على سلامة العنصر البشري وتأمين بيئة العمل.</p>
<b>مخرجات التعلم</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>١. يحدد المخاطر المحتملة في مكان العمل.</li> <li>٢. ينفذ إجراءات السلامة والصحة المهنية والبيئية.</li> <li>٣. يتحقق من توافر عوامل السلامة والصحة المهنية في مكان العمل.</li> </ol>

## المادة التعليمية الخاصة بالطالب

مخرج تعلم (١): يحدد المخاطر المحتملة في مكان العمل.

### ١-١ مفهوم السلامة والصحة المهنية

تعرف السلامة والصحة المهنية بأنها العلم الذي يهتم بالحفاظ على سلامة وصحة الإنسان وذلك بتوفير بيئات عمل آمنة خالية من مسببات الحوادث أو الإصابات أو الأمراض المهنية أو بعبارة أخرى هي مجموعة من الإجراءات والقواعد والنظم في إطار تشريعي تهدف إلى الحفاظ على الإنسان من خطر الإصابة والحفاظ على الممتلكات من خطر التلف والضياع .

وتدخل السلامة والصحة المهنية في كل مجالات الحياة فعندما نتعامل مع الكهرباء أو الأجهزة المنزلية الكهربائية فلا غنى عن أتباع قواعد السلامة وأصولها وعند قيادة السيارات أو حتى السير في الشوارع فأننا نحتاج إلى أتباع قواعد وأصول السلامة وبديهي أنه داخل المصانع وأماكن العمل المختلفة وفي المنشآت التعليمية فأننا نحتاج إلى قواعد السلامة ، بل أننا يمكننا القول بأنه عند تناول الأدوية للعلاج أو الطعام لننمو أجسامنا فأننا نحتاج إلى أتباع قواعد السلامة.

### ١-٢ الأهداف العامة للسلامة والصحة المهنية

من الأهداف العامة التي تسعى منظمات السلامة والصحة المهنية إلى تحقيقها:

١. حماية العنصر البشري من الإصابات الناجمة عن مخاطر بيئة العمل وذلك بمنع تعرضهم للحوادث والإصابات والأمراض المهنية. شكل رقم (١).
٢. الحفاظ على مقومات العنصر المادي المتمثل في المنشآت وما تحتويه من أجهزة ومعدات من التلف والضياع نتيجة للحوادث.
٣. توفير وتنفيذ كافة اشتراطات السلامة والصحة المهنية التي تكفل توفير بيئة آمنة تحقق الوقاية من المخاطر للعنصر البشري والمادي. شكل رقم (٢).
٤. تثبيت الأمان والطمأنينة في قلوب العاملين أثناء قيامهم بأعمالهم والحد من نوبات القلق والفزع الذي ينتابهم وهم يتعايشون بحكم ضروريات الحياة مع أدوات ومواد وألات يمكن بين ثنياتها الخطر الذي يتهدد حياتهم وتحت ظروف غير مأمونة تعرض حياتهم بين وقت وآخر لأخطار فادحة. شكل رقم (٣).



ولكي تتحقق الأهداف السابق ذكرها لابد من توافر المقومات التالية :-

١. التخطيط الفني السليم والهادف لأسس الوقاية في المنشآت.
٢. التشريع النابع من الحاجة إلى تنفيذ هذا التخطيط الفني.
٣. التنفيذ المبني على الأسس العلمية السليمة عند عمليات الإنشاء، مع توفير الأجهزة الفنية المتخصصة لضمان استمرار تنفيذ خدمات السلامة والصحة المهنية.

### ١- ٣- الأهداف الثانوية للسلامة والصحة المهنية :

- تحسين بيئة التعلم (المدرسة) وتوفير مدرسة آمنة وصحية.
- الوصول إلى أعلى معدلات تعلم بدون حوادث وإصابات.

### ١- ٤- السلامة بالمنشآت التعليمية:

إن البيئة الحسية للمدرسة تشمل موقع البناء المدرسي ، والمبني ، والقاعات والصفوف والصالات الرياضية وورش المجالات والمخبرات العلمية ، والأثاث والمعدات والأدوات المدرسية . وفيما يلي نوجز مجموعة من قواعد وإجراءات السلامة بشكل عام والتي يجب تطبيقها أثناء عمليات الإنشاء والاستخدام للمنشآت التعليمية لضمان توافر السلامة لمستخدميها والحفاظ على المنشآت وما تحتويه من أجهزة ومعدات من التلف أو الضياع. وذلك نظراً لتنوع المخاطر التي قد يتعرض لها الطلاب في المنشآت التعليمية والتي يمكن تصنيف هذه المخاطر بالمنشآت التعليمية إلى:-

### ١- ٥- انواع المخاطر:

- مخاطر بيئة التعلم (المدرسة)
- محدّدات مخاطر بيئة التعلم (المدرسة)

تعتبر السلامة والصحة المهنية ركيزة أساسية وداعمة من دعامات الكفاءة الإنتاجية، والحفاظ على مقومات الإنتاج والتعليم من طلاب، وعمال، ومواد، ومعدات، ومدارس، ومنشآت.

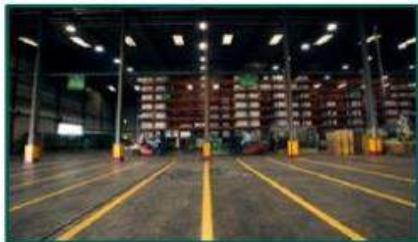
### العوامل المحددة لمخاطر بيئة التعلم (المدرسة):

ترجع حوادث العمل إلى: تضافر مجموعة من العوامل، التي تتضمن أو تشكل مصدر خطورة مفاجئة، أو دائمة في المدرسة. ولوقوع حادث عمل لابد من توفر أكثر من عامل من العوامل التالية:

#### أ- عوامل مادية:

تعلق العوامل المادية بمصادر خطورة ناتجة عن عيوب، أو نقص في التصميم، أو الصنع، أو المواصفات. وتنقسم العوامل المادية إلى:

- المداخل والممرات والسلام الثابتة والأرضيات. شكل (٤).
- مولدات وأجهزة نقل الحركة لمختلف الآلات المستخدمة. شكل (٥).



شكل (٥)



شكل (٤)

- آلات القطع والتشكيل والمعدات المشابهة. شكل (٦).
- آلات ووسائل الرفع والنقل والتدالواليديوالآلي.
- آلات ومعدات عمليات التشييد والبناء والتعدين والآلات المشابهة. شكل (٧)



شكل (٧)



شكل (٦)

- أدوات ومعدات العمل اليدوية البسيطة، أو التي تعمل بمصدر طاقة إضافي. شكل (٨).
- أوعية الغازات المضغوطة.
- أجهزة توليد ونقل الطاقة الكهربائية.
- العناصر والمركبات الكيميائية المتضمنة مواصفات أو خصائص ذاتية خطيرة.
- الحرائق والانفجارات وتكنولوجيا الصناعات الكيميائية الخطرة.
- المواد الزلقة مثل الزيوت والشحوم.
- السلام والسقالات ومنصات العمل الثابتة والمحركة. شكل (٩).
- الأجسام الصلبة الحادة.



شكل (٩)



شكل (٨)

## **بـ-عوامل شخصية:**

أي حادثة تقع في أي مكان تكون مرتبطة بسلوك فرد له علاقة ما بمكان وظروف العمل.

### **٦-١ تقييم المخاطر:**

يشكل تقييم المخاطر أساساً سليماً لتحسين السلامة والصحة المهنية، في بيئة التعلم (المدرسة). وفي هذا السياق يجب أن يشمل جميع المهام والأخطار في المدرسة وأن يتبع تقييم الأخطار من حيث الضرر الناتج منها. وتُعتبر المخاطر المرتبطة بالأخطار مزيجاً من شدة الأذى واحتمال وقوع الحادث. أما تقييم المخاطر، فهو عملية تدبير وتقييم جميع المخاطر المرتبطة بكل خطر من الأخطار التي تم تحديدها خلال عملية تحديد الأخطار في مرحلة سابقة وهناك تمييز بين خطوتين متتاليتين في عملية تقييم المخاطر وهما:

#### **- تحليل المخاطر:**

تعرف المخاطر في كل خطوة من خطوات العمل المختلفة.

#### **- تقييم المخاطر:**

هي عملية فحص وتقييم شامل لمكان ومعدات وخامات العمل و لمعرفة مسببات المخاطر بغرض الحد من تأثيرها ومنع الإصابات والحوادث والأمراض. يُعتبر تحليل الأخطار أداة للمساعدة على صنع القرارات ونظراً إلى الشكوك المرتبطة بقياس المخاطر من الناحية الكمية وإلى وجود هامش من التقدير الذاتي. في المقابل فإن عملية تقييم المخاطر هي عملية نسبية في اتخاذ القرار وقد تم تطوير بعض النماذج الحسابية من أجل تقيير التداعيات والاحتمالات بهدف التقليل من الذاتية في التقدير. شكل (١٠).

#### **تسلسل طرق التحكم في المخاطر**



**شكل (١٠)**

قد تحتاج عمليات تحديد وتقييم المخاطر في الحالات التالية إلى مراجعة ما يلى:

- التحقق من فعالية تدابير ضبط الأخطار والمخاطر.
- استحداث عمليات جديدة، أو تغييرات في المرافق الخطيرة، أو حدوث تغيرات ملحوظة لدى نقل المواد الخطيرة.
- وقوع حوادث.
- إفساح المجال لإدخال التحسينات نتيجة التكنولوجيات الجديدة.
- التضارب بين تجربة العمال والإدارة وتقييم المخاطرة.
- إتاحة معلومات جديدة بشأن مسار العمليات أو آثار المواد.
- تقديم مقترنات لإتمام أعمال بناء جديدة أو إدخال تحسينات أخرى على المدرسة أو بجواره.
- مراجعة خطة الطوارئ.

#### ٧- تسلسل التحكم في المخاطر:

يجب تنفيذ إجراءات وقائية أو رقابية واتباع التسلسل الرقابي بعد القيام بعملية تقييم المخاطر لأي نشاط عن طريق تحديد مدى احتمالية حدوث الأذى الناتج من هذا العمل، ومدى العواقب المترتبة عليه.

##### - التسلسل الرقابي:

هو اتخاذ سلسلة من الإجراءات؛ للسيطرة على المخاطر حسب الأولويات، ونبأً بمحاولة الإزالة وحتى الانتهاء بالإجراءات العقابية.

##### • ملحوظة:

يعني التسلسل: البدء من الأول ثم التدرج إلى الأسفل. كما يمكن اتباع ودمج مجموعة من الإجراءات للسيطرة على المخاطر.

##### • الإزالة:

هل يمكن إزالة الخطر تماماً أو منعه؟ وهي الطريقة الفعالة للتعامل مع الخطر.

مثال: أفضل وسيلة يمكن اتباعها لمنع خطر الضوضاء الناتج عن المولدات الكهربائية، هي محاولة إزالة المولد والتفكير في وسيلة أخرى لتوليد الكهرباء، كاستخدام لوحة كهرباء للتوزيع.

##### • التخفيف (التقليل):

هل يمكن تخفيض أو تقليل المخاطرة من المنبع؟ هل هناك بديل أكثر أماناً؟ مثال: تركيب كاتم للصوت على المولد الكهربائي، لتقليل مستوى الضوضاء الناتج عنه، مثال آخر: استبدال الكابلات الكهربائية بأخرى ذات فولت كهربائي أقل.

##### • العزل:

هل يمكن محاصرة الخطر أو احتوائه؟ مثال: بناء غرفة من الطوب الإسمنتى حول المولد الكهربائي لعزل وحصر الضوضاء داخلها.

- **الضبط (التحكم):**

مثال: تقليل وقت وتكرار تعرض الطلاب والمدرسين للضوضاء.

- **معدات الوقاية الشخصية:**

توفير هذه المعدات يقلل أثر الإصابة الشخصية، ويمثل آخر وسائل الدفاع. مثال: توفير واقي الأذن (سدادة الأذن) للعاملين في منطقة الضوضاء.

- **إجراءات عقابية:**

عدم اتباع الإجراءات والقواعد يستوجب اتخاذ إجراء تأديبي ضد المخالف.

تم تقسيم المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها العمال أو سلامة المدرسة وهذه المخاطر هي:

• المخاطر الفيزيائية و المخاطر الميكانيكية و المخاطر الكيميائية و المخاطر البيولوجية و المخاطر السلبية و مخاطر الحريق.

## تمرين عملي ١-١

الوحدة	السلامة والصحة المهنية	مخرج التعلم	يحدد المخاطر المحتملة في مكان العمل.
اسم التمرين	ارتداء ملابس العمل		
تاريخ البدء	وقت الانتهاء	تاريخ الانتهاء	عدد الساعات
وقت البدء	وقت الانتهاء		الصف
الاهداف التربوية : بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادرا على أن:			
١ - يرتدي الأفروول طبقاً للمهمة المطلوبة. ٢ - يرتدي الخوذة والنظارة و الحذاء والقفاز طبقا لإرشادات الاستخدام .			
خطوات التمرين	قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين		
١. ارتدي الأفروول .	نموذج لزي مجمع لملابس السلامة		
٢. ارتدي الحذاء المناسب.	الخامات المستخدمة		
٣. ارتدي النظارة المناسبة.			
٤. ارتدي الخوذة المناسبة.	العدد و الادوات		
٥. ارتدي القفاز المناسب.	ادوات و مهمات الوقاية الشخصية.		
٦. ارتدي سدادات الاذن المناسبة.	الاجهزة و المعدات		
اسم الطالب :	اسم المعلم :		

## تمرين عملي ١-٢

الوحدة	السلامة والصحة المهنية	مخرج التعلم	يحدد المخاطر المحتملة في مكان العمل.
اسم التمرين	تقييم المخاطر المحتملة داخل الورشة		
تاريخ البدء	وقت الانتهاء	تاريخ الانتهاء	عدد الساعات
وقت البدء	وقت الانتهاء		الصف
<b>الاهداف التدريبية:</b> بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادرا على أن:			
١- يفحص الحاجز الواقية للماكينات وتأكد من سلامتها وقوتها وصحتها رياطها. ٢- يجهز مكان العمل وتأكد من خلوه من المخاطر. ٣- يراجع وسائل الوقاية من الحرائق في منطقة العمل. ٤- يستخدم طفایيات الحريق بطريقة سليمة. ٥- ينفذ دوره في حالة إنذار حريق.			
خطوات التمرين	قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين		
١. افحص الحاجز الواقية للماكينات وتأكد من سلامتها وقوتها وصحتها رياطها.	نموذج لزي مجمع لملابس السلامة		
٢. جهز مكان العمل وتأكد من خلوه من المخاطر.	الخامات المستخدمة		
٣. راجع وسائل الوقاية من الحرائق في منطقة العمل.	العد و الأدوات		
٤. استخدم طفایيات الحريق بطريقة سليمة.	طفایيات الحريق وجراديل الرمال		
٥. نفذ دورك في حالة إنذار الحريق.	الاجهزة و المعدات		
	اجهزة إنذار الحريق		
اسم الطالب :	اسم المعلم :		

## ٨- المخاطر الفيزيائية:

والتي قد تترجم عن عدم ملائمة البيئة بالصفوف الدراسية أو المختبرات أو المجالات أو المباني الإدارية لعامل الإضاءة و التهوية و الضوضاء و الحرارة وذلك نتيجة لعدم تطبيق إجراءات السلامة والصحة المهنية عند إنشاء وتجهيزات المنشآت التعليمية.

وهي أيضاً تلك العوامل التي توجد في المدرسة و يمكن أن تؤثر سلباً على صحة وحياة الطالب والمدرس في حال تجاوز الحدود المسموح بها، ويبداً تأثيرها على كفاءة الأفراد و الذي ينعكس على إنتاجيتهم ومن ثم الإصابة بالأمراض الصحية المختلفة وهو ما يعرف بالأمراض المهنية وتعتمد شدة هذه الأمراض على عوامل عده منها تركيز هذه العوامل في المدرسة ومدة تعرض الطالب والمدرسين لها و تكرار التعرض لهذه المؤثرات.

### ١- الحرارة:

ويقصد بها الارتفاع في درجة الحرارة المحيطة بالإنسان عن الحد الذي لا يتحمله مما يعرضه لمخاطر عديدة قد تكون الوفاة مرحلتها الأخيرة ، وتقاس كمية الحرارة بوحدات كثيرة منها علي سبيل المثال الكالوري أو السعر وهي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام من المادة درجة مئوية واحدة .

الأعمال التي يتعرض فيها العمال للتأثيرات الضارة للحرارة هي :-

- العمل في العراء تحت تأثير حرارة الشمس.
- العمل تحت سطح الأرض بالمناجم والأنفاق.
- العمل بجوار الأفران والموقد مثل صناعة الحديد والصلب والمسابك في صهر المعادن وفي عمليات تقطير البترول وفي صناعة الأسمنت.
- العمل بجوار الغلايات وأمام الأفران والمخابز .

الأضرار التي يتعرض لها العمال عند تعرضهم لدرجات الحرارة العالية:

- اضطرابات نفسية وعصبية وشعور بالضيق ويظهر ذلك في صورة زيادة الأخطاء في العمل وزيادة احتمالات حدوث الإصابة ونقص القدرة على التركيز في العمل.
- الشعور بالتعب والإرهاق.
- تقلصات في العضلات الإرادية في الساقين وجدار البطن.
- الإجهاد الحراري وسبب تمدد الأوعية الدموية بالجلد واندفاع الدم إليها وزيادة عدد ضربات القلب - الدوخة - الصداع - القيء ثم الإغماء.
- ضربة الشمس وتتشاءم من التعرض لدرجات عالية مع ارتفاع نسبة الرطوبة مما يعطى الجسم عن التخلص من حرارته ويشعر المصايب بالصداع الشديد والزغالة ثم تبدأ درجة حرارة الجسم في الارتفاع ويلي ذلك التشنجات العصبية وقد الوعي وإذا لم يسعف المصايب بالعلاج تحدث الوفاة.
- التهابات الجلد والعيون ويحدث ذلك نتيجة التعرض المزمن للحرارة العالية.

## طرق الوقاية :

- حماية العاملين من التعرض لدرجات الحرارة العالية .
  - إبعاد العاملين المصابين بأمراض القلب والكلى عن العمل في الأماكن التي ترتفع بها درجة الحرارة .
  - عمل نظام لتبادل العاملين الذين يتعرضون للحرارة في أماكن عملهم فمثلاً تعمل مجموعة أمام الأفران ثم تنقل للعمل داخل الورش وتعمل مجموعة الورش أمام الأفران وبذلك نقل معدل التعرض للحرارة .
  - استخدام مهام الوقاية الشخصية للعامل للوقاية من الحرارة العالية .
  - تقديم كميات كبيرة من السوائل والأفراص التي تحتوى على أملاح معدنية لتعويض ما يفقده الجسم من سوائل وأملاح نتيجة التعرض للحرارة .
  - عمل كشف طبى ابتدائي ودوري على العاملين المعرضين للحرارة العالية .
  - نقل المصاب إلى مكان بارد وعمل الإسعافات الأولية له في حالة ضربة الشمس .
- البرودة:

ويقصد بها الانخفاض في درجة الحرارة إلى الحد الذي يؤثر على الإنسان الموجود في بيئه العمل ويعرضه لعدم القيام بوظائفه الحيوية بالشكل المطلوب وي تعرض لمخاطر قد تكون نهايتها الوفاة . ويوضح شكل (11) قيم درجات الحرارة واحتياجات مياه الشرب ومدى تأثيرها على اداء الاعمال .

## **الحد الحراري للعمل - مناطق العمل**

**التحكم بالإجراءات والتدابير، الراحة والعمل، والجدول الزمني لإحتياجات ماء الشرب**

الجدول الزمني للراحة / العمل بالدقيقة	الجدول الزمني لخدمات ماء الشرب الالزمة في الساعة	التدخلات	مناطق العمل
المنطقة آمنة لجميع الأعمال الذاتية المستمرة	عمل خفيف ٦..٦٠ مل - التر/ الساعة	لا حظر على وتنبه العمل الذاتي للعامل المدربين والذين يتناولون كميات كافية من الماء	خطير مدقفن منطقة غير محظورة TWL: IE. -- FF. <
المنطقة آمنة للعمل الذاتي المستمر الخفيف	عمل خفيف التر - ٣ التر/ الساعة	منطقة تحذيرية تشير إلى الحالات التي تكون فيها الظروف البيئية تتطلب إجراءات احترازية إضافية . وينبغي تطبيق تدابير المراقبة الهندسية عملياً للحد من الإجهاد الحراري على سبيل المثال توسيع مناطق مظللة، وتحسين التهوية بالـ... لا يجوز لأى شخص أن يعمل وحده لا يجوز تشغيل شخص غير متافق التأكد من أحد السوائل الكافية المناسبة لنوع العمل	خطير متوسط منطقة تحذيرية TWL: IIo -- IE.
العمل الذاتي المستمر ٤٥ دقيقة عمل - ١٥ دقيقة راحة	عمل ثقيل * ٣ التر/ الساعة *	التشدد على تطبيق (دوره العمل - الراحة) المطلوبة لا يجوز لأى شخص أن يعمل وحده لا يجوز تشغيل شخص غير متافق مع بيئه العمل في منطقة الخطير العالى يتطلب التركيز على التزود بالماء وتحديد علامات الإجهاد الحراري التزود بقارورة ماء شخصية سعة ٢ التر في الموقف في كل الأوقات	منطقة خطير عالى TWL: IIo >
عمل خفيف * ٤٥ دقيقة عمل - ١٥ دقيقة راحة	جميع أنواع العمل ٣ التر/ الساعة *		
عمل ثقيل * ٣٠ دقيقة عمل - ٤٠ دقيقة راحة			

شكل (11)

### الأعمال التي يتعرض فيها العامل للتغيرات الضارة للبرودة هي :-

- العمل داخل الثلاجات ومصانع الثلج والأيس كريم وغيرها من الأماكن الباردة
- الأماكن الباردة مثل القطب الشمالي .

الأعراض التي يتعرض لها العمال عند تعرضهم لدرجات من البرودة العالية :

- شحوب اللون وتأثيرات ضارة على الأصابع والاطراف .
- اضطراب في الدورة الدموية وهبوط حاد في القلب .

#### طرق الوقاية :

- إبعاد العمال المرضى المصابين بأمراض القلب عن العمل في الأماكن الباردة.
- إعطاء العمال لسوائل دافئة لرفع درجة حرارة الجسم.
- ارتداء الملابس الواقية من البرودة.
- نقل المصاب إلى مكان دافئ وعمل الإسعافات الأولية له.

#### ٣- الإضاءة:

ويقصد بها الزيادة أو النقص في شدة الإضاءة عن الحد المطلوب بما يؤثر على سلامة العين.

#### منسوب الإضاءة:

هو المنسوب الضوئي الساقط على سطح ما من أي مصدر لامع (شمس - مصباح) ووحدة قياس منسوب الإضاءة هي اللوكس (LUX) واللوكس هي الوحدة الأساسية الآن لتقدير فعالية ومنسوب الإضاءة وهناك أجهزة تقيسها بشكل مباشر تعتمد مبدأ الخلية الضوئية.

#### الأعمال التي يتعرض فيها العمال لضعف الإضاءة :

- عمال المناجم والأنفاق والعمل تحت سطح الأرض.
- عمال التحميص في معامل التصوير والأشعة وغيرها.

#### الأعمال التي يتعرض فيها العمال لشدة الإضاءة :

- التعرض للوهج أثناء عمليات القطع واللحام.
- التعرض للإضاءة المبهرة كما يحدث للعاملين في قاعات السينما والتلفزيون بسبب شدة إضاءة كاميرات التصوير .

#### الأضرار التي يتعرض لها العمال عند تعرضهم للإضاءة الغير مناسبة

- ضعف شدة الإبصار .
- عتمة عدسة العين ( الكاتراكتا ) .

#### طرق الوقاية :

- توفير الإضاءة المناسبة لنوع العمل الذي تجرى مزاولته سواء كانت إضاءة طبيعية أو صناعية ويراعى في ذلك أن يكون توزيع المنافذ والمناور وفتحات الإضاءة الطبيعية تسمح بتوزيع الضوء توزيعاً متجانساً منتظماً على أماكن العمل ويكون زجاجها نظيفاً من الداخل والخارج بصفة دائمة وإن لا يكون محجوباً بأي عائق.
- مراعاة أن تضمن مصادر الضوء الطبيعية أو الصناعية إضاءة مت詹سة وأن تتخذ الوسائل المناسبة لتجنب الوجه المنتشر والضوء المنعكس.

- ارتداء مهام الوقاية الشخصية مثل النظارات الخاصة بأعمال اللحام والقطع.
- استخدام ألوان الدهانات المناسبة التي توفر الإضاءة المناسبة.

#### **٤- الضوضاء:**

يقصد بها الخليط المتنافر من الأصوات والذي ينتشر في جو العمل أو في الشارع العام حيث يؤثر على نشاط العمال فتنقص من إنتاجهم فضلاً عما تحدثه لهم على المدى الطويل من ضعف تدريجي في قوة السمع ربما انتهى إلى الصمم الكامل الذي لا شفاء منه.

#### **أنواع الضوضاء :**

- ضوضاء مستمرة (آلات الغزل والنسيج)
- ضوضاء متقطعة (أصوات المطارق والانفجارات)
- الضوضاء الطرقبية (الاصطدامات والارتطامات المتتالية)
- الضوضاء البيضاء (انطلاق البخار من الغليات)

#### **الأعمال التي يتعرض فيها العمال للتأثيرات الضارة للضوضاء:**

- صناعة الغزل والنسيج وعمليات الحداقة والسمكمة.
- عمليات الطحن والغربلة لتنقية المعادن والاحجار.
- العمل بالمطارات عند أماكن هبوط وصعود الطائرات.
- اختبارات الآلات المحركة في صناعة السيارات والديزل.

#### **الأضرار التي يتعرض لها العمال نتيجة التعرض للضوضاء:**

- تأثيرات غير سمعية: صعوبة التخاطب والشعور بالضيق والعصبية ونقص القدرة على التركيز.
- تأثيرات سمعية: وهي تصيب الجهاز السمعي وتؤدي إلى الصمم وتنقسم إلى نوعين:  
**تأثيرات سمعية مؤقتة:** وهي تؤثر على قوة السمع ولكنها تزول بمجرد انتهاء التعرض.
- **تأثيرات سمعية مستديمة:** وهي تحدث نتيجة لتحلل الخلايا الحسية ويصاب الإنسان بالصمم المهني.

#### **طرق الوقاية :**

- منع الضوضاء من مصدرها عن طريق تحسين تصميم الماكينات والأجهزة.
- استبدال بعض العمليات التي يصدر عنها ضوضاء بأخرى غير محدثة للضوضاء مثل اللحام بالقوس الكهربائي أو بلهب الأكسجين والأسيتيلين محل عمليات اللحام بالطرق (البرشام).
- عزل العمليات التي يصدر عنها الضوضاء بواسطة الحوائط العازلة.
- تقليل مدة تعرض العمال للضوضاء.
- تقليل الذبذبات بتركيب الماكينات على قواعد ماصة أو عازلة للصوت.
- استخدام المواد الماصة للصوت في الأسفف والجدران لقلل من الضوضاء غير المباشرة أو الضوضاء المنعكسة.

- زيادة المسافة بين العامل ومصدر الضوضاء.
- عمل الكشف الطبي الابتدائي والدوري على العاملين المعرضين للضوضاء لتحديد مستوى السمع لديهم عند بدء العمل واستبعاد من لديهم عيوب سمعية من العمل في الأماكن المعرضة للضوضاء.
- استخدام مهام الوقاية الشخصية للعامل مثل ( سدادات الأذن - سماعات الأذن - الخوذات التي تغطي الرأس والأذنين ).

#### **٥- الضغط الجوي:**

- يقصد به التغير في الضغط الواقع على جسم الإنسان نتيجة التواجد في أجواء معينة أو نتيجة القيام بأعمال معينة مثل العمل داخل الأنفاق أو أعمال الغطس أو الطيران.
- الأعمال التي يتعرض فيها العمال لاختلافات في الضغط
- عند الارتفاع إلى طبقات الجو العليا داخل الطائرات.
  - عند القيام بأعمال حفر الخنادق والأنفاق إلى أعماق كبيرة.
  - عند القيام بأعمال الغطس إلى أعماق كبيرة.

#### **طرق الوقاية :**

- تقليل تأثير الضغط عن طريق الصعود التدريجي للعامل من الخنادق والأنفاق إلى غرف مكيفة الضغط ويبقى العامل بها مدةً تطول كلما قل الضغط حتى يصل إلى الضغط الجوي العادي.

#### **٦- الرطوبة:**

قد تكون الرطوبة عامل أساسى في بعض الصناعات مثل الغزل والنسيج وقد تنتج من بعض العمليات الصناعية مثل الصباغة والدباغة وغيرها حيث تكثر السوائل . وتحت الرطوبة الزائدة أمراضًا تنفسية وروماتيزمية وألامًا عصبية وذلك نتيجة زيادة رطوبة الجو أو من بلل الجسم أو الملابس .

#### **طرق الوقاية :**

- بالنسبة لرطوبة الجو يتم التأكد أن نسبتها في الجو لا تتعذر الحدود التي تستلزمها الصناعة .
- بالنسبة للرطوبة الناشئة عن البول يتم التخلص منها عن طريق التخلص من السوائل وكذلك يمكن تقليل ضررها بتزويده العمال بالملابس غير النفاذة للسوائل كالقفازات والملابس وكذلك الأحذية المصنوعة من المطاط.
- يجب توفير التهوية المناسبة داخل أماكن العمل سواء كانت طبيعية أو صناعية .

#### **٧- التهوية:**

- يجب توفير التهوية المناسبة داخل أماكن العمل سواء كانت طبيعية أو صناعية. وتوجد قوانين تنظم مساحات فتحات التهوية داخل المبني سواء كانت سكنية أو شركات. واخر قانون صدر بتاريخ ٢٠٠٨ .

#### **٨- الإشعاعات:**

- هي نوع من أنواع الطاقة ( حرارية أو ضوئية أو كهربية أو ذرية ) .

- **الإشعاعات الحرارية** : التي تصدر عن الشمس والنار والمعادن المنصهرة وتسبب أذى للعين وتسبب نفف في بلورتها فتعتم وتحجب الأبصار.

- **الإشعاعات فوق الضوئية** : والتي تعرف بالأشعة فوق البنفسجية والتي تنتج عن الشمس وبعض المصابيح الكهربائية وهذه لها تأثير مطهر كما تستخدم في الصناعة لتعقيم المياه أو المواد الغذائية المحفوظة .

- **الإشعاعات الذرية** : وهي ثلاثة أنواع تتفاوت في قوتها نفاذها واحتراقها لجسم الإنسان وتسبب التهابات جسيمة باليدين والأصابع وتناول الأظافر والعظام والمفاصل كما تؤدي إلى قلة كرات الدم الحمراء والبيضاء وقد تؤدي إلى نشاط نخاع العظام في إنتاج الكرت البيضاء إلى الحد الذي يعتبر سرطاناً بالدم.

#### **طرق الوقاية :**

- الفحص الطبي الدوري الشهري للعمال المعرضين لهذه الإشعاعات.

- التخزين والنقل والتشغيل للمواد المشعة في إطار قواعد خاصة للسلامة .

- توعية العاملين بمخاطر الأشعة وكيفية الوقاية منها وارتداء أجهزة الوقاية الشخصية.

#### **الاشتراطات الواجب توافرها لوقاية العاملين من أضرار المخاطر الفيزيائية (الطبيعية)**

١- يجب توفير وسائل السلامة والصحة المهنية في أماكن العمل بما يكفل وقاية العاملين من المخاطر الطبيعية وهي كل ما يؤثر على سلامة العامل وصحته نتيجة تعرضه لعوامل خطر أو ضرر طبيعي من حرارة أو رطوبة وتهوية وإضاءة وضوضاء واهتزازات وإشعاعات وتغيرات الضغط الجوي وجعلها ضمن الحدود المسموح بها.

٢- يجب توفير أجهزة قياس المخاطر الطبيعية الموجودة في بيئة العمل تبعاً لنوع النشاط المزاول وإجراء القياسات الدورية اللازمة وتسجيلها ومقارنتها بصفة دورية للتتأكد من أنها في الحدود المسموح بها.

٣- يجب إجراء الفحص الطبي الابتدائي على كل عامل يلتحق بعمل يعرضه للمخاطر الطبيعية لاكتشاف أي حالة مرضية ظاهرة أو كامنة تؤثر على العامل بشدة عند تعرضه لنوع المؤثر ويحتفظ بنتيجة الكشف الطبي بملف العامل لمقارنتها بنتائج الفحوص الطبية التالية.

٤- يجب إجراء الفحص الطبي الدوري على العاملين المعرضين للمخاطر الطبيعية لاكتشاف أي مرض مهني مبكراً نتيجة التعرض لها وللتتأكد من استمرار لياقة العمال الطبية للعمل.

٥- يجب توفير مهامات الوقاية الشخصية للعمال المعرضين للمخاطر الطبيعية والتي تتناسب مع طبيعة العمل الذي يقومون به وأن تكون مطابقة للمواصفات.

٦- يجب توعية العاملين بالمخاطر الموجودة في بيئة العمل وكيفية الوقاية منها.

٧- تجنب درجات الحرارة المرتفعة داخل أماكن العمل وأن تتناسب درجة الحرارة مع طبيعة العمل ومقدار الجهد المبذول في أدائه مقاسه بالترموومتر المبلل.

٨- يجب أن لا تزيد درجة الرطوبة النسبية داخل أماكن العمل على ٨٠ %.

٩- يجب عند تعرض العاملين لانخفاض في درجات الحرارة مثل العمل في الثلاجات أو في العراء في المناطق الباردة أن يتم استخدام مهام الوقاية الشخصية بحيث يغطي كافة أجزاء الجسم وكذلك توفير أماكن مزودة بالتدفئة المناسبة.

١٠- يجب أن تكون التهوية داخل أماكن العمل كافية ومناسبة سواء كانت طبيعية أو صناعية ويجب اتخاذ الاحتياطات الكفيلة لوقاية العاملين التي تستدعي طبيعة عملهم التعرض لزيادة أو نقص في الضغط الجوي.

١١- يجب توفير الإضاءة المناسبة لطبيعة العمل المزاول سواء كانت طبيعية أو صناعية.

١٢- يجب توفير الاحتياطات الكفيلة بمنع أو تقليل الضوضاء والاهتزازات ذات الخطورة على صحة العاملين.

١٣- يجب توفير الاحتياطات الكفيلة بحماية العاملين من مخاطر المواد المشعة والإشعاعات المؤينة وتوفير وسائل قياس الإشعاعات المؤينة كالأفلام الحساسة.

#### ١-٩ مخاطر الكهرباء:

تعتبر الكهرباء من أهم مصادر الطاقة والقوى المحركة وتستخدم في معظم أوجه الحياة ولكن على الرغم من الفوائد الكثيرة للكهرباء إلا إنها لها بعض المخاطر على الإنسان والمواد إذا لم يتم استخدامها طبقاً لتعليمات السلامة الخاصة بها ، حيث أن أي تهانٍ في اتخاذ احتياطات الأمان والسلامة الخاصة بالكهرباء قد يؤدي إلى حوادث جسيمة للأفراد وللمنشآت .

وبالنسبة إلى المخاطر الكهربائية يجب أن نعلم أن هناك نوعان من الكهرباء هما :-

#### ١- الكهرباء التيارية ( الديناميكية ) :

وهي التي تنتج عن المولدات الكهربائية والبطاريات بأنواعها المختلفة في صورة تيار كهربائي متغير.

( متعدد ) أو تيار مستمر ، ويسري التيار الكهربائي في مسالك محددة كالأسلاك والكابلات .

#### ٢- الكهرباء الاستاتيكية:

وهي التي تنشأ عن احتكاك جسمين غير موصلين للكهرباء أو جسم موصل ، آخر غير موصل ، وتتولد على شكل شحنات مختلفة تتجمع على سطح هذه الأجسام ومن أمثلة المعدات والتجهيزات التي تتولد فيها هذا النوع من الكهرباء هي السيور الناقلة للحركة والسيور المتحركة والخلاطات الكهربائية في مجالات صناعة البويبات وأخبار الطباعة وحركة بعض السوائل داخل المواسير وأنشاء الشحن والتغليف للمواد البترولية واحتكاك بعض أنواع الملابس المصنوعة من الخيوط الصناعية بجسم الإنسان .

#### تنقسم المخاطر الكهربائية حسب تأثيرها إلى قسمين أساسين:

##### ١- مخاطر تؤثر على الإنسان :

نتيجة الملامسة لأجزاء حاملة للتيار الكهربائي أثناء وقوفه فوق الأرض أو ملامسه لبعض أجزاء من مبني وحينئذ تكمل الدائرة الكهربائية ويسري التيار الكهربائي في جسم الإنسان وينتتج عن ذلك ما يلي :

أ- صدمات كهربائية : قد تؤدي للوفاة وتخالف شدة الصدمة التي يتعرض لها الإنسان على عدة عوامل منها :

- شدة ونوع التيار المار بالجسم (فالتيار المستمر أقل تأثيراً من التيار المتغير).
- مدة سريان التيار في الجسم ، فكلما زادت مدة سريان التيار في الجسم زاد تأثيره الضار .
- العضو الذي يسري فيه التيار فالجهاز العصبي والقلب أكثر الأعضاء تأثراً بالكهرباء .
- حالة الجلد - فالجلد الجاف أكثر مقاومة للإصابة بالكهرباء من الجلد الرطب.
- مدى مقاومة الشخص لتأثير الكهرباء .

ب- حروق : تختلف شدتها من حروق بسيطة تنشأ عن تيارات ضعيفة إلى حروق شديدة تنشأ عن تيارات ذات ضغط عالي والتي تؤدي إلى تدمير لمعظم طبقات الجلد .

ج- انبهار العين : ينتج عن الصدمة الكهربائية فتحدث عتمة في العدسة كنتيجة لدخول أو سريان التيار المباشر

- وينتتج عن تعرض العين للوميض الكهربائي التهابات كما يحدث لعامل اللحام بالكهرباء .

##### ٢- مخاطر تؤثر على المنشآت والمواد :

وفي هذه الحالة قد تحدث انفجارات وحرائق أو تلف بالمعدات بسبب سوء استخدام الكهرباء ولقد دلت الإحصائيات على أن أسباب الحوادث الناجمة عن استعمال الكهرباء تتحصر فيما يلي

- التحميل الزائد ، قصور الدائرة.
- استعمال معدات أو مهام كهربائية تالفة.
- سوء الاستعمال للمعدات والمهمات الكهربائية.
- لمس أجزاء غير معزولة.

- عدم توصيل الأجهزة والمعدات بالأرضي.

#### **طرق الوقاية من المخاطر الكهربائية:**

١- يجب عند تركيب الأسلاك الكهربائية لأغراض الإنارة أن تكون في مواسير معزولة من الداخل ولا يجوز تركها مكشوفة حتى لا تتسرب إليها الرطوبة أو تؤثر فيها الحرارة وتؤدي إلى قصر كهربائي.

٢- يجب ألا يعقد السلك المدلى لتقصيره أو يدق عليه مسامير لتقريبه من الحوائط ولأغراض التقصير يقطع السلك حسب المقاس المطلوب.

٣- يجب أن تكون الأسلاك والكابلات المستخدمة في التوصيات الكهربائية مناسبة للتيار المار بها وتوصيل الهياكل المعدنية للأجهزة الكهربائية بالأرض.

٤- يجب عدم تحمل أي مقبس كهربائي زيادة عن حده وعند ملاحظة أي سخونة في المفاتيح أو التوصيات الكهربائية إبلاغ الكهربائي المختص لعمل اللازم ويجب عدم القيام بأي أعمال توصيات كهربائية أو إصلاحات إلا بمعرفة المختصين في مجال الكهرباء.

٥- توصيل الأجهزة والمعدات بمجمع ارضي استاتيكي مناسب لتفريغ أي شحنات فور تولدها.

٦- عند تركيب أي أجهزة كهربائية كالمحولات أو المحركات أو المفاتيح الكهربائية أو اللوح (التابلوهات) الكهربائية في أي مكان يجب أن تكون هذه الأجهزة في حالة آمنة كذلك.

٧- يجب منع أي احتمال للمس المفاجئ للموصلات الحاملة للتيار.

٨- يجب وضع الأجهزة الكهربائية في أقل مساحة ممكنة أو في حجرة خاصة بها، وإذا وضعت في العراء فيجب تسويتها بالحواجز الواقية لمنع الاقتراب منها.

٩- يجب وضع تعليمات تحذيرية بجانب الأجهزة والموصلات الحاملة للتيار الكهربائي تبين مقدار الفولت المار بهذه الأجهزة خاصة في الأجهزة التي تحمل تيار ذي ضغط عالي . ويجب أن تكون هذه التعليمات واضحة بحيث يسهل قراءتها بسهولة.

١٠- يجب أن يكون القائمين على أعمال الصيانة للأجهزة الكهربائية عمالةً فنيين ويجب أن لا تجرى أية إصلاحات أو تركيبات في الأجهزة الكهربائية ألا بعد التأكد من عدم مرور التيار الكهربائي فيها وتوصيلها بالأرض . ويجب استخدام مهام الوقاية الشخصية المناسبة.

١١- يجب أداء صيانة دورية للأجهزة الكهربائية وعند اكتشاف أي عطب أو آية مخاطر يجري إصلاح العطب وإزالة أسباب المخاطر فوراً.

١٢- يجب عدم تعريض الأسلاك الكهربائية المغطاة بالمطاط أو البلاستيك للشمس أو الحرارة حتى لا يتلف المطاط إذا تعرض لها لمدة طويلة.

١٣- يجب عدم لصق الأوراق الملونة أو الأشرطة على الأسلاك في الاحتفالات أو بغرض الزينة حتى لا تكون سبباً في التقاط النار من أي شرر يحدث أو نتيجة ملامستها لمصباح ساخن.

١٤- يجب أن يراعى في وضع صناديق الأكbas ( المصهرات ) ولوحات التوزيع المفاتيح الكهربائية أن تكون خارج الغرف التي تحتوى على أبخرة أو أزرة أو مواد أو غازات قابلة للاشتعال.

١٥- يجب تخصيص صندوق أكbas ( مصهرات ) لكل مجموعة من التوصيلات وسكين لقطع التيار في الحالات الاضطرارية ويجب استخدام الفاصل الكهربائي الآوتوماتيكي ( سركت بريكر ) وذلك لفصل الكهرباء في حالة حدوث تماس كهربائي.

١٦- يجب أن تكون المفاتيح المستخدمة داخل مخازن المواد الكيميائية من النوع المعزول المميت للشرر المخصص لهذا الغرض.

١٧- يجب قطع التيار الكهربائي عن جميع المنتجات في حالة إخلائهما كالورش والمخازن بعد انتهاء الدوام وعند مغادرة المنزل لمدة طويلة كالسفر مثلاً يجب فصل التيار الكهربائي عن المنزل.

١٨- يمنع منعاً باتاً ربط أو تثبيت ( الدوايات ) أو المفاتيح الكهربائية في الحوائط والأسقف أو أي مادة موصولة للتيار مباشرة لأن هناك احتمال قوى دائماً أن تكون الأسلاك الموجودة خلف هذه الدوايات أو المفاتيح غير معزولة جيداً فتتعرض للرطوبة وينجم عنها ماس كهربائي وبالتالي يتسبب في حدوث حريق.

#### ١٠- المخاطر الميكانيكية:

تعتبر العمليات والآلات الميكانيكية مصدر من مصادر الخطر؛ إذ تترجم عنها نسبة كبيرة من الإصابات التي قد تترك عجزاً مستديماً؛ ولذا كان الاهتمام بعزل وحجب العمليات والآلات الميكانيكية، يأتي في الاعتبار الأول عند القيام بوضع أي برنامج وقاية لمنع الحوادث والإصابات المهنية.

#### تعريف المخاطر الميكانيكية:

هي كل ما ينشأ عن الاصطدام أو الاتصال بين جسم الإنسان وبين جسم صلب وعلى الأخص:

• كل خطير ينشأ عن آلات وأدوات العمل والتعلم من أجهزة وآلات وأدوات رفع وجر ووسائل الانتقال والتدالو ونقل الحركة.

• كل خطير ينشأ عن أعمال التشييد والبناء والحفر ومخاطر الانهيار والسقوط.

#### أ. أنواع المخاطر الميكانيكية:

- أعمال البناء والحفر والهدم.
- السقالات.
- السقالات المعلقة.
- الأفاريز المحيطة بموقع العمل.
- السلام.
- أعمال الهدم.
- الحفر في الأرض والأنفاق.
- عمال المناجم والمحاجر.
- العمل على مستوى مرتفع بما في ذلك فوق الأسطح المختلفة.
- الشدة والعبوات اللازمة للخرسانة.
- أعمال الغوص والعمل تحت سطح الماء والملاحة. لا استعمال المفرقعات.
- مخاطر الأجهزة والآلات.
- النقل والرفع وتداول المواد.
- المصاعد وأدوات الرفع والجر.
- الأوناش والروافع.
- أعمال التخزين وتداول المخزني.

**أهم مصادر المخاطر الميكانيكية:**

- المخاطر الناتجة عن المدرسة ومكوناتها
- المخاطر الناتجة عن الآلات والعدد اليدوية.
- المخاطر الناتجة عن الحركات والعمليات الميكانيكية.
- المخاطر الناتجة عن وسائل النقل الآلي واليدوي.

**أهم مصادر المخاطر الميكانيكية والإجراءات الواجب اتباعها:**

**١. المخاطر الناتجة عن المدرسة ومكوناتها:**

• **الدرج والسلام:**

يتسبب الدرج والسلام في كثير من حوادث سقوط الأشخاص أو الانهيارات ومن أمثلتها:

**سلام ثابتة: ويجب أن تتوافر في السلام الشروط الآتية:**

- يجب أن تجهز السلالم والمشابيات المرتفعة أو الأماكن المشابهة بشروط علمية وفنية و توافر فيها احتياطات الوقاية والسلامة، وأن تكون أرضيات السلالم من مادة مناسبة تمنع الانزلاق، وأن تكون درجات السلالم بمقدار كافية، وبعرض كافٍ، يسمح بالمرور عليها بأمان وأن تحاط بحواجز من الجانبين.
  - يجب أن تحاط فتحات السلالم والأرضية بسياج من جميع الجوانب و ماعدا مدخل السلالم، ويصنع هذا السياج من قضبان على مسافات ضيقة تمنع المرور بينها.
  - يجب الحفاظ على السلالم والمشابيات و الحوائط و الأسقف سلامة، على الدوام، وإصلاح وترميم ما يتلف منها.
  - أن يكون اتساع السلالم كافٍ لحركة الأشخاص.
  - أن تكون الرؤية والإضاءة واضحة بالسلام.
  - أن تكون التهوية كافية بالسلام؛ بحيث لا تسمح بترك الدخان أو الأبخرة.
  - أن تزود السلالم بدرابزين.
  - ألا يقل عرض الدرج عن ٣٤ سم، وارتفاعها ينحصر ما بين ١٣ - ٢٠ سم
  - إذا كان السلالم أو الدرج مصنوعاً من الصاج فإنه يجب أن يتحمل ثقل لا يقل عن خمسة أضعاف الوزن المحتمل.
- سلام متحركة ومتقلقة: ويجب أن تتوافر فيها الشروط الآتية:
- يجب أن تكون مصنوعة من الخشب أو المعدن المتنين؛ بحيث لا تقل المسافة بين جانبي السلالم عن ٣٠ سم ولا يزيد طوله عن ٩ متر.
  - إذا كان السلالم متحركاً على عجل، فإنه يجب ألا يزيد طوله عن ٦ أمتار.

#### • الأسقف:

- تسبب الأسقف (خرسانة - معدنية) في بعض الحوادث؛ نتيجة سقوطها أو انهيار أجزاء منها للأسباب الآتية:
- تراكم المياه على الأسقف.
- تحمل الأسقف بأحمال أكثر من الحملة المسموحة عليها.
- تأثر بعض الأسطح بأشعة الشمس والرطوبة أو الحرارة الداخلية بالمبني، الذي يحتوي على الأفران أو عمليات حرارية.

#### • كيفية تقليل المخاطر التي تتعرض لها الأسقف:

- عدم تحمل الأسقف بأحمال أكثر من المصممة لها.
- تزويذ الأسقف بمجاري لمياه الأمطار.

• عزل الأسفف بمواد عازلة، لا تؤثر عليها الرطوبة أو الحرارة أو أشعة الشمس.

• الأرضيات:

• يتسبب عن الأرضيات بعض الحوادث مثل سقوط أو ترافق وانزلاق للأشخاص للأسباب الآتية:

• تلوث الأرضيات بمادة بترولية.

• وجود حفر في الأرضيات.

• ترك غرف التفتيش بدون أغطية.

• كيفية تقليل المخاطر الناتجة عن الأرضيات:

• يجب أن تكون الأرضيات خالية من الحفر والفتحات.

• يجب أن تكون الأرضيات من مادة مناسبة لطبيعة العمل الجاري به، مع وضع علامات إرشادية أو مصادرات في الأماكن التي يتم فيها الحفر.

• الجدران و الحوائط:

• تتسبب **الحوائط والجدران في الحوادث؛ نتيجة لسقوط أو انهيار أجزاء فيها للأسباب الآتية:**

• تحمل الحوائط بأحمال أكثر من المصممة عليها.

• وجود آلات ينتج عنها اهتزازات و الحوائط غير مصممة لامتصاص الاهتزازات.

• كيفية تقليل المخاطر الناتجة عن الحوائط والجدران:

• عدم تحمل الحوائط بأحمال أكثر من المصممة عليها.

• تصميم الحوائط بقواعد ماصة للاهتزازات، في حالة وجود آلات تسبب هذه الاهتزازات.

• يجب تغطية الحوائط بدھانات تتناسب والعمليات الجارية داخلها

• الممرات:

• تتسبب الممرات في بعض الحوادث مثل: تصدام الأشخاص ووسائل النقل؛ بسبب ضيق الممرات؛ بحيث لا تتسع لحركة الأشخاص والمعدات بصورة كافية

• كيفية تقليل المخاطر الناتجة عن الممرات:

• تصميم الممرات بحيث تكفي لمرور الأشخاص والمعدات.

• تصميم ممرات للذهاب، وأخرى للإياب عند كثرة تنقل الأشخاص ووسائل النقل والآلات الرافعية.

٢. المخاطر الناتجة عن الآلات والعدد اليدوية.

نتيجة انتشار استخدام الآلات والعدد اليدوية في غالبية الصناعات، نجد أنه كثيراً ما يقع من إصابات وحوادث نتيجة الاستعمال الخاطئ أو غير الموصى به:

• استعمال آلات أو معدات غير مناسبة للعمل: ومن أمثلتها:

- استعمال السكينة كمفك.

- استعمال أجهزة في فك الصواميل.

- استعمال مفتاح الصواميل كمطرقة.

• استعمال معدات يدوية تالفة ومن أمثلتها:

• استعمال منشار لقطع وسلاحيه غير مسنون.

• استعمال شاکوش بيد غير ثابتة في الرأس أو بها شرخ.

• استعمال أجهزة ورأسها مفلطح.

• استعمال غير صحيح للمعدات والآلات اليدوية ومن أمثلتها:

• تقطيع مسامير أو قطع معدنية بمنشار خشب.

• استعمال آلات وفرش حديدية في أماكن بها تجميع ونسب غازات.

• كيفية تقليل المخاطر الناتجة عن الآلات والعدد اليدوية:

• توفير وسائل الوقاية الشخصية المناسبة لكل عملية.

• توفير العدد اليدوية الضرورية لكل عامل.

• تدريب العمال على استخدام هذه الأدوات أو العدد، قبل قيامهم بالعمل بها مع إحاطتهم بمخاطرها.

• التنبيه بعدم استخدام عدد يدوية في غير الغرض المخصصة له.

• إجراء صيانة دورية للعدد والآلات اليدوية للمحافظة عليها في وضع سليم صالح للعمل.

• حفظ العدد والآلات اليدوية في أماكن معدة خصيصاً لها، وعدم إلقاء العدد على الأرض أو على حافة

الماكينات أو على أسطح عالية.

• عدم وضع الأدوات ذات الأحرف الحادة في جيوب الملابس بدون جراب واقي.

• التفتيش على العدد والآلات اليدوية قبل استخدامها، والتأكد من صلاحيتها للعمل.

٣. المخاطر الناتجة عن الحركات والعمليات الميكانيكية.

إن العمليات والحركات الميكانيكية مهما كانت بسيطة أو خفيفة لها خطورتها، وتنقاوت هذه الخطورة حسب القوة المؤثرة في تلك الحركات الميكانيكية، وسرعة الحركة، وشكل الجزء المععرض له الطالب أو المدرس أو العامل.

• الحركات الميكانيكية:

• **الحركة الدائرية:** من الأمثلة الواضحة لهذه الحركة هي حركة الدوران حول محور معين، ولا يخلو نوع من الماكينات من هذه الحركة، عن طريق دوران الأعمدة التي تستخدم لنقل طاقة الحركة من مكان لآخر، إما بطريق مباشر أو بواسطة إطارات أو سيور أو سلاسل أو تروس وتتوقف خطورة الحركة على الأعمدة؛ من حيث كونها ملساء أو خشنة سريعة أو بطيئة، ومن أمثلتها:

- أعمدة نقل الحركة.
- الحدافات والإطارات المثبتة على الأعمدة.
- الأجزاء البارزة في الأعمدة الدائرية كالخواص ومسامير التثبيت.
- وصلات الأعمدة ومسامير ربطها إذا كانت بارزة.
- عمود ثبيت طرف المتقاب الرأسى.
- الحركات الترددية والانزلاقية: هي حركات مستقيمة ينزلق الجزء المتحرك على جزء ثابت ومن أمثلتها:  
• أعمدة المكابس والمطارق وأذرع التوصيل.
- حركة عربات ماكينات القشط.
- ماكينات قطع أسنان التروس أو فتح مجاري في الأسطح المعدنية.
- نقط تداخل الحركة: هي نقطة تلامس جزئين متحركين، أو جزء وآخر دائري، ومن أمثلتها:  
• نقطة تقابل سير و طاره.
- نقطة تقابل ترس وجريدة مسننة.
- نقطة تقابل ترس وجذير.
- نقطة تقابل ترس ورسين.

#### • العمليات الميكانيكية:

- عمليات القطع: نقصد بعمليات القطع هو: مجموعة من العمليات التي تعطي شكلاً محدداً للمادة بإزالة المادة الزائدة، باستخدام أنواع متعددة من الأدوات؛ للوصول إلى الموصفات المطلوبة والتي بها الكثير من مواضع الخطورة، ومن أمثلتها:  
• موضع اتصال منشار الصينية بالمادة الجاري قطعها.
- موضع اتصال قلم المخرطة بالمادة الجاري خراطتها.
- موضع اتصال حجر الجلخ بالمعدن الجاري تجليخه.
- موضع وصول مكبس القطع بالشعلة الجاري قطعها.
- عمليات التشكيل والقص والثني ومن أمثلتها: يقصد بعمليات التشكيل كل عملية لا يتطابر فيها رايش أو غبار.
- مكابس الورق والقطن.
- عمليات الحفر (حفر دوائر - حفر مجاري).
- خط اتصال درافيل تشكيل الصاج.
- كيفية تقليل المخاطر الناتجة من الحركات والعمليات الميكانيكية:

لمنع أو تقليل المخاطر الناتجة من العمليات والحركات الميكانيكية، فإنه يجب تسويير أماكن الخطر بواسطة حواجز، وأنواعها كالتالي:

- **حواجز مفلة وتنقسم إلى:**

• **حواجز مفلة ثابتة:** ترکب على الأعمدة الدوارة والوصلات التي تحاط بها الحدفات أو الإطارات، وهي مصنوعة من شبک معدني أو غلاف معدني.

• **حواجز مفلة متحركة:** وهي تغطي منطقة الخطر، ويمكن تحريكها بما يتناسب ووضع مصدر الخطر، وتستخدم مع حجز الجلخ وسلاح منشار الصينية؛ حيث يمكن تحركه لأعلى ولأسفل حتى يصبح ملامساً لسطح كتلة الخشب الجاري قطعها.

• **حواجز ذات التحكم الداخلي:** وتنتمي عملية الفتح والغلق للحاجز عن طريق اتصال الحاجز بعمود نقل الحركة إلى آلة القطع والتشكيل ميكانيكاً بواسطة روافع أو كهربائياً بمعنى أنه يتم تشغيل هذه الحاجز داخلياً من الماكينة، أو تستخدم أشعة الكترونية تتحكم في محرك تشغيل آلة القطع الأساسية في عمل هذا النوع من الحاجز هي إبعاد أيدي أو ذراع أو جسم الطالب والمدرس عن منطقة الخطر عندما تتعرض لمسار الشعاع الإلكتروني.

- **حواجز أوتوماتيكية ومن أنواعها:**

• جهاز يعمل على رفع أيدي الطالب والمدرس عن منطقة الخطر مثلاً عن طرق ذراع متصل برافعة مع عمود تحريك المكبس.

• جهاز يعمل على إبعاد جسم الطالب والمدرس عن مكان الخطر.

• جهاز يعمل على تضييق المسافة المسموح بها أمام منطقة التشغيل.

• التحكم في طريقة العمل على الماكينة:

- **وتتم بالطرق الآتية:**

• جهاز تشغيل الماكينة يتم باليدين الاثنين للعامل.

• تغذية الماكينة بممواد التشغيل بطريقة مأمونة أو أوتوماتيكية.

• تغذية الماكينة بممواد التشغيل لسحب المنتجات بواسطة آلات.

- **الشروط الواجب توافرها في الحاجز:**

• أن تعمل على الوقاية الكاملة من الخطر الذي وضعت لتلقيه.

• أن تحول دون وصول الطالب والمدرس أو أحد أعضاء جسمه إلى منطقة الخطر، طوال فترة أداء العمل.

• أن تعمل بأقل جهد ممكن ولا يتسبب عنها جهود إضافية على العامل.

• أن تكون مناسبة للعمل وألا تضايق الطالب والمدرس أو تعوقه عن العمل أي لا تقلل من إنتاجيته.

• لا تعوق عمليات ترتيب أو ضبط وإصلاح الماكينة أو التفتيش عليها.

• أن تكون صالحة للعمل بأقل صيانة ممكنة.

- أن تقاوم ما تتعرض له أثناء العمل من ضغوط أو إجهادات أو صدمات.
- أن تقاوم التآكل والصدأ وأن تكون غير قابلة للاشتعال كالخشب مثلاً.
- لا تؤثر في سعة الممرات.

#### **٤. المخاطر الناتجة عن وسائل النقل الآلي واليدوي:**

- أسباب حوادث النقل: ينتج عن وسائل النقل بعض الحوادث للأسباب الآتية:
  - تحمل وسيلة النقل بحمل أكثر من المقرر لها.
  - تحمل وسيلة النقل بطريقة غير مأمونة.
  - السير بسرعة غير مأمونة.
  - عدم عمل صيانة لوسيلة النقل بصفة دورية.

#### **٥. كيفية تقليل المخاطر الناتجة عن وسائل النقل الآلي واليدوي:**

- يجب أن تتوافر التهوية الجيدة للحجرة الخاصة بمotonرات المصاعد.
- إلمام القائمين بتشغيل المركبات بإجراءات الأمان والسلامة، خاصة لو كانت المواد المنقولة مواد خطر وتدريبهم على كيفية التعامل معها.
- عمل صيانة دورية لوسائل النقل.
- توزيع الأحمال بشكل منتظم على وسيلة النقل.
- وضع لوحة على كل أداة حمولة لبيان وزنها.
- عدم تحمل وسائل النقل أو الرفع بحمل أكثر من حمولتها.
- تزويذ وسائل النقل بفرامل تعمل على توقفها فوراً عند حدوث خطر.
- إعداد سجل لكل آلة رافعة، يسجل فيها ملاحظات التفتيش عليها، وتاريخ التفتيش، وما أجري عليها من إصلاحات أو استبدال أجزاء منها.
- التفتيش الدوري الذي يجب إجراؤه بتقنيات ظاهري يومي، قبل استخدام وسيلة النقل.

#### **٦ - مخاطر التشييد والبناء**

اهتمت القوانين المصرية والقرارات الوزارية المنفذة اهتماماً كبيراً بمخاطر التشييد والبناء. نظراً لخطورتها وكثرة الحوادث الجسيمة. التي تقع أثناء الإنشاءات. وسوف نتناول أهم مخاطر التشييد والبناء وهما الحفر والعمل على سقالات بالتفاصيل:

##### **١. أعمال الحفر**

###### **أ- (المتطلبات العامة):**

الأخذ بالاعتبار العوامل الآتية عند التخطيط لأية أعمال حفر:

- حالة المرور بالقرب من مكان الحفر.
- المباني والمنشآت المجاورة لمكان الحفر.
- نوع التربة.
- مستوى المياه الجوفية في مكان الحفر.
- الخدمات العلوية والمدفونة تحت الأرض.
- الأحوال الجوية.

**بـ- قبل المباشرة بأعمال الحفر يتم اتباع التعليمات الآتية:**

- يجب الحصول على معلومات كاملة عن جميع الخدمات الموجودة أسفل مكان الحفر.

**مثال على ذلك:**

(الكابلات الكهربائية و مواسير وخطوط المياه والغاز وأسلاك التليفونات و مواسير المجاري) ويجب تحديد أماكن هذه الخدمات بمنتهى الدقة وذلك بالرجوع إلى الرسومات الهندسية الخاصة بموقع الحفر أو بحفر حفر للاختبار.

**• تعيين شخص معتمد وموثوق به.**

يقوم بإجراء الفحص يومياً على منطقة الحفر و التأكد من عدم وجود انهيارات للجوانب أو فشل لوسائل الحماية أو عدم وجود أية ظروف عمل غير آمنة بمكان الحفر.

**• يجب تسوير منطقة الحفر**

لمنع سقوط الأفراد أو المعدات أو المواد الخطرة كما يجب وضع إشارات ضوئية للتحذير أثناء الليل.

**• يجب ترك مسافات آمنة بين عمال الحفر** أثناء الحفر حتى لا يتعرضون للإصابة.

**• في حالة الحفر لعمق ١٢٥ سم أو أكثر، يجب اتباع التعليمات التالية:**

• يجب تجهيز الحفرة بممرات آمنة وسلام بحيث لا تزيد المسافة التي يقطعها العامل للوصول إلى السلم عن ٦ أو ٧ متراً لاستخدامها بواسطة عمال الحفر أثناء قيامهم برفع الأترية خارج الحفرة.

• يجب عدم تراكم الأترية المرفوعة من الحفر بجوار منطقة الحفر ويسمح بوضعها مؤقتاً على مسافة تساوي ضعف العمق من حافة الحفر وإزالتها أول بأول وعمل مناسب لتسوير الفتحة ذات مقطع عرضه لا يقل عن ٣٠ سم ويثبت على سياج واق ارتفاع متر على الأقل من الإفريز أو الأرضية ويبقى إلى أن يتم سد الفتحة باستثناء أوقات مرور الأشخاص أو نقل المعدات وتعاد إلى حالتها الأولى فور الانتهاء من ذلك ويجب وضع إشارات فسفورية أو ما يماثلها ولافتات تحذير على جوانب الحفر ووضع إضاءة ليلاً.

• يجب ألا يزيد ارتفاع ناتج الحفر على جانبي الحفرة عن مرة ونصف المسافة بين ناتج الحفر والحفرة، ولا تزيد عن ٩٠ سم.

- يتم فحص نسبة الغازات السامة والقابلة للاشتعال يومياً قبل مباشرة الحفر. للتأكد من عدم تراكم هذه المواد داخل الحفرة.

### العمل على السقالات



شكل(١٢) يوضح أحد أنواع السقالات المتحركة

السقالة هي منصة مرفوعة على أعمدة خشبية أو معدنية مركبة بطريقة خاصة لحمل هذه السقالة وتنبيتها. وتستخدم هذه السقالة لحمل العمال المشغليين في عمل بمكان مرتفع وحمل المعدات المستخدمة والخامات اللازمة للعمل.

#### أ-أسباب حوادث السقالات:

##### تقع عادة بسبب:

##### - عيوب في التصميم مثل:

- نقص في القوائم والدعامات أو سائل الربط والتنبيت كالكلابات والحبال.
- استعمال المسامير بعدد غير كاف أو بطول غير مناسب.
- نقص أو غياب مواسير الحماية الجانبية أو حواجز القدم.
- نقص في عرض الألواح وعدم تنبيتها أو اتزانها جيدا.
- نقص وسائل الوصول إلى السقالات الصعود والهبوط.
- عيوب في مواد تصنيع السقالة: (استعمال أنواع معيبة من الأخشاب ) بها كسور شقوق عقد مبللة أو شديدة الجفاف.

##### - سوء الاستعمال ويتضمن:

- التحميل الزائد.
- سقوط الأشياء أو القفز على السقالات.
- استعمال أحمال متحركة على السقالة.

- إزالة أو إتلاف الحواجز الواقية أو حواجز القدم أو جزء من الأجزاء الإنسانية لل scafle.
- استعمال السقالات في أغراض غير مخصصة لها.

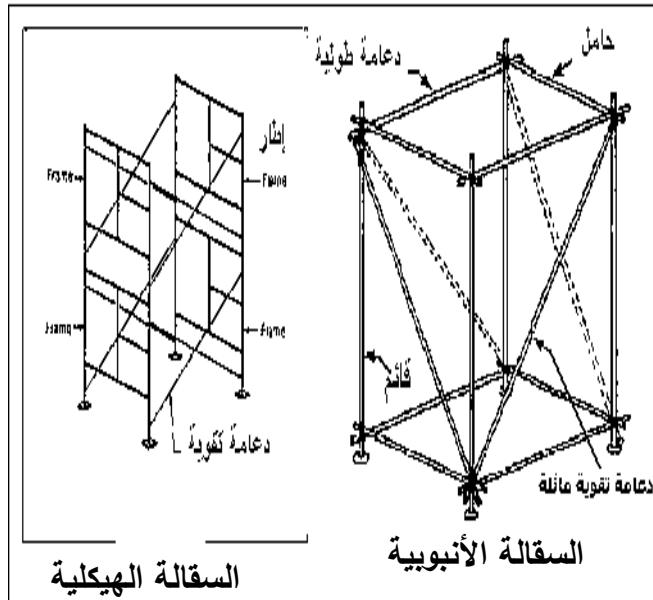
## **بـ- أنواع السقالات:**

### **- السقالات الهيكيلية ذات الإطار.**

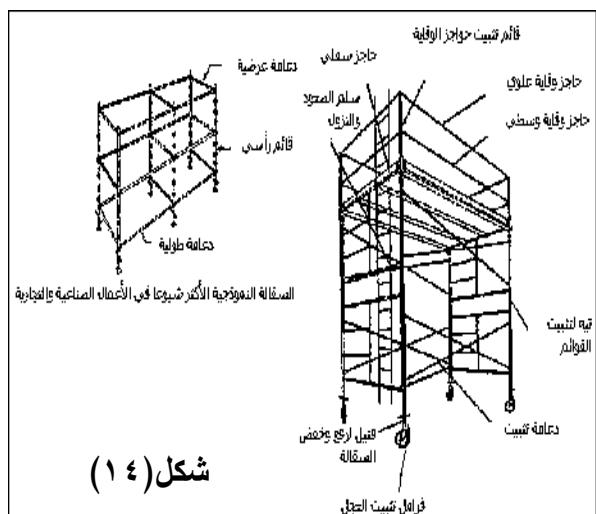
تتكون من الصلب وهي بسيطة في تركيبها ويتم تركيبها بسرعة بشرط أن يكون السطح الذي يتم تركيبها عليه مستو كذلك في حالة عدم وجود عوائق في مكان العمل. شكل (١٣) ..

### **- السقالات الأنبوية.**

تستخدم للأعمال الصعبة التي لا يمكن استخدام السقالات الهيكيلية بها نظراً لوجود عوائق أو صعوبة الوصول إليها. كما تحتاج لوقت أطول لتركيبها ويتم استخدامها بكثرة في الأعمال الصناعية. شكل (١٣)



شكل (١٣)



شكل (١٤)

### **- السقالات المودجية.**

يمتاز هذا النوع من السقالات بسهولة التركيب وعدم الحاجة لأشخاص متخصصين لتركيبها حيث أماكن التركيب ثابتة. شكل (١٤) .

### **- السقالات المتحركة.**

يستخدم هذا النوع من السقالات في عمليات الطلاء والتركيبات الكهربائية وصيانة أجهزة التكييف والتدفئة وللسقالات المتحركة عجلات في قاعدتها ولها وسائل تأمين لتنبيتها ومنع حركتها أثناء العمل.

### **جـ- متطلبات واشتراطات عامة:**

- كل سقالة يجب أن تصمم بحيث تحمل على الأقل أربعة أمثال الحمل المتوقع عليها.
- يتم تركيب وتعديل السقالات بواسطة رجال متخصصين ومؤهلين لهذا العمل.
- يحظر بناء وتركيب السقالات على البراميل والرصاصات حيث تكون عرضة للانهيار.

• الحاجز الواقية القياسية تصنع من الخشب أو المواسير أو الزوايا الحديدية وت تكون من حاجز علوي وارتفاعه لا يقل عن واحد متر وحاجز متوسط أفقى ويقع في منتصف المسافة بين الحاجز العلوي وأرضية المنصة.

• تركب الحاجز الواقية على أعمدة رئيسية أو قوائم وتتباعد هذه القوائم عن بعضها مسافات متساوية طول المسافة الواحدة (٢٠) سم.

• يجب أن تكون هذه الحاجز بمتانة كافية بحيث يمكن أن تتحمل حملاً واقعاً على أي نقطة فيها وفي أي اتجاه ( مقداره لا يقل عن ٩٠ كيلوجرام ).

• حاجز أو عارضة القدم، تزود منصات السقالات بعوارض أو حاجز للقدم - تثبت على جوانب وحواف أرضية المنصة؛ لمنع سقوط العدد والمواد منها، ويكون أقل ارتفاع لهذه الحاجز (١٠ سم).

#### وسائل الاقتراب والوصول إلى السقالة

• السلالم النقالية لا يسمح باستخدامها إذا زاد ارتفاع المنصة عن (٤) مترا، كما يجب في حالة استخدام السلالم النقالية أن يتم ترك مسافة من السلم فوق المنصة لا تقل عن واحد متر.

• السلالم الثابتة، يفضل استخدامها في السقالات التي يزيد ارتفاعها عن (٤) مترا، كما يجب الأخذ بالاعتبار أن يتم عمل بسطة كل ١٠ أمتار.

• يجب ربط السقالة إلى المبنى أو إلى أي هيكل صلب في حالة زيادة ارتفاع السقالة عن أربعة أمثال أبعاد قاعدتها.

• تعتمد قوة ومتانة أية سقالة على القاعدة وترجع معظم حوادث انهيار السقالات إلى ضعف القاعدة، لذا يجب الاهتمام بقوة ومتانة القاعدة.

• يجب تثبيت ألواح معدنية أسفل أرجل السقالة لم坦ة تثبيتها.

• يتم ربط السقالات بالمبني بمسافات لا تزيد عن (١٠) أمتاراً أفقياً و(٨) أمتاراً رأسياً.

• يجب توفير وسائل الحماية من السقوط من على السقالات التي يزيد ارتفاعها عن (٣) أمتاراً.

• يجب عدم السماح بدهان السقالات بأي طلاء يمكن أن يخفي أو يعطي أية عيوب بالألوان.

• يجب عدم السماح بتخزين المواد والخامات والعدد على السقالات كما يجب إخلاء السقالات من هذه المواد عند نهاية كل ورديه عمل.

• يجب ترك مسافة لا تقل عن (٣) أمتاراً بين السقالات وخطوط توصيل الكهرباء.

• في حالة السقالات المعلقة يجب أن تتحمل حبال الربط (٦) مرات الحمولة الكلية للسقالة + وزنها.

#### د- الحماية من خطر السقوط :

يعتبر السقوط من أكثر المخاطر التي تسبب إصابات بلغة للعاملين في صناعة الانشاءات بالولايات المتحدة الأمريكية كمثال وي تعرض ما بين (١٥٠ - ٢٠٠) عامل للوفاة كذلك حوالي (١٠٠٠٠)

يتعرضون للإصابة كل سنة بسبب حوادث السقوط في موقع الإنشاءات المختلفة، التي توفر السبل الكفيلة بحماية العاملين في صناعة الإنشاءات من مخاطر السقوط ومخاطر المواد المتتساقطة وتتصـ الموصفات على اعتبار العمل على ارتفاع (١.٨ متر) أو أكثر هو الارتفاع الواجب توفير وسائل الحماية من خطر السقوط للعاملين عندـ.

#### - المتطلبات العامة:

- من مسؤوليات مدير المدرسة القيام بإجراء الفحوصات اللازمة للمدرسة للتأكد من أن أسطح العمل والورش التي سوف يعمل بها الطالب وخاصة في أماكن مرتفعة مثل منصات ذات متانة كافية لحمل الطالب والمعدات وقيامهم بالعمل عليها بأمان.
- في حالة العمل على ارتفاع (١.٨ متر) أو أكثر على المدرسة توفير وسيلة مناسبة من وسائل الحماية من خطر السقوط.

#### - وسائل وأنظمة منع السقوط، وتتضمن:

- نظام الدرابزين
- الوسائل الشخصية لمنع السقوط
- نظام الإيقاف المحدد
- نظام المتابعة المستمرة
- نظام شبكة السلامة
- نظام حبال التحذير

#### هـ- الحماية من مخاطر المواد والمعدات المتتساقطة:

- عند استخدام الدرابزين للحماية من مخاطر المواد المتتساقطة من مستوى لمستوى آخر أسفـه، يجب الأخذ بالاعتـار أن تكون مساحة الفتحات بالدرابـين صغيرة جداً وبدرجة كافية لمنع سقوط هذه المواد.
- خلال العمل على الأسطح والأـسقف، غير مسموح بتخزين المواد على مسافة تقل عن (١.٨ متر) من حـافـة السـطـح أو السـقـفـ.
- عندما يتم استخدام المظلـات للحماية من مخاطـرـ الموادـ المتـتسـاقـطـةـ، يجب أن تكونـ هـذهـ المـظلـاتـ ذاتـ متـانـةـ كـافـيـةـ؛ـ لـمـنـعـ انـهـيـارـهاـ منـ جـرـاءـ المـوـادـ المتـتسـاقـطـةـ كـذـلـكـ لـمـنـعـ اـخـرـاقـ هـذـهـ المـوـادـ لهاـ.
- عندما يتم استخدام نظامـ الحـوـافـ للـحـمـاـيـةـ منـ خـطـرـ المـوـادـ المتـتسـاقـطـةـ، يجبـ أنـ يتمـ تركـيبـ هـذـهـ الحـوـافـ منـ جـمـيعـ الـجـوـانـبـ،ـ ويـجـبـ أنـ تـكـوـنـ قـادـرـةـ عـلـىـ تحـمـلـ قـوـةـ مـقـدـارـهـاـ (٢٥ـ كـجـمـ)ـ عـلـيـهـاـ مـنـ جـمـيعـ الـاتـجـاهـاتـ،ـ كـمـاـ يـجـبـ أـلـاـ يـقـلـ اـرـتـفـاعـهـاـ عـنـ (١٠ـ سـمـ)ـ مـعـ دـمـ وـجـودـ فـتـحـاتـ بـهـاـ يـزـيدـ مـسـاحـتـهـاـ عـنـ ١ـ بـوـصـةـ.ـ فـيـ حـالـةـ زـيـادـةـ اـرـتـفـاعـ المـوـادـ فـوـقـ سـطـحـ الـعـلـمـ عـنـ اـرـتـفـاعـ الـحـوـافـ،ـ يـتـمـ تـرـكـيبـ شـبـكـ أـعـلـىـ هـذـهـ الـحـوـافـ حـتـىـ الـمـوـاسـيـرـ الـوـسـطـىـ لـلـدـرـابـزـينـ.

#### مخـاطـرـ التـوـصـيـلـاتـ وـالـتجـهـيزـاتـ الـكـهـرـبـائـيـةـ :

والتي تتضمن المخاطر الناجمة عن التوصيلات الكهربائية وتشغيل الماكينات والآلات وأدوات العمل بورش المجالات ومختبرات الحاسوب وغرف ولوحات الكهرباء الفرعية وأعمدة الإنارة ... الخ.

#### **المخاطر الإنسانية:**

وهي المخاطر التي قد يتعرض لها الطالب ومستخدمي المنشآت التعليمية نتيجة عدم تطبيق إجراءات السلامة والصحة المهنية أثناء عمليات تشيد المدارس مثل عدم توافر ( المخرج - الممرات - سلام الهروب - تجهيزات السلامة - ... الخ ) .

#### **المخاطر الميكانيكية:**

نتيجة تعرض الطالب لمخاطر الآلات والمعدات بورش المجالات والمختبرات العملية نتيجة غياب إجراءات السلامة والصحة المهنية .

#### **المخاطر الكيميائية:**

ويدرج تحتها مخاطر المواد الكيميائية مثل السوائل والغازات والأدخنة والأبخرة والأترية التي يواجهها الطالب والعاملين في المختبرات العلمية أثناء إجراء التجارب العملية وفي الورش الصناعية أثناء نقل وتداول وتخزين هذه المواد .

#### **المخاطر الصحية:**

وهي ما قد يصيب الطالب بالمدارس من أمراض نتيجة وجود جراثيم أو ميكروبات تقرزها البيئة المحيطة بهم بسبب عدم توافر المرافق الصحية المناسبة كماً وكيفاً والتي تشمل مبردات المياه - خزانات المياه - دورات المياه - المقصف أو نتيجة لترانكم النفايات بالبيئة المدرسية .

### تدريب عملٍ ١ - ٣

من خلال دراستك لأنواع المخاطر ومن خلال هذا النموذج قم بتحليل المخاطر الموجودة داخل كل من:  
( المدرسة - الفصل الدراسي - معمل الحاسب - الورشة ). على أن يكون كلاً منهم في نموذج منفصل؟

#### نموذج تحديد المخاطر وتقييم المخاطرة

مدرسة: ..... إدارة السلامة والصحة والبيئة

مدرسـة:	وحدة رقم:	وحدة رقم:	رقم المعدـة:	مدرسـة:
التاريخ:	تم بمعرفـة:	الاعتمـاد:		

وصف العمل المطلوب:

الوسائل المتاحة للحـد من المخـاطـرة	احتمال تكرارها نعم / لا	المخـاطـرة المـتـوقـعة	خطـوات الـمـلـفـة	م

### مخاطر الحريق:

قد تهدد الحرائق حياة الطلاب ومستخدمي المنشآت التعليمية للخطر وضياع وتلف الممتلكات نتيجة غياب اشتراطات السلامة عند تشييد المنشآت التعليمية أو عدم تجهيزها بأجهزة إنذار ومكافحة الحرائق وتدريب فرق داخل المدارس على كيفية التصرف في حالات الحريق.



### مخاطر الحريق:

#### تعريف الحريق:

هو تفاعل كيميائي ينشأ ويحدث عند توافر أساسيات التفاعل، وهي المادة والأكسجين والحرارة بالإضافة إلى سلسة التفاعل.

الحرائق تبدأ عادة على نطاق ضيق؛ لأن معظمها ينشأ من مستصغر الشرر، بسبب إهمال في اتباع طرق الوقاية من الحرائق، ولكنها سرعان ما تنتشر إذا لم يبادر بإطفائها، تاركة خسائر ومخاطر فادحة في الأرواح والممتلكات والأموال.



حتى تحدث عملية الاشتعال لابد أن تتوافر العوامل التالية:

- المادة
- الحرارة

ويطلق على هذه العوامل مثلث الاشتعال

ولكن هل يكفي وجود هذه المواد الثلاثة لبدء الحريق واستمراره بالطبع لا ! فلا بد من وجود:

#### تفاعل كيميائي متسلسل

وبالتالي نصح مفهوم مثلث الاشتعال ليصبح هرم الاشتعال شكل (١٥).

وتصبح عناصر هرم الاشتعال الأربع:



١. المادة القابلة للاشتعال.

٢. الهواء (الأوكسجين).

٣. الحرارة (مصدر الاشتعال).

٤. التفاعل الكيميائي المتسلسل.

شكل (١٥)

#### المادة:

ويقصد بها الوقود الذي يشتعل، ولكي تشتعل المادة يتشرط توافر ثلاثة شروط وهي:

- أن تكون المادة قابلة لإنتاج أبخرة

- أن تكون أبخرة المادة قابلة للاشتعال

- أن تكون نسبة أبخرة المادة مع أوكسجين الهواء الجوي في حدود حيز الاشتعال

ولاحظ أن الذي يحترق أبخرة المادة الموجودة على سطحها (الحالة الصلبة والسائلة) والتي تنتج من تسخين المادة.

#### الأوكسجين:

جميع المواد تحتاج للأوكسجين لكي تشتعل لابد أن تبلغ نسبة الأوكسجين في الجو حوالي ٢١ % ويجب ألا تقل نسبة الأوكسجين عن ١٥ % حتى يستمر الحريق. ويجب أن تتحدد كل مادة مع الأوكسجين بنسب معينة خاصة بها بما يسمى حدود الاشتعال لكل مادة ما يسمى بأدنى مدى للاشتعال (LFL) وأعلى مدى للاشتعال (UFL)

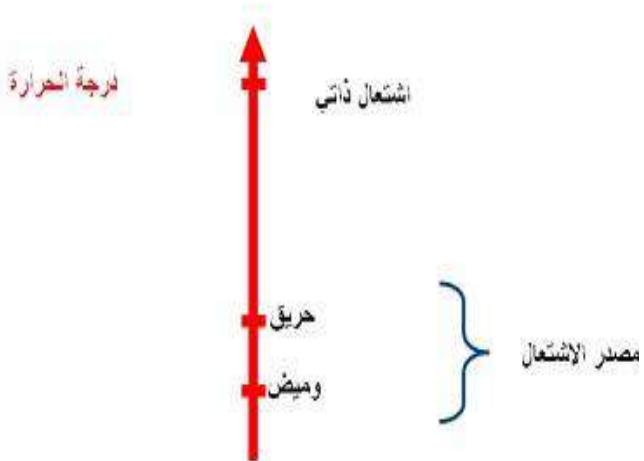
#### حدود الاشتعال:

جميع المواد القابلة للاشتعال لها مدى تشتعل خلاله، ويعبر عن حجم أبخرة المادة إلى حجم الهواء.

الحد الأدنى للاشتعال: هو أقل تركيز لأبخرة المادة مع الهواء وينتج عنه مخلوط قابل للاشتعال.

الحد الأعلى للاشتعال: هو أعلى تركيز لأبخرة المادة مع الهواء ويكون مخلوط قابل للاشتعال .

#### الحرارة:



وهي عنصر الاشتعال الثالث، والعامل

المساعد والمؤثر على المادة لإطلاق أبخرتها،

ويشترط أن يكون مصدر الحرارة كافياً لأن

تطلق المادة أبخرتها وتكون نسبة المخلوط

القابل للاشتعال أي الوصول إلى "حيز

الاشتعال كما يشترط أن تكون الحرارة كافية

لاستمرار الاشتعال. شكل (١٦).

## شكل(١٦)



### أنواع الحرائق

#### حرائق النوع الأول

وهي حرائق المواد الكربونية الهشة او المسامية مثل الورق ، القماش ، الخشب ، الالياف النباتية. ويستخدم الماء لمكافحة هذا النوع من الحرائق.

#### حرائق النوع الثاني



وهي حرائق المواد الهيدروكربونية مثل منتجات البترول، التتر ، الكحوليات ، الشحومات ، الزيوت والورنيشات.

ويستخدم في اطفاء حرائق هذا النوع البودرة الكيماوية الجافة و المادة الرغوية و ثاني اكسيد الكربون

و تنقسم إلى قسمين:

- سوائل لا تختلط بالماء يمكن إطفاؤها بالماء.
- سوائل بترولية يمكن إطفاؤها بالرغوي.

#### حرائق النوع الثالث



وهي حرائق التجهيزات الكهربائية و الناتجة عن ماس كهربائي. ويستخدم في اطفاء حرائق هذا النوع ثاني اكسيد الكربون والبودرة الكيماوية الجافة. مثل حرائق المحركات التي تعمل بالتيار الكهربائي وتابلوهات الكهرباء وأي معدة أو جهاز يعمل بالتيار الكهربائي. ويحظر استخدام المياه في إطفاء هذه الحرائق.

#### حرائق النوع الرابع



وهي حرائق المعادن القابلة للاشتعال مثل الصوديوم والبوتاسيوم و الفسفور والماغنسيوم ولها طبيعة خاصة بسبب الحرارة الشديدة التي تنتج عنها، ويحظر استخدام الماء في إطفائها.

ويستخدم في اطفاء حرائق هذا النوع مواد  
٣٨  
اطفاء خاصة تم تطويرها خصيصاً لهذا النوع  
من الحرائق.

## حرائق النوع الخامس (k)

وهي حرائق زيوت الطعام النباتية و الدهون  
مثال: زيوت الطبخ المستخدمة في عمليات الطهي  
و في معدات انتاج الاغذية بالمصانع والمطاعم التجارية.

### أسباب الحرائق

#### أ- أسباب الحرائق العامة:

##### الإهمال: وله صور عديدة،

- أعقاب السجائر وإلقاؤها.
- التدخين في أماكن محظورة.
- المخلفات القابلة للاشتعال
- التداول السيئ للسوائل والغازات البترولية.
- عدم اتباع برنامج الصيانة الدورية للمواد والسخانات.
- التدخين في الفراش قبل النوم.
- زيادة التحميل على الوصلات الكهربائية.

##### الحريق العمد: بدوافع مختلفة: التدليس على شركات التأمين - تغطية

الاختلاس - بقصد الانتقام - المخربون ... وتميز بالشراسة فهي تبدأ كبيرة.

**الظواهر الطبيعية:** مثال: الزلازل والبراكين والصواعق وانعكاس أشعة الشمس.

#### ب- أسباب حدوث الحرائق بالأماكن الصناعية:

##### الكهرباء:

- حدوث ماس كهربائي نتيجة تلامس الأسلاك بسبب عدم كفاءة المواد العازلة لتأكلها، أو تشبعها بالرطوبة، أو عدم أحکام ربطها بالأسلاك. يكفي عند حدوث ماس صدور شرر بسيط يتسبب في اشتعال الأبخرة والغازات الموجودة في الجو المحيط .

زيادة الحمل على الأسلاك والأجهزة يتسبب في ارتفاع درجة حرارة الموصلات ودرجة الحرارة العالية قد تؤدي



شكل (١٧)

إلى اشتعال أي مواد قريبة سهلة الاشتعال. شكل (١٧).

**•استخدام السخانات والغلايات:** في التسخين بجوار مواد سهلة الاحتراق..

**•المصابيح الكهربية:** إذا كان يحيط بها أي غازات قابلة للاشتعال.

**•ترك المهملات:** من المعتمد في المناطق الصناعية وجود مخلفات ومهملات ومتروكبات وهي عادة من المواد القابلة للاشتعال خشب، أوراق، كاوتشوك، بلاستيك.

**•إلقاء بقايا التدخين:** يأتي التدخين في المركز الثاني بعد الكهرباء تسببا في الحرائق .

وتحدث معظم هذه الحرائق بسبب سقوط السجائر أو بقايا السجائر المشتعلة على الأثاث أو عند التدخين أثناء النوم.

**•الاحتكاك الميكانيكي:** أي احتكاك عند التشغيل الميكانيكي للآلات قد ينتج عنه شرر، بسبب عدم تشحيم وكذلك الدق أو الكشط باستخدام مواد معدنية قد ينتج شرر.

**•حرائق بحسن نية:** إعدام المخلفات. وإشعال حريق بقصد التدفئة. وعبث الأطفال.

**•الأعمال الساخنة (أعمال القطع واللحام):** تحدث الحرائق بسبب أعمال اللحام والقطع في أماكن تحتوي على مواد قابلة للاشتعال بسبب الشرر المتطاير، أو بسبب المعدن المنصهر وذلك في حالة إجراء عمليات اللحام والقطع بدون اتخاذ إجراءات السلامة الالزمة.

**•اللهب المباشر:** تشمل السجائر، الولاعات، الكبريت، السخانات والدفایات التي قد تسبب في إشعال المواد القابلة للاشتعال المجاورة.

**•الأسطح الساخنة:** مثل الأفران والغلايات والأسطح الساخنة؛ حيث تنتقل الحرارة منها إلى المواد القريبة أو الملمسة لها عن طريق التوصيل الحراري وتتسبب في اشتعال هذه المواد.

**•الاشتعال الذاتي:** بعض المواد يحدث بها تفاعل كيميائي (أكسدة) يسبب ارتفاع درجة الحرارة، وهذه المواد تحفظ بدرجات الحرارة ولا تسمح بتسريها للجو المحيط، وهذه المواد هي: الزيوت النباتية والحيوانية وبقايا الدهان، وعندما يتم استخدام قطع من القماش في تنظيف هذه المواد وترك قطع القماش لمدد طويلة، وبسبب الأكسدة، وارتفاع درجة الحرارة، والاستمرار في ارتفاع درجة الحرارة وعدم تسريها للجو إلى أن تصل إلى درجة اشتعال قطع القماش، وبالتالي تشتعل هذه القطع مسببة حدوث حريق.

**الكهرباء الاستاتيكية:** تنتج الكهرباء الاستاتيكية نتيجة لاحتكاك بين شرائط (مثل سريان المواد البترولية في أنابيب البترول) وتتراكم هذه الشحنات إلى أن تصل إلى حد تخرج فيه على هيئة شرر حيث من الممكن أن يتسبب هذا الشرر في حدوث حريق في أية مواد ملتهبة مجاورة.

#### **الاحتكاك:**

في حالة حدوث احتكاك بين أجزاء الماكينات بعضها، قد يحدث ارتفاع في درجات الحرارة من الممكن أن يسبب اشتعال المواد القابلة للاشتعال القريبة من هذه المعدات والماكينات.

#### **نظيرية الإطفاء:**

تقوم نظيرية الإطفاء على أساس التحكم في أحد عوامل أو عناصر الحريق السابق ذكرها. والسيطرة عليه. أو إبطال أثره. أو إلغاء شرط من الشروط المطلوبة فيه. أو التحكم فيها جمياً، والعمل على فك ارتباطها بالصورة الملائمة.

#### **الوسائل الإطفائية:**

يقصد بوسائل الإطفاء المواد التي تستخدم في إخماد الحرائق، وتؤدي إلى التأثير على أحد أو كل عناصر

#### **الإطفاء. وهذه المواد هي:**



- المياه
- الرغوة
- ثاني أكسيد الكربون
- المساحيق الجافة
- بدائل الهالوجينات

شكل (١٨)

ومعدات إطفاء الحريق اليدوية المتنقلة (الطفايات) هي المعدات اليدوية المتنقلة، والتي تستعمل لمكافحة الحريق في أول مراحله من قبل الأشخاص العاديين المتواجدين في المبنى، ويجب أن تكون الطفافية اليدوية مطابقة للمواصفات القياسية، المعتمدة من الجهات المختصة، وتعد طفافية البدرة الجافة أفضل طفافيات المستخدمة لإطفاء حريق المركبات على الإطلاق لكونها لا تسبب أضراراً مادية ومعنوية من جراء استخدامها.

شكل (١٨).

#### **أنواع الطفافيات:**

يوجد ستة أنواع لطفافيات الحريق هي:

#### **طفافية الماء المضغوط:**

وهي غير معروفة في مصر، نظراً لتوافر مصادر المياه. ولكنها عبارة عن أسطوانة معبأة بالماء تحت ضغط غاز خامل، وتستخدم لإطفاء حرائق الأخشاب والأوراق والنسيج والبلاستيك.

انتبه..

لا يمكن استخدام هذا النوع لإطفاء حرائق الأجهزة والمعدات الكهربائية المتصلة بالتيار الكهربائي الحي أو حرائق الزيوت والشحوم أو المعادن. ومطفأة الماء تعمل على تخفيض درجة حرارة المواد المشتعلة.

### **طفاية ثاني أكسيد الكربون:**

أسطوانة من الصلب تحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي تم ضغطه لدرجة الإسالة ويستخدم لإطفاء حرائق الزيوت والشحوم والأصباغ وحرائق الكهرباء والسوائل سريعة الاشتعال. يعمل غاز ثاني أكسيد الكربون على خنق اللهب وتبريد درجة الحرارة، ينطلق بدرجة حرارة (٧٦ تحت الصفر) الطفافية ضعيفة التأثير في الهواء الطلق، تتبدد بفعل الريح، تصدر صوتاً قوياً عند الاستخدام.

### **طفاية الرغوة**

أسطوانة معبأة بالماء ومواد عضوية تنتج الرغوة (الفوم) وتستخدم الطفاية لإطفاء حرائق الزيوت والبترول والشحوم والأصباغ.

### **ملحوظة:**

لا يمكن استخدام الطفاية مع حرائق التجهيزات الكهربائية المتصلة بالتيار الكهربائي الحي. تعمل على عزل سطح المادة عن الأوكسجين والتبريد لاحتواه الماء.

### **طفاية البودرة الكيميائية الجافة**

أسطوانة معبأة بالبودرة الكيميائية الجافة وتستخدم لإطفاء حريق الكحول والبترول والأصباغ والمواد سريعة الاشتعال والمعادن (ماغنسيوم -صوديوم -بوتاسيوم) وتعمل على عزل سطح المادة المشتعلة.

### **طفاية الهالون (أبخرة السوائل المخدمة):**

لا يفضل استخدام هذا النوع لأن الأبخرة الناتجة عنه سامة، وتأثير على مستخدميها وخاصة في الأماكن المغلقة. ولأنه على قاعدة من الكلور والفلور والبروم وكلها غازات سامة وتأثير على طبقة الأوزون. وهو مطفئ جيد لجميع أنواع الحرائق.

### **بطانية الحريق:**

يستخدم غطاء الحريق (بطانية الحريق) في المطبخ حيث يتم سحب البطانية من داخل العلبة وفتحها بالكامل وتغطية الحريق بها لمنع الأوكسجين.

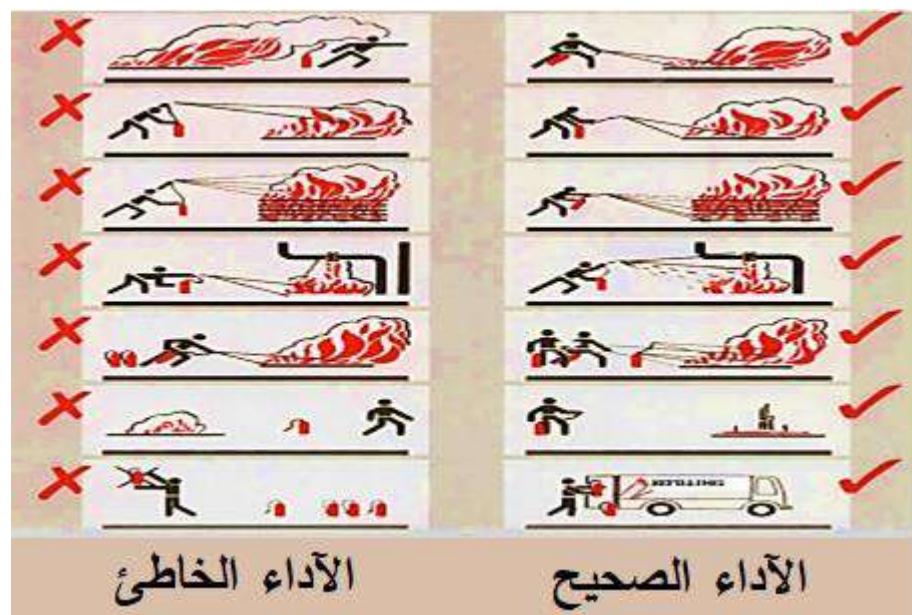
## طريقة استخدام طفافية الحريق



شكل (١٩)



شكل (٢٠)



شكل (٢١)

الإجراء وملائمتها للاستعمال	نوع الطفافية
<p><b>عامل تبريد:</b> إطفاء الحرائق في مواد بناء، قابلة للشعل. الأسلاك الكهربائية. بدب عدم استخدامها في معدات مشحونة بالتيار الكهربائي أو حرائق بنروبلية.</p>	<p><b>مياه اللون أحمر</b></p> 
<p>يقتصر على إطفاء اللهب من سوائل قابلة للاشتعال والحرائق الصغيرة في مواد حلبية. قد يحدث إعادة اشتعال في السوائل التي تسخن أكثر مما ينفث مثل البنيومينحار.</p>	<p><b>مسدوق جاف اللون: أزرق</b></p> 
<p>يقتصر على تبريد محدود تشكيل عطاء حول السوائل القابلة للاشتعال. تعطي تحكم أفضل من المسدوق في المواد القابلة للاشتعال مرة أخرى وهي ملائمة لإطفاء الحرائق بالسوائل التي تسخن أكثر مما ينفث مثل مراجل البنيومين وناقلات النفط.</p>	<p><b>رغوة اللون: اصفر باهت</b></p> 
<p>يقتصر على توفير إنداد أسرع من الغطاء الرغوبي للسوائل القابلة للاشتعال، إلا إنها لتتوفر تحكم فعال في إعادة الشعل.</p>	<p><b>ثاني أوكسيد الكربون اللون: أسود</b></p> 

(٢٢) شكل

**المخاطر الشخصية (السلبية):**

وهي ما يصيب الطلاب ومستخدمي المنشآت التعليمية من أضرار نتيجة عدم الالتزام بتطبيق إجراءات  
السلامة والصحة المهنية أو عدم الوعي بها نتيجة غياب برامج التوعية .

## ٤- تدريب

من خلال دراستك لأنواع المخاطر ومن خلال هذا النموذج قم بتحليل المخاطر الموجودة داخل كل من:  
( المدرسة - الفصل الدراسي - معمل الحاسب - الورشة ). على أن يكون كلاً منهم في نموذج منفصل؟

### نموذج تحليل المخاطر وتقدير المخاطر

مدرسة: .....  
إدارة السلامة والصحة والبيئة

مدرسة:	وحدة رقم:	وحدة رقم:	رقم المعدة:	
التاريخ:	تم بمعرفة:	الاعتماد:	الاعتماد:	م

وصف العمل المطلوب:

الوسائل المتاحة للحد من المخاطرة	احتمال تكرارها نعم / لا	المخاطر المتوقعة	خطوات العمل	م

## مخرج(٢) ينفذ اجراءات السلامة والصحة المهنية والبيئية

مهمات ومعدات الوقاية:

### مهمات الوقاية الشخصية



شكل (٢٣)

#### • تعريف وشروط مهمات ومعدات الوقاية:

تعرف **مهمات الوقاية الشخصية** بأنها: ملابس أو مهام يتم ارتدائها للحماية من خطر معين يهدد سلامة وصحة الطالب، وهي تصمم من أجل حماية أجزاء معينة من الجسم أو الجسم كله. إذا كانت هذه المخاطر موجودة أو من المحتمل أن تكون موجودة، يكون على المدرس المسؤول اختيار انواع مهامات الوقاية الشخصية الازمة لدرء هذه المخاطر، ويجب أن تكون هذه المهامات طبقاً للمعايير الدولية أو المعمول بها في المدرسة .

#### • الشروط الواجب توافرها في مهمات ومعدات الوقاية الشخصية

١. يجب أن يتم اختيار مهمات الوقاية الشخصية، بحيث تكون مطابقة للمواصفات العالمية حتى تقلل الأخطار التي تستخدم من أجلها لأقل حد ممكن.
٢. يجب أن تكون فعالة في الوقاية من المخاطر التي يتعرض لها العامل.
٣. يجب أن تكون مناسبة للجسم ومرحية للعامل وسهلة الاستخدام.
٤. تمكن العامل من القيام بالإجراءات الضرورية لأداء العمل وإنجاز المهام بدون صعوبة حتى لا يهمل استخدامها.
٥. يجب أن يكون حجمها وزنها مناسباً وشكلها مقبولاً
٦. يجب أن تتحمل ظروف العمل بحيث لا تتألف بسهولة.

## **• معايير اختيار مهام الوقاية: كيفية اختبار مهام ومعدات الوقاية الشخصية**

- يتم اختيار مهام الوقاية بناء على تقييم المخاطر مع الأخذ في الاعتبار المعايير الدولية والمحلية في اختيار مهام الوقاية كما يجب عند اختيار مهام الوقاية مراعاة بعض النقاط الهامة مثل:
- جودة مهمه الوقاية لأن مهمات الوقاية غير الجيدة والتي تسبب في حد ذاتها خطرا على العامل .
  - ملائمة مهمة الوقاية للخطر من حيث الشدة (عند ارتداء قفازات الكهرباء يجب أن تكون مناسبة لجهد الكهرباء المتعامل معه، وهذا يظهر جليا في تقييم المخاطر).
  - ملائمة مهمة الوقاية لجسم العامل من حيث المقاس.
  - مهارة العامل في التعامل مع مهمة الوقاية وأداء وظيفته في أمان .

## **لماذا تعتبر مهام الحماية الشخصية الملاذ/ الاختيار/ خط الدفاع الأخير؟**

١. لا تزيل الخطر.
٢. تحمي من يرتديها فقط.
٣. يبقى مرتديها معرضًا للخطر.
٤. استخدامها الصحيح يعتمد على مرتديها.
٥. عادة غير مريحة وتؤثر على الحواس.
٦. لن تكون فعالة وموفرة للحماية إذا كان مقاسها غير مناسب، وإذا استخدمت وهي تالفة، وإذا لم يتم صيانتها بشكل مناسب، اذا كانت غير مناسبة للخطر أو إذا ارتدتها الشخص بصورة غير صحيحة.
٧. ربما لا تفرض الإدراة ارتداءها
٨. ربما تؤدي إلى الثقة الزائدة أو الإحساس الخاطئ بالسلامة (الاعتقاد بأنها كافية للحماية من الخطر)
٩. من المتطلبات القانونية أن نبدأ بالعناصر الأخرى في متسلسلة التحكم.

مهمات الوقاية الشخصية:



شكل (٢٤)



شكل (٢٥)

توجد عدة أنواع من مهام الوقاية الشخصية والتي تغطي جميع أعضاء الجسم تقريباً ويعتمد كل نوع من هذه المهام على طبيعة المخاطر الموجودة في بيئة التعلم (المدرسة) والغاية التي تستخدم هذه المهام من أجلها:

#### **أ- الملابس الواقية:**

تستخدم الملابس الواقية مثل: الأفروول و المراليل و معاطف و واقي الذراع لحماية الجسم من:

- تأثير المواد الكيميائية المذيبات والأغبرة والأحماس والقواعد.
- تأثير المواد البيولوجية (البكتيريا والفيروسات).
- التأثيرات الحرارية.
- الإشعاعات التي تصدر عن بعض المواد المستخدمة في الصناعات.

تناسب مواد صنع هذه الملابس مع طبيعة العمل والمخاطر التي قد تترجم عنه فمنها ما هو مصنوع من الجلد أو غير ذلك من المواد الخاصة والتي تقدم الحماية المطلوبة من مخاطر معينة ومحددة.

#### **ب- مهام حماية الرأس:**



- تستخدم الخوذة لحماية الرأس من الأجسام الصلبة والتي قد تسقط فوقها أو اصطدامها بالمواد والأجهزة. غالبية الخوذات يقاوم الصدمات. وبعضاً منها يقاوم الحرارة والمواد الكيميائية والأحماس والقويات والمذيبات والبعض له القدرة على العزل الكهربائي. شكل (٢٦).



شكل (٢٦) مهام حماية الرأس

### وقاية العين والوجه:

- لحماية العين والوجه من المخاطر الكيميائية والميكانيكية يجب ارتداء النظارات الواقية والنظارات الزجاجية الواقية أو حامي الوجه.

- ومن أمثلة الأعمال التي تتطلب استخدام مهام وقاية العين والوجه:

- \* تداول المواد الكيميائية.
- \* الأعمال التي ينشأ عنها غبار.
- أعمال الجلخ و التقطيع.
- عمليات الأفران.
- أعمال اللحام المختلفة.

### أنواع مهام وقاية العين والوجه:

- النظارات البلاستيكية الواقية.
- النظارات الزجاجية الواقية.
- النظارات الخاصة بأعمال اللحام.
- السانتر الواقي للوجه (شفاف).
- الخوذة الواقية لأعمال اللحام.



شكل (٢٧) مهام وقاية العين والوجه

تكون مصنوعة من البلاستيك، ويوجد منها ثلاثة أنواع:

#### نظارات بلاستيك بها فتحات للتهدئة

ويستخدم هذا النوع للحماية من مخاطر المواد الصلبة المتطايرة مثل الغبار.

#### نظارات بلاستيك بها صمامات للتهدئة

ويستخدم هذا النوع للحماية من مخاطر الذرات الصلبة المتطايرة.

## نظارات بلاستيكية محكمة (لا يوجد بها وسائل تهوية)

ويستخدم هذا النوع من النظارات للحماية من مخاطر المواد الكيميائية التي قد تسبب حساسية للعين.

### النظارات الزجاجية الواقية:

تصنع عدسات هذا النوع من النظارات من الزجاج المقاوم للكسر، ومنها أنواع توفر الحماية من الأجناب. وتستخدم هذه النظارات للحماية من مخاطر المواد الصلبة المتطايرة عند العمل على حجر الجلخ والصاروخ و المخارط..... .

### النظارات الخاصة بأعمال اللحام:

تكون ذات عدسات ملونة الحماية العين من مخاطر الضوء المبهر، والإشعاعات الصادرة من عمليات اللحام كذلك من الشرر المتطاير. ويتم استخدام عدسات مختلفة للحماية حسب حجم ونوع إلكترود اللحام .

### الساتر الواقي للوجه:

مصنوع من البلاستيك الشفاف ومركب على خوذة من الصلب. شكل (٢٨).

يستخدم لحماية الوجه والرقبة من المواد الصلبة المتطايرة ومن طرطشة السوائل الخطرة. يمكن استعماله مع نظارة سلامة لزيادة الحماية.



شكل (٢٨)

الساتر الواقي للوجه

### الخوذة الواقية لأعمال اللحام:

يكون بها عدسات ملونة للحماية من مخاطر اللحام. كذلك تقوم الخوذة بحماية الرأس.

يمكن تغيير العدسات حسب نوع قطر إلكترود اللحام.



شكل (٢٩)

الخوذة الواقية لأعمال اللحام

## مهمات الوقاية لحماية الأذن:

هي مهامات للوقاية يتم استخدامها بواسطة الطلاب في المناطق التي بها ضوضاء عالية، حيث تقوم هذه المهامات بتقليل مستويات الضوضاء إلى مستوى مقبول، وغير مسبب للأذى وهناك نوعان من

هذه المهامات هي:



شكل (٣٠)

**سدادات الأذن:** كما هو موضح شكل رقم (٣٠).

توضع داخل قناة الأذن وتصنع من المطاط - البلاستيك .

وتقوم بتقليل الضوضاء في حدود ( ٢٠ - ٣٠ ) ديسibel

وتشتمل في الأماكن التي تبلغ فيها شدة الضوضاء من ( ٨٥ - ١١٥ ) ديسibel.

كاتمات الأذن عبارة عن سماعات تعطى الأذن الخارجية.

وتكون حاجزاً للصوت. وهي توفر حماية للأذن من خطر

التعرض للضوضاء العالية. حيث تقوم بتقليل شدة الضوضاء

في حدود ( ١٥ - ٣٥ ) ديسibel وتشتمل عندما تكون شدة

الضوضاء في حدود ( ٩٠ - ١٢٠ ) ديسibel. شكل (٣١).



شكل (٣١)

في بعض الأماكن التي تكون فيها شدة الضوضاء عالية جداً قد تصل إلى ( ١٣٥ - ١٣٥ ) ديسibel و يتم ارتداء سدادات الأذن مع أغطية الأذن حيث يتم تقليل الضوضاء في هذه الحالة بحدود ( ٥٠ ) ديسibel.

حماية القدمين:

من أكثر الإصابات التي يتعرض لها الطلاب في بيئة التعلم (الورش داخل المدرسة) هي إصابات القدم لذلك ينصح باستمرار بارتداء أحذية السلامة لحماية القدم في الأماكن التي يتم تناول وحمل المواد الثقيلة بها مثل المخازن والورش. تدل الإحصائيات التي أجريت على مجموعة واسعة من إصابات القدم والسيقان أن :

٦٦% من الإصابات لم يرتدوا أحذية الوقاية.

٣٣% كانوا يرتدون أحذية عادية.

٨٥% من الذين يرتدوا أحذية الوقاية أصيروا بسبب أشياء اصطدمت بالأجزاء غير المحمية من الحذاء.

## أنواع أحذية السلامة واستخداماتها:

**أحذية سلامة جلدية:** تكون مقدمتها من الداخل مغطاة بقطعة من الصلب، لحماية الأصابع من خطر المواد والمعدات الساقطة وهذه الأنواع تكون مانعة للانزلاق في أماكن العمل.

**أحذية سلامة مطاطية طويلة:** للعمل بالأماكن المبنية بالمياه دائمًا كذلك يستخدمه رجال الإطفاء.

**أحذية سلامة مطاطية مخصصة:** للعاملين في مجال الكهرباء حيث توفر حماية كبيرة ضد الصعق بالتيار الكهربائي. وتحمي حتى (٦٠٠ فولت).

**أحذية سلامة مطاطية:** لا تتسرب في حدوث الكهربائية الساكنة وتستعمل في الأماكن الموجودة بها مواد قابلة للاشتعال. شكل (٣٢)



شكل (٣٢)

أحذية سلامة مطاطية

- يستخدم لحماية الأيدي **القفازات الواقية** وهناك عدة أنواع منها:

**القفازات الواقية المصنوعة من القماش والجلد المدبوغ** وتستخدم لحماية الأيدي من الشظايا والأجسام الحادة عند مناولة المواد التي بها أطراف حادة ومدببة.

**القفازات الواقية المصنوعة من المطاط أو البلاستيك:** لحماية الأيدي عند مناولة المواد الكيميائية

**القفازات المصنوعة من الجلد كروم:** للحماية أثناء عمليات اللحام وعند العمل بالقرب من المعدات والأنباب الساخنة.

## **القفازات المصنوعة من المواد المقاومة للكهرباء: شكل (٣٣)**



شكل (٣٣)

## **معدات الوقاية:**

### **A- أجهزة حماية الجهاز التنفسي:**

تستعمل في الأماكن التي تقل بها نسبة الأوكسجين عن (١٩.٥ %) تستعمل كذلك في الأماكن التي بها غازات أو أبخرة سامة تضر بالصحة تقسم أجهزة التنفس إلى قسمين: شكل (٣٤).

١. أجهزة تنفس منقية للهواء.
٢. أجهزة تنفس مزودة للهواء.
- **أجهزة التنفس المنقية للهواء.**

تنقى الهواء من المواد الخطرة، ولكن لا تزود الأوكسجين اللازم للتنفس.

## **أجهزة التنفس المنقية للهواء**



• تنقى الهواء من المواد الخطرة ولكن لا تزود الأوكسجين اللازم للتنفس

• توجد خمسة أنواع منها:

- ١- الأبخرة والغازات
- ٢- الأتربة
- ٣- الأبخرة والأتربة
- ٤- الغازات السامة
- ٥- جهاز التنفس المزود بمروحة

شكل (٣٤)

### - أجهزة التنفس المزودة للهواء

- توفر هذه الأنواع من أجهزة التنفس حماية كاملة لمستعملها ضد الغازات السامة، حيث تزوده بالهواء اللازم للتنفس من مكان آخر (أسطوانة أو ضاغطة هواء).



شكل (٣٥)

### أجهزة التنفس المزودة للهواء

#### من أمثلتها: أجهزة التنفس الذاتية:

عن طريق أسطوانة وتستخدم في العمل في بيئة ملوثة الهواء وتحت حرية الحركة ولكنها محدودة الوقت ومن أشهر الاستعمالات لها في مكافحة الحرائق.



شكل (٣٦)

### أجهزة التنفس الذاتية

#### أجهزة التنفس المزودة للهواء:

عن طريق خرطوم موصل بضاغط هواء وتحتigue هذه الأجهزة فترة زمنية أكبر ولكن تكون المشكلة في أنها تقيد حركة العامل.



شكل (٣٧)

### أجهزة التنفس المزودة للهواء

## الغاية بمهام ومعدات الوقاية الشخصية:

- يجب ارتداؤها بالطريقة الصحيحة – واستبدالها إذا أصبحت غير نظيفة.
- احرص على عدم إتلافها – وإذا حدث بها أي تلف يجب إعادةها إلى المخازن لاستبدالها .
- لا تستعمل مهام الوقاية الشخصية الخاصة بأي من الطلاب الآخرين .
- عند انتهاء الوردية يجب وضعها في أماكنها الصحيحة.

## مخاطر العدة والأدوات ذات الاستخدام اليدوي

### أسباب حوادث العدة : تتم الحوادث في هذه الحالة غالباً من:

- استخدام العدة غير المناسبة لنوع العمل
- إساءة استخدام العدة
- استخدام عدة مصنوعة من مواد سيئة أو بمواصفات سيئة
- سقوط العدة لعدم حفظها في أماكن صحيحة
- عدم استخدام أدوات الوقاية المناسبة

### الوقاية من الحوادث :

#### لتجنب الحوادث الناجمة عن استخدام العدة وأدوات العمل:

- ١- اختيار العدة المناسبة للعمل من حيث الشكل والوظيفة
- ٢- اختيار العدة المناسبة لحجم اليد
- ٣- اختيار عدة مصنوعة بمواصفات جيدة
- ٤- حفظ العدة في أماكن مناسبة يسهل الوصول إليها وتمكن سقوطه
- ٥- منع استخدام العدة التي تطلق الشرر كالجلخ واللحام جانب المواد القابلة للاشتعال

### أنواع العدة:

- ١ - يدوية

### بعض العدد يدوية:

#### ١- المطرقة : استخدام المطرقة المناسبة للعمل من حيث الحجم والوزن من نوع النصاب المناسب لها

٢- المفك : استخدام مفكات بمقابض صلبة ومتينة وأن تكون معزولة عند استخدامها في التوصيلات الكهربائية وأن تكون ذات قياس مناسب لمكان العمل وشكل مناسب للبرغي . وأن تكون الأيدي نظيفة من الزيوت والشحوم.

**٣- المبرد :** استخدام نوع المبرد المناسب ذو يد ملساء متينة.

**٤- مفاتيح الربط :** استخدام مفاتيح مناسبة خالية من العيوب.

يجب أن يكون الشد باتجاه العامل وأن تكون الفتحة باتجاه الشد وعدم زيادة طول الذراع باستخدام بوري إضافي بل استبدال المفتاح بأخر أطول

**٥- أدوات النزع والثبيت** (زرادية - نزاعة مسامير - زرادية لقط)

**٦- استخدام أدوات بمقابض صلبة** ومتينة وأن تكون معزولة عند استخدامها في التوصيلات الكهربائية وأن تكون ذات قياس مناسب لمكان العمل والقطعة مراد نزعها أو ثبيتها . وأن تكون الأيدي نظيفة من الزيوت والشحوم.

**٧- المقطع (الأزميل):** عدم استخدام أزميل تالفة أو ذات نوعية رديئة مما يؤدي لتطاير شظايا قد تؤدي للإصابة أو حدوث شرر قد يسبب الحرائق . صيانة الشفرة بشكل مستمر والانتباه أثناء التعامل معها لمنع الجروح.

**٨- الشوكة (السنبل) :** رأسه الدقيق قد يؤدي إلى إصابة العامل أثناء العمل أو نتيجة لسقوطه عند وضعه في مكان غير مناسب أو عند الإهمال في مناولته بين العمال.

**٩- مسحاج النجار:** استخدام أدوات بمقابض صلبة ومتينة والتأكد من ثبيت الشفرة في مكانها عند كل استخدام وإجراء صيانة مستمرة لها مع استبدالها عند تلفها.

- معرفة الاستخدام الصحيح لها لمنع انفلاتها **وكمثال على ذلك:**

**- بعض العدد الكهربائية:**

**١٠- أدوات قطع وجليخ :** اختيار نوع القرص وقطره المناسبين لنوع العمل والتأكد من ثبيت القرص في مكانه مع استخدام الواقية واستبدال القرص عند بداية تلفه - ثبيت القطعة لمنع انزلاقها.

**٢- المثقاب:**

- ثبيت الريشة بشكل جيد.

- أن تكون بطول ونوع مناسب للعمل

- عدم وجود تلف في شريط التغذية

**ملاحظة :**

يفضل استخدام المعدات الكهربائية التي تعمل بفولتية منخفضة في الأماكن الخطرة ( خزانات وقود ... )

وتبين الجداول التالية نماذج من المهامات والأدوات المستخدمة لحماية الأشخاص :

الفئة المستعملة	الهدف من الاستعمال	مادة التصنيع	اسم المعدة
رجال الإطفاء وصهر المعادن	الوقاية من الحرارة	١. اسبست مطلي	
عمال الصهر واللحام	الوقاية من الحرارة	بالألمونيوم	
الورش المختلفة	الوقاية من الأترية والأوساخ	٢. الجلد	أفروف
عمال الصناعات الكيماوية	الوقاية من الكيماويات	٣. القماش	ومرايل
عمال صهر المعادن وأمام الأفران	والسوائل	٤. البلاستيك المرن	
	الوقاية من مخاطر الحرارة	٥. مرايل الاسبست	

الفئة المستعملة	الهدف من الاستعمال	مادة التصنيع	اسم المعدة
التقليب عن المعادن	الوقاية من:	١. البلاستيك	
الكهرباء والإنشاءات	سقوط المواد الثقيلة والحادية	٢. الفيبر جلاس	
الأماكن الضيقه والمغلقة	الحرارة وسقوط المواد الساخنة	٣. البلاستيك الخيف	
الأعمال الإنسانية والتركيبات	الصدمات الخفيفه	٤. البلاستيك المقوى	القبعة
البترول والإنشاءات	سقوط المواد والاصطدام بها	بشبك فولاذي	( الخوذة )
رجال الإطفاء	الحرارة وأشعة الشمس	٥. الألمنيوم العاكس	
عمال إنشاءات في الشتاء	اللهب والحرارة	للحرارة	
	الوقاية من البرد	٦. النحاس	
		٧. القطن	

الفئة المستعملة	الهدف من الاستعمال	مادة التصنيع	اسم المعدة
للاستعمال العام	الوقاية من الأوساخ	القماش	
لنقل المواد ذات الأطراف الحادة	الوقاية من الأطراف الحادة	الجلود	
صناعة الكيماويات	الوقاية من المواد الكيماوية	البلاستيك	
إنشاءات	الوقاية من الجروح والخدش	الصوف والقطن	
عمال الكهرباء	الوقاية من الكهرباء	المطاط	
عمال الصهر واللحام	والبيولوجية	الإسبست أو الامينت	
عمال تشكيل المعادن بالضغط	الوقاية من الحرارة	الجلود ذات النسيج	
العاملون على الآلات الراجحة	التآثيرات الميكانيكية	الفولاذي	
	الاهتزازات	القماش القطني	

المعدة	مادة التصنيع	الهدف من الاستعمال	الفئة المستعملة
النظارات	البلاستيك الشفاف	احمایة العينين من تطاير الغبار والأجسام الدقيقة	صناعة الأخشاب
الواقيات	البلاستيك المقاوم للحرارة والخدش	حماية العينين من تطاير الشرر والأجسام الدقيقة الساخنة	عمليات اللحام
الواقيات	البلاستيك الشفاف	الوقاية من الرياش المتطاير بسرعة بطئية وأحجام صغيرة	عمليات الخراطة والجلخ
الواقيات	الشبك المعدني والفولاذ	الوقاية من تطاير الأجسام المعدنية ذات الأحجام الكبيرة وبرعة عالية	الصناعات المعدنية
	الفiberglass أو مواد معدنية عاكسة للحرارة	الحماية من الحرارة العالية والإشعاعات وطرطشة المواد المنصهرة	اللحام والقطع المعدني باستخدام الاكسى استلين وعمليات السكب والصهر

## تمرين عملي ٢ -١

الوحدة	السلامة والصحة المهنية	مخرج التعلم	ينفذ اجراءات السلامة والصحة المهنية والبيئية.
اسم التمرين	يستخدم العدد والادوات والاجهزه طبقاً لتعليمات السلامة والصحة المهنية.		رقم التمرين
تاريخ البدء		تاريخ الانتهاء	عدد الساعات
وقت البدء		وقت الانتهاء	الصف

الاهداف التدريبية : بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادراً على أن :

١- يستخدم العدة المناسبة لنوع العمل.

٢- يختار عدة مصنوعة بمواصفات جيدة.

٣- يحفظ العدة في أماكنها المناسبة ليسهل الوصول إليها وتمكن سقوطها.

٤- يمنع استخدام العدة التي تطلق الشرر كالجلخ واللحام بجانب المواد القابلة للاشتعال.

خطوات التمرين	قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين
١. تحقق من خلو مكان العمل من المخاطر . ٢. جهز مكان العمل . ٣. افحص العدد للتأكد من سلامتها . ٤. راجع وسائل الوقاية من الحرائق في منطقة العمل . ٥. اختار العدة المناسبة لنوع العمل . ٦. نفذ العمل المطلوب بالعدة المناسبة .	لوحات ارشادية توضح الطرق الصحيحة لتناول العدد والادوات
	الخامات المستخدمة
	العدد و الادوات
	نماذج من العدد المناسبة للعملية
	الاجهزه و المعدات
استنتاجات الطالب	

.....	.....
اسم المعلم :	اسم الطالب :

## الإسعافات الأولية

### مقدمة



شكل (٣٨)

قد تجد نفسك وأنت في مكان العمل أو المدرسة أو المنزل أو الشارع أينما كنت تقف وجهاً لوجه أمام شخص عزيز عليك أباً كان أو أميناً أو قريباً أو صديقاً أو حتى إنساناً لا تعرفه وقد تعرض لجرح ، نزيف ، كسر ، صدمة ، أو لنوبات مرض ما فهل فكرت ماذا سيكون تصرفك؟ وهل ستقف عاجزاً عن تقديم بعض الإسعافات التي قد تنقذ حياته حتى يتم نقله إلى أقرب مستشفى أو عيادة طبية لتلقي العلاج المناسب؟

إن الإسعافات الأولية على الرغم أنها علاج مؤقت لأي أزمة أو حالة إلا أنها قد تنقذ حياة الإنسان ولها فيجب على كل شخص منا التعرف على مبادئ الإسعافات الأولية ووسائلها وكيفية التعامل مع المصاب.

### تعريف الإسعافات الأولية:

الإسعافات الأولية هي الرعاية والعناية الأولية والفورية والمؤقتة التي يتلقاها الإنسان نتيجة التعرض المفاجئ لحالة صحية طارئة أدت إلى النزيف أو الجروح أو الكسور أو الإغماء .. الخ ، لإنقاذ حياته وحتى يتم تقديم الرعاية الطبية المتخصصة له بوصول الطبيب لمكان الحادث أو بنقله إلى أقرب مستشفى أو عيادة طبية . أو هي الإجراءات التي يمكن للأفراد الموجودين في مكان الحادث أو الناقلين للمصاب تقديمها قبل وصوله إلى مركز الرعاية الصحية . وقد تكون هذه الإسعافات هي الفاصل بين الحياة والموت في كثير من الأحيان لذا فالتدريب على التصرف السليم إضافة لعامل السرعة عنصران أساسيان في الإسعاف الأولى.

### أهداف الإسعافات الأولية:

- ١- الحفاظ على حياة المصاب.
- ٢- منع تدهور حالة المصاب.
- ٣- مساعدة المصاب على التغلب على المخاطر والتماثل للشفاء.

### مبادئ الإسعافات الأولية:

- ١- السيطرة التامة على موقع الحدث.
- ٢- ألا يعتبر المصاب ميتاً لمجرد زوال ظواهر الحياة مثل توقف التنفس أو النبض.
- ٣- إبعاد المصاب عن مصدر الخطر .
- ٤- الاهتمام بعمليات التنفس الاصطناعي وإنعاش القلب والنزيف والصدمة وما إلى ذلك.

- ٥- العناية بالحالة قبل نقلها إلى المستشفى.
- ٦- الاهتمام براحة المصاب.
- ٧- الاهتمام بحفظ وتدوين كافة المعلومات المتوفرة عن الحادث والإجراءات التي تم اتباعها.

### صندوق الإسعافات الأولية First kit Aid



شكل (٣٩) صندوق الإسعافات الأولية

الإسعاف الأولي هو الرعاية العاجلة لإنقاذ حياة مصاب يحتاج إلى تدخل فوري عندما لا تكون الرعاية الطبية متيسرة أو يكون طريق الوصول لأقرب مركز إسعاف سيستغرق الكثير من الوقت .

وهو الخدمة التي يعتمد عليها إنقاذ حياة شخص أصيب في حادث - أو اعتراه مرض حاد مفاجئ ومنع المضاعفات أو الزيادة في الإصابة. ومن هنا جاءت ضرورة وجود صندوق للإسعافات الأولية أو شنطة للإسعافات الأولية الذي سننكلم عنه بشيء من التفصيل الآن لابد من وجود بعض الأدوية والأدوات لاستخدامها في إسعاف الحالات المرضية أو الحوادث الطارئة التي تحتاج إلى خدمة طبية عاجلة لإسعافها ، وهذه الأدوية والأدوات توضع داخل صندوق يسمى "صندوق الإسعاف"

#### مكانه:

يجب توفير "صندوق الإسعاف" في المنزل و في الورشة و في السيارة و أثناء القيام بالرحلات الجماعية. و يجب أن يكون موضوعا في مكان مرتفع و آمن و له قفل.

#### محتوياته:

##### يحتوي الصندوق على الأدوات والأدوية التالية :

#### الأدوات:

قطن وشاش طبي - أربطة مختلفة المقاسات - مشمع لاصق- حقن بلاستيك من النوع الذي يستخدم مرة واحدة و يرمى بعد ذلك مقاسات مختلفة - ترمومتر طبي للاستعمال عن طريق الفم و آخر عن طريق الشرج.

- خافض لسان خشبي للاستعمال مرة واحدة - كيس للماء الساخن - كيس للثلج - حقنة شرجية - علبة بها قطن وشاش معقم - قطع خشبية تستعمل جبائر .

## الأدوية:

مطهر طبي - صبغة يود - شاش - مسكنات - مضادات للتقلص (المغص) - بودرة سلفا - محلول معالجة الجفاف بالفم أو أية دويبة أخرى يراها الطبيب.

## العناية به وتنظيمه:

من الأمور الهامة أن يكون صندوق الإسعاف معتنٍ به من حيث الترتيب والنظافة وأن يتم تعويض الأدوات التي تستعمل وتستهلك أولاً بأول ، وأن توضع المهامات والأدوية مرتبة بالصندوق بحيث يسهل أخذها للاستعمال بسهولة وبسرعة .

## القواعد الأساسية للإسعاف الأولية:

### القواعد الأساسية للإسعاف الأولية:



١. إبعاد المصاب عن مصدر الخطر.
٢. فك الأربطة والأحزمة والملابس الضيقة.
٣. تمزيق أو قص الملابس حول مكان الجرح أو الإصابة وإراحته بطريقة مناسبة.
٤. إذا كان المصاب في حالة إغماء : ابحث عن أي جسم غريب في الفم كالأنسان الصناعية أو بقايا القيء وأزلها وأمل رأسه جانبًا وإلى الأسفل إذا أمكن واجذب لسانه إلى الأمام حتى لا يختنق.
٥. إذا كان التنفس متوقفاً أجر له تنفساً صناعياً من الفم للفم فوراً.
٦. في حالة وجود نزف ظاهر يوقف النزف بالضغط على موضع النزف بالأصابع أو بقطعة قماش نظيفة أو يربط النازف في مكان أعلى من الجرح برباط ضاغط.
٧. في حالة الاشتباه في وجود نزف داخلي يجب الإسراع في نقل المصاب لمراكز الرعاية الصحية، وعلامات النزف الداخلي هي : فاق المصاب ، وشكواه من العطش ، وسرعة تنفسه ، وشحوب لونه وبرودة جلده وسرعة النبض وضعفه ، مع عدم وجود إصابة ظاهرة .

٨. اذا كان في حالة ضربة شمس: ( اي لا يوجد تعرق ، حرارته مرتفعة ، الجلد أحمر وساخن ) يمدد المصاب بعيدا عن الشمس ورأسه أعلى من قدميه مع غمس أطرافه في ماء بارد مثلج.
٩. لا يعطى المغمى عليه اي شيء بالفم.

**ملحوظة:** الانعاش القلبي الرئوي ينصح بعمل دوره تطبيقه عليه لأهمية التطبيق العملي فيه.

### أمثلة تطبيقية لـ إسعافات الأولية

#### للاسترشاد فقط ولكن التطبيق يتم تحت اشراف طبيب:

#### مثال (١): النزيف الدموي الخارجي :

هو الدم الذي يخرج من الشريانين ويتميز بلونه الاحمر الفاتح

#### أنواع النزيف الدموي:

#### النزيف الشرياني :

هو الدم الذي يخرج من الشريانين ويتميز بلونه الاحمر الفاتح لأنه مشبع بالأكسجين والنزيف لا يتاخر فيه سرعة ويكون تدفقه سريع جدا لهذا يكون النزيف الشرياني اخطر انواع النزيف ويجب ايقافه بسرعة واحد التدابير اللازمة لإيقافه.

#### النزيف الوريدي :

هو الدم الذي يخرج من الوريد ويكون لونه احمر داكن لعدم وجود الأكسجين ويكون ثابت التدفق وعادة يسهل ايقافه اسرع من النزيف الشرياني ، ويجب ان ننوه ان النزيف من الأوردة العميقة قد يكون غزيرا ويصعب ايقافه مثل النزيف الشرياني لذا على اي حال يجب ايقاف النزيف الوريدي.



نزيف شرياني - نزيف وريدي - النزيف الشعيري

شكل (٤١)

### النزيف الشعيري :

هو الدم الخارج من الشعيرات الدموية وهو شبيه في لونه بالدم الوريدي وهذا النوع من النزيف لا يشكل خطورة في الحال غالباً ما يتوقف لوحده ، ولكن يجب ايقافه وتطهيره لعدم التهابه.

### ماذا تفعل حال النزيف الدموي؟:

#### الضغط المباشر:

- قم بوضع يدك والضغط على الجرح باستعمال ضمادة .
- عند عدم وجود الضمادة لا تضيع الوقت واضغط على الجرح لإيقاف النزيف.



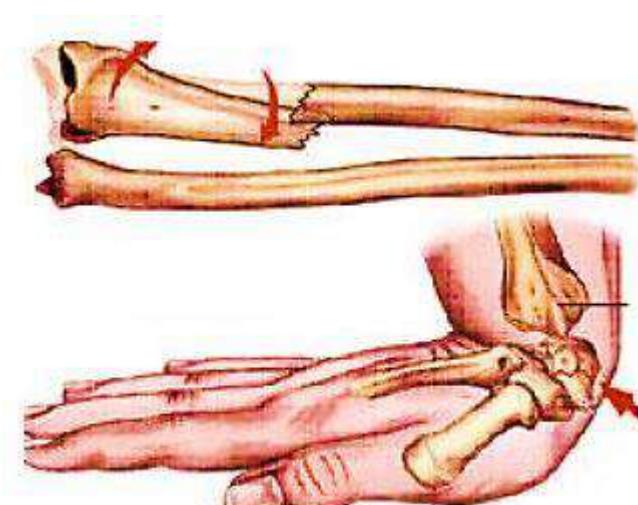
شكل ( ٤٢ )

- ارفع الجرح فوق مستوى القلب
- ضع ضمادة على الجرح ، وإن لم يتوقف النزيف أضف ضمادة أخرى.



شكل ( ٤٣ )

- ثبت الضمادة على الجرح.
- إن كان الجرح في اليد ولم يتوقف الدم من النزيف، اضغط على شريان اليد الرئيسي ، و إن كان الجرح في الرجل فاضغط على الشريان الفخذي.
- اضغط مباشرة على الجرح باستخدام ضماد او شاش واذا لم يتوقف النزيف استخدم ضغط اضافي ببيك مع مراعاة عدم التلوث بالدم لعدم نقل العدوى اذا لم يتتوفر الشاش المعقم استخدم اي قطعة قماش او فوطة نظيفة.
- لا تزيل الضماد من مكانه ، اذا لم يتوقف النزيف استخدم ضماد اخر فوق الضماد المشبع بالدم وترك الاثنين في مكانهما.
- رفع العضو المصاب فقد يساعد رفع العضو المصاب في ايقاف النزف مع الضغط المباشر على النزيف واذا تم رفع العضو المصاب فان الجاذبية تساعد على تخفيض ضغط الدم وهذا من شأنه ان يبطئ النزيف.
- استخدام نقاط الضغط: اذا لم يتوقف النزيف يمكن استخدام نقاط الضغط وهي المستخدمة في ايقاف معظم حالات النزيف واكثر نقطتين سهلتين يغلب استعمالهما هما النقطة العضدية في الدراع اذا كان النزيف في اليد.



شكل (٤٤)

بصوره عامه تحتاج الكسور الى التثبيت ويتم ذلك باستخدام الجبائر وهنالك اهداف من تثبيت الكسور وهي:

-منع الكسر المغلق ان يتحول الى كسر مفتوح.

#### مثال (٢): الكسور

#### الكسور المضاعفة المفتوحة:

ويكون فيها الكسر بارز الى الخارج مصحوب بالنزيف.

#### الكسور البسيطة او المغلقة:

يكون فيها الكسر مغلق مع وجود ورم في مكان الإصابة مع وجود الام شديد.

#### اسعاف الكسور:

-منع اتلاف الاعصاب والأوعية المجاورة والأنسجة الأخرى بالعضم المكسور.

- تقليل النزيف والورم.

-خفض الالم الناتج عن حركة الطرف المكسور .

**عند استخدام الجبائر** هناك عدة اسس يجب ان تراعيها لضمان عدم حدوث اي مضاعفات للمصاب وهي كالتالي:

- اشرح للمصاب ان تقويم الكسر قد يسبب ألمًا مؤقتاً سيزول بعد تقويم الكسر وتجبيره يجب ازالة الملابس فوق منطقة الكسر.

- لا تحاول معالجة الكسر اذا كان الكسر مشوه والدورة الدموية مستمرة.

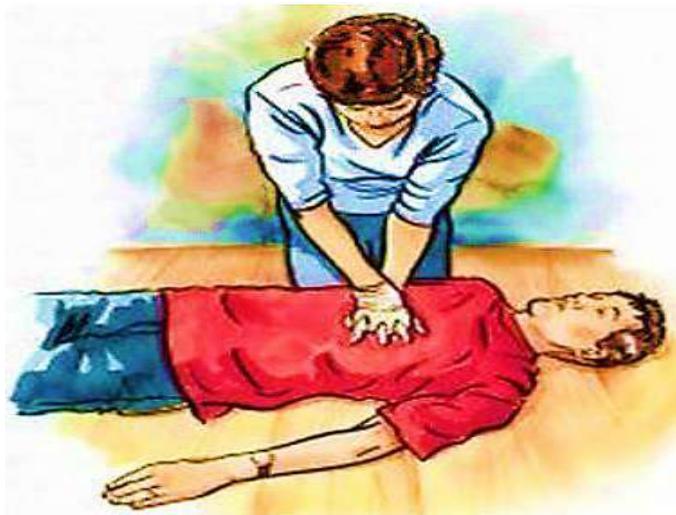
- لا تحاول تقويمه بل ثبته في مكانه وعلى حالته.

- تقويم الكسور ذات الزاوية الحاده للعظم الطويلة كالفخذ مثلا قبل التجبير.

-لاحظ وجود النبض بنهاية الطرف المكسور قبل وبعد تججيره في حالة عدم حس النبض يجب ان تعيد محاولة التجبير مرة اخرى استخدم جبائر شد ثابتة ولا تتعامل مع الكسور بحركات قويه و سريعة اثناء تثبيت الكسور بل تعامل معها بلطف.

- في حالة الكسور المفتوحة لا تحاول دفع اطراف العظام البارزة الى الداخل لأن ذلك يؤدي الى للتلوث والعدوى فقط لف الكسر المفتوح بالضماد وذلك لإيقاف النزيف اذا وجد مع تججير الكسر على حاله. تذكر دائمًا ان الكسور يصاحبها الام شديده جدا قد يدخل المصاب من خلالها في صدمة من شدة الام لذا تعامل مع الكسور بحذر ولطف.

## مثال (٢): الاغماء (فقدان الوعي):



هناك اسباب كثيرة لفقدان الانسان وعيه في حالة

وجود انسان فقد الوعي اتبع الاتي:

-تأكد من وعي المصاب وذلك بالنداء عليه او

هز كتفه.

-اطلب المساعدة بالاتصال بالإسعاف.

-تأكد من ان المصاب يتنفس وذلك بفتح مجرى

الهواء من ثم حس - انظر - اسمع

-تأكد من وجود النبض.

شكل (٤٥)

## اذا كان النبض والتنفس موجودين اتبع الاتي:

-افتح مجرى الهواء للمصاب وحافظ عليه مفتوحا.

-ارفع قدمي المصاب بوضع وساده او اي شيء تحتهما.

-حافظ على تدفئة المصاب بتغطية الصاب.

-اذا لم تتمكن من الاتصال بالإسعاف انقل المريض الى المستشفى.

## مثال (٤): الصدمة:

### تعريف الصدمة:



شكل (٤٦)

هي فشل الجهاز القلبي الوعائي في تزويد الجسم بكمية

كافية من الدم محملا بالأكسجين لإرواء الانسجة الحيوية

وكلثرا ما تحدث عن طريق الكهرباء.

### أسباب الصدمة

فشل القلب في ضخ الدم الكافي نقص حاد في كمية

الدم والسوائل في الجسم مما يؤدي الى نقص كمية الدم الذي يضخها القلب توسيع الأوعية الدموية مما يسبب

قلة الأكسجين الواصل الى الخلايا.

### اسعافها

-افصل التيار أولا و بأسرع ما يمكن.

- افتح مجرى الهواء وحافظ عليه مفتوحاً.

- ارفع قدمي المصاب إلى الأعلى بوضع وساده أو ما شابه.

- حافظ على حرارة جسم المصاب بتغطيته ببطانية أو ما شابه.

#### مثال (٥): الحروق:

الحرائق واحدة من الأسباب البارزة للموت العرضي وثاني سبب للموت بعد حوادث السيارات.

وتصنف الحرائق بحرائق من الدرجة الأولى وحرائق من الدرجة الثانية وحرائق من الدرجة الثالثة وذلك مستندة على شدة الضرر على الجلد.

#### درجات الحرائق:

##### حرائق الدرجة الأولى:

هي الأقل ضرراً من الثلاثة وتكون بسبب الماء الحار والبخار أو من التعرض إلى أشعة الشمس الحارة. وتسبب بعض الأورام والاحمرار والآلام.

##### حرائق الدرجة الثانية:

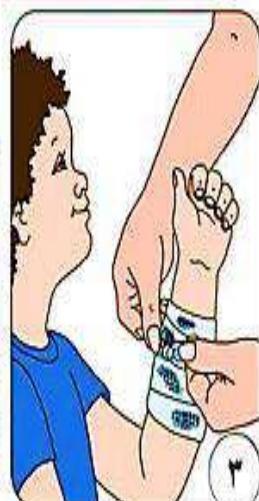
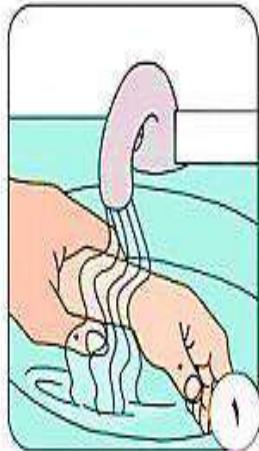
هي نتيجة الاتصال بالمواد الكيميائية، والسوائل الحارة أو من الملابس المحترقة وفيها يتتحول لون الجلد إلى اللون الأبيض أو لون الكرز الأحمر، والحرق مؤلم جداً وتكون البثور عامةً.

حرائق الدرجة الثالثة هي حريق يمكن أن تُنتج من الاتصال بالسوائل الحارة أو المواد الكيميائية أو الكهرباء وتسبب انسلاخ أو نفحة الجلد. ويحتمل أن لا يشعر الإنسان بالألم أو بقليل من الألم بسبب تضرر الأعصاب. ويجب أن تعامل بشكل سريع وذلك بتخفيف حرارة الجزء المحترق بغسلها بماء بارد.

#### في حريق الدرجة الأولى ماذا نعمل؟

١- اسكب ماء بارد على المنطقة المحترقة حتى يخف الألم (إذا لم يتتوفر الماء البارد استعمل أي





شكل(٤٨)

سائل بارد ) أو استعمل أي مادة باردة نظيفة.

ولكن لا تستعمل الثلج أو الزيدة أو البويرة.

٢- إذا المنطقة المصابة صغيرة قم بتغطية المنطقة

بقطعة شاش معقم.

٣- إذا كان الحرق أصاب منطقة العين أو الفم أو  
المناطق الحساسة يجب مراجعة الطبيب.

**أما حروق الدرجة الثانية والثالثة :**

١- اتبع تعليمات حروق الدرجة الأولى.

٢- انزع جميع الملابس عن المنطقة المصابة عدا  
الملابس الملتصقة بالجلد.

٣- لا تضغط على البثور.

٤- دع المصاب يستلقى مع رفع المنطقة المصابة.

٥- اتصل بالإسعاف أو اخذ المصاب إليها بسرعة.

## تمرين عملي ٢-٢

نموذج رقم (٢) لمراجعة الاجراءات المطلوبة للوقاية من مختلف أنواع المخاطر بمكان العمل.

يجب التدريب عليه جيداً على ارض الواقع تحت إشراف المدرب.

م	الإجراء	التقييم الحالي	مقدّح التصحيح
١	وجود مساحات كافية أمام وخلف كل ماكينة وخطوط الأمان وإمكان تحرك الفني بسهولة وأمان تام.		
٢	وضع الخامات والأدوات والآلات القطع وغير ذلك بجوار الفني وعلى أقرب مسافة ممكنة، بحيث لا تعرقل الحركة.		
٣	وضع الأدوات والعدد الكثيرة الاستعمال بشكل أقرب ، أما الأدوات النادرة الاستعمال فتوضع في مكان آخر.		
٤	وضع الرسومات أو اللوحات الخاصة بالأجزاء المطلوب تنفيذها في مكانها الخاص.		
٥	مكان العمل غير مكس بقطع الخام والقطع الجاهزة ، وتم وضع كل منها في المكان الخاص به.		
٦	مكان العمل يشتمل على أرفف أو دواليب لحفظ العدد وألات القطع وغير ذلك، وكل صنف له مكانه الخاص.		
٧	توافر أدوات النظافة و سلات مخلفات التشغيل ، ويجب أن تحفظ في مكان خاص بعيدة عن حيز الماكينات.		
٨	وافر أدوات وتجهيزات الرفع المساعدة ، لمساعدة الفنيين على رفع الأجزاء الكبيرة ولتخفيض الوقت والجهد المبذول.		
٩	توافر الإضاءة والتهوية المناسبة ، (تكون طبيعية أو صناعية أو كلاهما معاً) مع الاحتفاظ بدرجة حرارة معتدلة ورطوبة مناسبة		
١٠	إخلاء مكان العمل من المشغولات الجاهزة من على الماكينات مثل المثاقب والمخارط وتخزينها بالمكان المخصص لذلك وتجهيز وسائل نقل مناسبة للمشغولات الكبيرة.		
١١	توافر جميع أنواع الحواجز الواقية ومثبتة بطريق صحيحة.		
١٢	توافر جميع أنواع ووسائل وأدوات السلامة المهنية المناسبة.		
١٣	توافر صندوق إسعافات أولية ومحتوياته.		
١٤	أشياء أخرى يرى المراجع توافرها.		

### تمرين عملی ۲-۳

رقم التدريب	اسم التدريب	عدد الساعات
٣	مراجعة وسائل الوقاية من الحريق في منطقة العمل واستخدام طفایات الحريق بطريقة سلیمة ، وعمل إنذار حريق مفاجئ.	

#### الهدف من التدريب:

التدريب على مراجعة وسائل الوقاية من الحريق في منطقة العمل واستخدام طفایات الحريق بطريقة سلیمة وعمل إنذار حريق مفاجئ ومشاركة جميع العاملين والمدربين والمتدربين تحت إشراف مدير الموقع.

#### الخامات المستخدمة:

- ملابس وقاية مناسبة.
- تعليمات السلامة المهنية المستديمة.

#### العدد والأدوات المستخدمة:

-الماكينات المتاحة بالورشة وكمثال (مثاقب ، مخارط ، فريزة ، ماكينة التجليخ ... إلخ.).

-عدد يدوية مناسبة.

-وسائل الإطفاء المناسبة (أنواع مختلفة من طفایات الحريق).

-صندوق إسعافات أولية.

-مصدر خاص للمياه والخراطيم.

#### خطوات التنفيذ:

١ - راجع قواعد وتعليمات السلامة المهنية أثناء العمل.

٢ - راجع خطوط الأمان المناسبة لنوع العمل و مخاطره بالورشة.

٣ - راجع الاجراءات المطلوبة للوقاية من مختلف أنواع الحرائق.

٤ - شارك في تنفيذ الإجراءات المناسبة المطلوبة عند حدوث حريق على ارض الواقع بالورشة.

٥ - شارك في تنفيذ الإجراءات المناسبة المطلوبة عند سماع إنذار حريق مفاجئ.

٦ - سجل ملاحظاتك في الدفتر المخصص للتسجيل.

## تمرين عملی ٤ -

نموذج رقم (٤) لمراجعة وسائل الوقاية من الحرائق بمكان العمل  
يجب التدريب عليه جيداً على أرض الواقع تحت إشراف المدرب

م	العنصر	التقييم الحالي	مقترن التصحيح
١	الأبواب والممرات المؤدية لمكان العمل حالتها جيدة وتسمح بإجراء المكافحة المناسبة.		
٢	توافر مواد قابلة للاشتعال بكميات كبيرة ومخزنة بطريقة مناسبة لإجراء التجارب.		
٣	وجود تهوية كافية لمنع تراكم غازات وأبخرة قابلة للاشتعال ووجود وسائل احتياطية لها.		
٤	ملائمة خطوط الكهرباء ولوحات التوزيع بالفحص الظاهري ولا توجد مخالفات ظاهرة مثل كابلات ملقة على الأرضية أو مفاتيح غير صالحة تصدر شرر أو غير ذلك.		
٥	حماية المناطق التي يتحتم صدور لهب أو شرر بها (مثل اللحام والتجليخ) وعزلها عن سائر منطقة العمل.		
٦	توافر الملابس ووسائل الواقية المناسبة وسهولة الحصول عليها.		
٧	صلاحية وسائل الاتصال بالإدارة وجهة الإطفاء المحلية والمركزية.		
٨	مدى توافر وسائل الإطفاء المناسبة داخل الموقع وهل يتم الحصول عليها بسهولة وعلى عجل وتحديد أنواعها المختلفة وتصنيفها وتوافر مصدر المياه والخراطيم.		
٩	مراجعة كفاءة وسائل الإطفاء المناسبة.		
١٠	توافر صندوق إسعافات أولية ومحتوياته.		
١١	توافر آلية ووسيلة اتصال بأقرب مستشفى.		
١٢	وجود فريق من العاملين والمتدربين مدربين على الإطفاء والإنقاذ السريع.		
١٣	توافر خطة كاملة ومحكمة للتنفيذ. (خطة الاخلاع)		

**مخرج التعلم (٣): يتحقق من توافر شروط السلامة والصحة المهنية في مكان العمل.**

**ما هي شروط السلامة والصحة المهنية في مكان العمل:**

**بيئة العمل تعتمد على عنصرين :**

العنصر البشري ويمثله العامل و المهندس و المشرف و المدير ..... اما العنصر الثاني ويمثله الامكانات المتاحة من بنية اساسية و معدات و طاقة . لذا نحتاج الى:

١. وجود نظام يحكم العنصر البشري و يوجهه الى الصواب و يحذر من الخطأ المعتمد او غير المعتمد عن طريق اجراءات العمل المعتمدة من الادارة و الجهات الحكومية المعنية.

٢. اتباع التعليمات السليمة لتشغيل و استخدام العناصر المادية بالمكان ( طرق التشغيل - دليل التشغيل - دراسة الاعطال و الحلول ) .

٣. التفتيش الدوري بالمكان لاكتشاف المخاطر الكامنة و التي تظهر من وقت لآخر .

٤. عمل دراسة ( تحديد - تقييم - تحليل ) للمخاطر المحتملة بمكان العمل .

الاحتفاظ بالسجلات التي توضح جميع ما سبق .

**هنا نحصل على بيئة عمل آمنة .**

وخطة الطوارئ تمكنا من مواجهة أي من الأخطار أعلاه بأقل الخسائر الممكنة وهي توضح الإجراءات التي يجب إتباعها لمجابهة المواقف الفجائية التي قد تحدث في المنشأة في أي وقت .

ولوضع خطط للطوارئ في أية منشأة يجب أولاً التعرف على نوع الخطر الذي يمكن وقوعه . وبعد تحديد أنواع المخاطر المحتمل حدوثها يبدأ إعداد خطط للطوارئ لمجابهة كل نوع من هذه المخاطر .

**ويجب أن تشتمل خطة الطوارئ على العناصر التالية:**

- خطة إخلاء للمواقع المختلفة مع تحديد أسماء الأشخاص المسؤولين عن ذلك لكل موقع .

- خطة لمكافحة الحرائق التي قد تنشأ مع تحديد أسماء الأشخاص المسؤولين عن ذلك لكل موقع .

- خطة للتعامل مع تسرب المواد الخطرة مع تحديد أسماء الأشخاص المسؤولين عن ذلك لكل موقع .

- خطة للتعامل مع الإصابات البليغة .

- إجراء التجارب للتأكد من كفاءة خطط الطوارئ الموضوعة .

- توفير التجهيزات الازمة للتعامل مع حالات الطوارئ أعلاه .

- وسائل الاتصالات الداخلية والخارجية .

الإسعافات الأولية والعلاج الطبي.

مع ضرورة أن تكون مسؤوليات الأفراد لكل موقع محددة ومكتوبة وواضحة في الخطة.

ما هي عناصر خطة الطوارئ:

- ١- جميع حالات الطوارئ المتوقع حدوثها بالمنشأة.
- ٢- الإجراءات المطلوب القيام بها.
- ٣- الموارد المتاحة.
- ٤- قائمة تفصيلية عن الأشخاص تتضمن أرقام تليفوناتهم وأرقام تليفونات منازلهم ومهامهم ومسؤولياتهم.
- ٥- خرائط توضح مسالك الهروب - أماكن نقاط التجمع - أماكن الخدمات.
- ٦- خرائط للمواقع المختلفة.
- ٧- تعين أو تحديد شخص معين كمنسق لحالات الطوارئ.

ومن بعض مهامه:

- الأمر بالإخلاء.
- إبلاغ الجهات الخارجية المختصة وطلب المساعدة.
- التأكد من إتمام عملية الإخلاء.
- التنسيق بين المجموعات المختلفة بالموقع.
- الإعلان عن نهاية الحالة الطارئة.
- قائمة بالجهات المعنية الخارجية وأرقام تليفوناتهم (إدارة إطفاء الحرائق- خدمات الإسعاف - الشرطة - المستشفيات - طوارئ الكهرباء والماء ....الخ)

**كما يجب أن تشمل خطة الطوارئ على طريقة التبليغ عن الحوادث والحالات الطارئة مثل:**

- كسر زجاج أقرب صندوق إنذار يدوي صغير لتشغيل صفارات الإنذار.
- الاتصال بغرفة التحكم المركزية مع ذكر أرقام التليفونات (التي يجب أن تكون سهلة الحفظ كذلك يجب تثبيت ملصق بأرقام تليفونات الطوارئ على كل جهاز تليفون).

## المعلومات المطلوب ذكرها عند التبليغ عن وقوع حادث:

- ١- الاسم
- ٢- مكان الحادث
- ٣- نوع الحادث
- ٤- رقم التليفون

مع ضرورة التبيه بعدم إنتهاء المكالمة حتى تطلب الجهة التي تم الاتصال بها (غرفة التحكم المركزية) ذلك.

### ١- واجبات المدرسين والمدرسات والطلاب والموظفين في حالات الطوارئ:-

- التحلي بالهدوء وعدم الارتباك .
- إيقاف العمل فوراً .
- قطع التيار الكهربائي عن المكان .
- عدم استخدام المصاعد الكهربائية .
- التوجه إلى نقاط التجمع من خلال (مسالك الهروب ومخارج الطوارئ ) .
- التبيه على الطلاب بعدم الركض أو تجاوز زملائهم حتى لا تقع إصابات بينهم .
- لا تجازف ولا تخاطر بحياتك ولا ترجع إلى المبنى مهما كانت الأسباب إلا بعد أن يؤذن لك بذلك من المسئولين .

### ٢- كيفية التصرف في حالة الحريق:-

١. كسر زجاج إنذار الحريق لتشغيله.
٢. إبلاغ غرفة المطافئ فوراً على رقم (الطوارئ).
٣. مكافحة الحريق إذا أمكن باستخدام أقرب مطفأة مناسبة لنوع الحريق. كما يأتي :-
  - اسحب مسمار الأمان بالمطفأة.
  - وجه فوهة المطفأة إلى مكان الحريق.
  - اضغط على المقبض لتشغيل المطفأة.
٤. تأكد أن المكان الذي تقف فيه لا يشكل خطورة عليك وأنه باستطاعتك الهروب إذا انتشر الحريق.

### ٣- واجبات فرق مكافحة الحرائق في المدارس ومباني الوزارة:-

- تحديد مكان الحرائق من خلال ملاحظة اللوحة التوضيحية لنظام إنذار الحريق .
- القيام بمكافحة الحريق بوسائل الإطفاء المتوفرة بالمبني أو المدرسة ( مطفآت الماء ذات اللون الأحمر - مطفآت ثاني أكسيد الكربون ذات اللون الأسود ) .
- التأكد من غلق النوافذ والأبواب وذلك لمنع انتشار الحريق بباقي مكونات المبني .
- التعاون مع الفرق المتخصصة التابعة لإدارة الدفاع المدني وال火警 بإرشادهم إلى موقع الحريق ونوعه وأجهزة ووسائل الإطفاء المتوفرة .

### ٤- واجبات رؤساء الأقسام والوحدات بكافة الإدارات والمدارس:-

- التأكد من إغلاق الأبواب والنوافذ فيما عدا المخارج المخصصة لعمليات الإخلاء .
- التأكد من فصل التيار الكهربائي .
- الإشراف على عمليات الإخلاء .
- التأكد من عمليات الاتصال بالجهات المختصة ( الدفاع المدني - وزارة الصحة ) .
- التأكد من وصول الفرق المتخصصة لإدارة الدفاع المدني وال火警 .
- التوجّه إلى نقطة التجمع للتأكد من وجود جميع العاملين وعدم تخلف أي منهم داخل المبني .

### ٥- واجبات الحراس:-

- تأمين المبني وحفظ النظام .
- منع دخول أي أفراد غير المختصين داخل المبني .
- منع خروج أحد من البوابة الرئيسية لمبني الوزارة إلى أن تنتهي عمليات الإخلاء والسيطرة على الأزمة وانهاء الحالة الطارئة .
- انتظار الفرق المتخصصة من رجال الدفاع المدني وإرشادهم لموقع الحريق .

### الوسائل والمعدات المطلوب توافرها بالمدارس ومباني الوزارة

إن توفير الوسائل والمعدات الالزامـة لمواجهة الكوارث والأزمـات ( نقطة التجمع - لوحـات إرشـادية - أجهـزة إطفـاء وإنـذار - إسعـافـات أولـية ) تـلعب دورـ كبيرـ بصـورـةـ مباـشـرةـ فيـ الحـدـ منـ الخـسـائـرـ النـاجـمـةـ عنـ الأـزمـةـ لذلكـ كانـ منـ الضـرـوريـ التـأـكـدـ منـ توـافـرـ البنـودـ التـالـيـةـ :-

- يجب تحديد نقاط التجمع الخاصة بكل مبني أو مدرسة .
- التأكد من توافر أجهزة المكافحة الأولية لجميع أنواع الحرائق وأن تكون صالحة للاستخدام الفوري .
- التأكد من توافر الأدوية والمهمات والأدوات الطبية الالزامـة لعمليـاتـ الإـسعـافـاتـ الأولـيةـ .

- التأكد من توافر مخارج وأبواب الطوارئ الكافية وكافة اللوحات الإرشادية التي تسهل عمليات الإخلاء وتدل شاغلي المبنى على مسالك الهروب ومخارج الطوارئ ونقاط التجمع.

### **التجارب والاختبارات**

إعداد سيناريو لازمة والبدء في تنفيذه باستخدام نقاط الإنذار المبكر ومراقبة ردة الفعل لفرق المشكلة لإدارة الأزمة وسلوك وتصرفات شاغلي المبنى أو المدرسة وذلك من خلال التنسيق المباشر بين الجهات المختصة بالوزارة والجهات المعنية بالدولة مثل الدفاع المدني والحريق ووزارة الصحة .. الخ.

### **تقييم النتائج**

تحليل وتقدير مستوى أداء فريق إدارة الأزمة والأخطاء التي وقعت للوقوف على أوجه القصور بها والاستفادة مما قد يظهر من مشكلات لوضع الحلول العاجلة لها لتلافيها مستقبلاً.

### **خلاصة خطة الإخلاء في حالات الطوارئ**

- عند نشوب حريق داخل موقع العمل يجب أن يكون هناك تصرف سريع وفعال وآمن للخروج من المبنى ويجب أن يكون في كل مبنى فريق معد للطوارئ يترأسه أحد الموظفين ومن مهام هذا الفريق تحديد موقع الخطر وتوجيه بقية الموظفين إلى الخروج من المبنى بسرعه ومن أقرب المخارج، والتأكد من خروج الجميع قبل مغادرتها المبنى، ومن ثم التجمع في منطقة التجمع المتفق عليها مسبقاً والتأكد من وجود الجميع، و لا يسمح بعدها لأحد بالرجوع إلى موقع الخطر الا بعد الأذن من الشخص المسؤول. وذلك بعد التأكد من عدم وجود مخاطر.
- في حالة الطوارئ على كل شخص في المبنى أن يكون سريعاً في استجابته ويؤمن منطقه قبل الخروج منها مثل إطفاء الأجهزة وإغلاق أسطوانات الغاز.
- من الضروري وجود خطة واضحة وسهلة للأخلاء أثناء حادث الحريق ولا يكتفى بوجودها بل يجب أن يدرب عليها جميع العاملين.
- كما يجب إن تحتوي الخطة على رسم للموقع يبين فيه موقع الأبواب والشبابيك والممرات والسلام. مع ملاحظة أن المصاعد الكهربائية قد تأخذ إلى موقع النار بدلاً من الهروب منها بالإضافة إلى امكانية تأخيرها بالحرائق ف تكون حبيساً فيها.
- يجب الا توضع هذه المصاعد ضمن الخطة مطلقاً ولابد من دراسة الحاجة الى وجود سلم خارجي للإخلاء اذا كان المبنى متعدد الأدوار ، والتأكد من أن المسار الذي يتخذ للأخلاء سليم وآمن وحال مما يعيق سرعة الحركة. وان تكون الشبابيك سهلة الفتح.
- يجب ان تشمل الخطة طريقتين ( على الأقل ) للإخلاء من كل مكتب خاصة المواقع التي يكثر فيها عدد العمال. مع تحديد موقع للتجمع للتأكد من وجود الجميع بدون إصابات ولابد أن يوضح في

الخطة أرقام هواتف أقسام الإطفاء والعيادة والأمن يجب أن تكون معلومة لدى الجميع، ومكتوبه في موقع بارز كي لا تنسى لاستخدامها عند الحاجه.

- اذا كان الشخص في وضعيه تمنعه من مغادرة المبني نظراً لمحاصرة النار فعليه أن يلجأ الى مكتب له نافذه الى الخارج ويغلق الباب جيداً ويحاول وضع قطعة قماش حول الباب كي لا ينفذ الدخان اليه ويقف بجانب النافذة ويطلب المساعدة.

### نموذج تحديد المخاطر وتقييم المخاطرة

إدارة السلامة والصحة المهنية

مدرسة ..... .

مدرسة:	وحدة رقم:	وحدة رقم:	الاعتماد:	تم بمعرفة:	التاريخ:
--------	-----------	-----------	-----------	------------	----------

وصف العمل المطلوب:

الوسائل المتاحة للحد من المخاطرة	احتمال تكرارها نعم / لا	المخاطر المتوقعة	خطوات العمل	m

## العلامات الإرشادية والتحذيرية

### OSHA 29 CFR 1910.144 - 1910.

#### المقدمة :

المخاطر في مكان العمل تحتاج إلى تعریفها وتوضیحها لتتبیه العاملین للخطر الناتج عنها ویتم ذلك بواسطة الألوان المميزة والعلامات الإرشادية المميزة.

وهناك تشريعات عديدة في هذا الشأن منها تشريعات إدارة السلامة والصحة المهنية الأمريكية (OSHA) كذلك المعهد الأمريكي الوطني للمواصفات القياسية

**The American National Standards Institute (ANSI)**

والألوان المميزة توضح وتعرف نوع الخطر وبالتالي تساعد العامل على التعرف على درجة الخطورة ويقود ذلك إلى تقليل احتمالات الإصابة.

**والجدول التالي يوضح رمز الألوان الإرشادية لكلا من ANSI ، OSHA**

التطبيق	المعنی	اللون
اللافتات الإرشادية و الحاويات المأمونة	DANGER خطر	RED الأحمر
أزرار الإيقاف في حالات الطوارئ والتعرف على معدات الحريق	STOP قف	RED الأحمر
اللافتات الخاصة بمخلفات المواد المعدنية	المخاطر البيولوجية BIOSAFETY	Fluorescent Orange البرتقالي الفلورسنت Orange - Red البرتقالي والأحمر
للتحذير من مخاطر القفز والسقوط – الحاويات المأمونة للمواد المتفجرة والمواد الأكلة	CAUTION التحذير	Yellow الأصفر
أجزاء من المعدات – المعدات الدوارة التي قد تسبب الجروح والنسخ	WARNING التحذير	Orange البرتقالي
أماكن معدات الاسعافات الأولية أماكن معدات السلامة: أدشاش السلامة – أجهزة التنفس	SAFETY الأمان	Green الأخضر
اللافتات – لوح الإعلانات	معلومات Information	Blue الأزرق
علامات المرور و السلام و الاتجاهات	Boundaries الحدود	الأسود ، الأبيض / الأصفر أو خليط من الأسود مع الأبيض أو الأصفر
الأشعة السينية والفا و بيتا و جاما و المواد المشعة	التحذير من الإشعاع Radiation Caution	Magenta اللون البنفسجي

## تقسيم الأوشا للعلامات التحذيرية:

يتم تقسيم العلامات التحذيرية والإرشادية في مواصفات الأوشا إلى ثلاثة أنواع:

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| <b>Danger Signs</b>             | ١. علامات الخطر     |
| <b>Caution Signs</b>            | ٢. علامات التحذير   |
| <b>Safety Instruction Signs</b> | ٣. علامات الإرشادات |

### : Danger Signs

- توضح وجود خطر وشيك وضرورة اتخاذ إجراءات احترازية
- تنص مواصفات الأوشا على استخدام اللون الأحمر ، اللون الأسود ، اللون الأبيض في هذه اللوحات حسب الشكل أدناه: شكل (٤٩).



شكل (٤٩)

### : Caution Signs

- تحذر من مخاطر كامنة Potential Hazards أو من تصرفات غير آمنة.
- اللون الأساسي لهذه العلامات هو اللون الأصفر (خلفية اللوحة) واللون الأسود (النافذة) واللون الأصفر لكتابة الحروف في حالة الكتابة داخل النافذة ذات اللون الأسود ، ويتم كتابة الحروف باللون الأسود في الخلفية الصفراء وحسب الشكل الآتي: شكل (٥٠)



شكل (٥٠)

### : علامات الإرشادات:

- يتم استخدامها عندما تكون هناك حاجة للإرشادات العامة والاقتراحات الخاصة بأمور السلامة.
- تحدد الأوشا بأن تكون الخلفية باللون الأبيض ، نافذة باللون الأخضر والحروف باللون الأبيض. حسب الشكل أدناه. شكل (٥١)

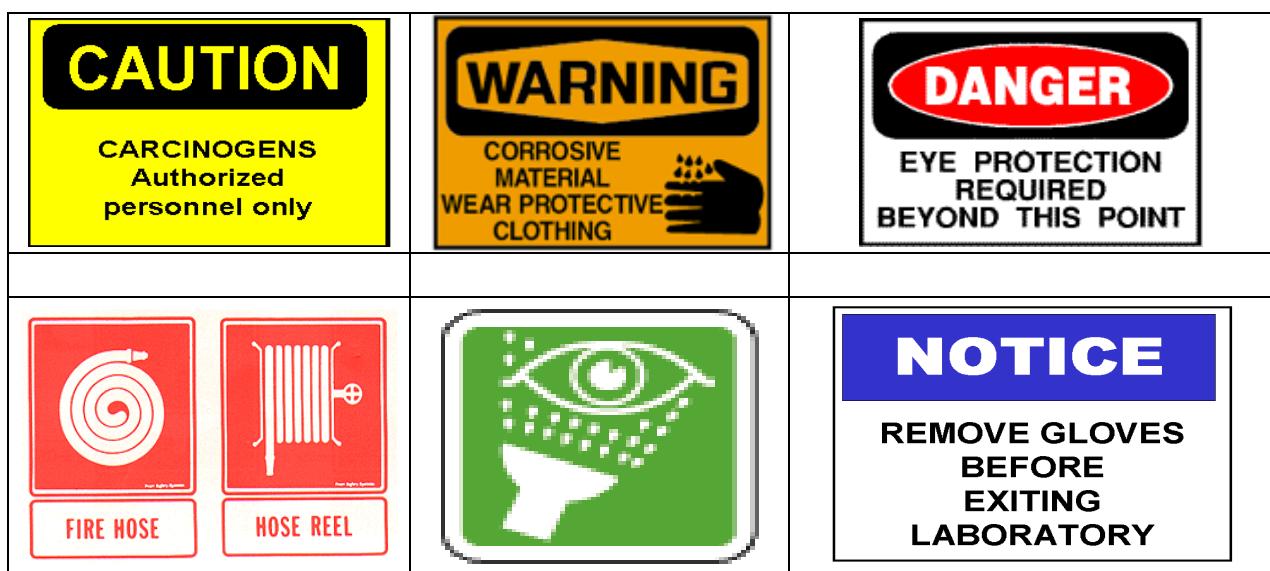


شكل (٥١)

العلامات التحذيرية الخاصة ب ANSI

- Danger Signs
- Warning Signs
- Caution Signs
- Notice Signs
- General Safety Signs
- Fire Safety Signs

١. علامات الخطر
٢. علامات التنبئ
٣. علامات التحذير
٤. علامات الملاحظات
٥. علامات الإرشادات العامة
٦. علامات معدات الإطفاء



شكل (٥٢) العلامات التحذيرية الخاصة ب ANSI

## السلامة في منظومات الأنابيب

حسب تشريعات ANSI يتم تقسيم المواد داخل خطوط الأنابيب إلى ثلاثة أقسام حسب درجة خطورتها:

### المواد العالية الخطورة :High Hazard Materials

- ١ مثل المواد الآكلة والمواد السامة ، المواد الملتهبة والمتغيرة والمواد المشعة كذلك المواد التي لو تسربت من الأنابيب تسبب في خطورة كبيرة لارتفاع درجة حرارتها وضغطها.

### المواد منخفضة الخطورة :Low Hazard Materials

- ٢ المواد غير الخطيرة ودرجة خطورتها قليلة جدا.

### المواد المستخدمة في إطفاء الحرائق :Fire Suppression Materials

- ٣ مثل الرغاوي وثاني أكسيد الكربون والهالون والماء.

يجب وضع علامات على الأنابيب بطريقة ما بحيث توضح محتويات الأنابيب كذلك تبين المخاطر الخاصة بهذه المواد.

وعلى سبيل المثال اللوحة الخاصة بضغط البخار ( ١٠٠ رطل / بوصة<sup>٢</sup> ) (steam 100 PSIG) توضح محتوى الأنبوب ( البخار ) كذلك درجة الضغط ( ١٠٠ ) كذلك يجب تثبيت سهم يوضح اتجاه المواد داخل الأنابيب.

وبحسب تقسيم المخاطر الثلاث أعلاه لكل منها لون مميز.

### \* المواد عالية الخطورة :

يتم استخدام حروف باللون الأسود على خلفية باللون الأصفر.

### \* المواد منخفضة الخطورة تنقسم إلى قسمين:

- ١ المواد السائلة: يتم استخدام حروف باللون الأبيض والخلفية باللون الأخضر.

- ٢ المواد الغازية: يتم استخدام حروف باللون الأبيض على خلفية باللون الأزرق.

### المواد المستخدمة في إطفاء الحرائق :

يتم استخدام حروف باللون الأبيض والخلفية باللون الأحمر.



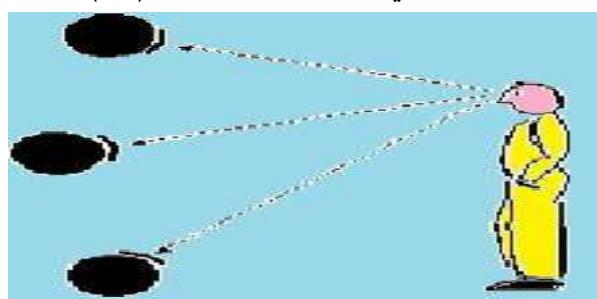
شكل(٥٣)

كما يجب ألا تقل أطوال الحروف على هذه اللافتات عن نصف بوصة وتزيد حسب زيادة قطر الأنابيب حسب الجدول التالي:

ارتفاع الحروف	قطر الأنابيب
٥، بوصة	١،٢٥ - ٧٥ بوصة
٧٥، بوصة	٢ - ١٠٥ بوصة
١٠٢٥ بوصة	٦ - ٢٠٥ بوصة
٢٠٥٠ بوصة	١٠ - ٨ بوصة
٣٠٥٠ بوصة	أكثر من ١٠ بوصة

#### ● أماكن تثبيت اللافتات على خطوط الأنابيب:

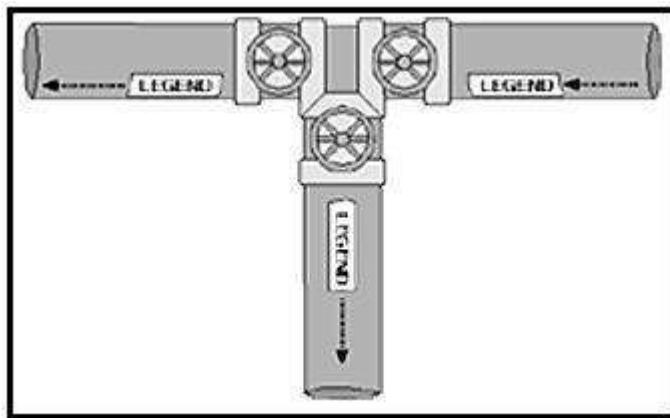
- يجب تثبيت اللافتات على خطوط الأنابيب بحيث يمكن قراءتها بسهولة.
- ويتم وضع اللافتة في الجزء الأسفل من الأنابيب في حالة ضرورة النظر إلى أعلى لرؤية الأنابيب.
- وتكون مواجهة للشخص إذا كان خط الأنابيب في نفس مستوى النظر.
- وتثبت اللافتات أعلى الأنابيب في حالة ضرورة النظر إلى أسفل برؤيتها. شكل(٥٤)



شكل(٥٤)

كذلك يجب تثبيت اللوحات بالقرب من المحابس والتفرعات كذلك عند المداخل والمخارج كما هو موضح في

الشكل التالي : شكل (٥٥)



شكل (٥٥)

### تمرين عملٍ ١-٣

مطلوب منك مراجعة وسائل الوقاية من الحرائق في منطقة العمل المخصصة لك) (القسم الذي تعمل به (وكتابة تقرير عن أي قصور موجود ثم التأكد من أن وسائل الوقاية مكتملة.

#### الهدف من التمرين:

هو تعريف المتدرب بأن الوقاية هي خير الوسائل لتجنب أخطار الحريق من المصادر التي سبق أن درستها في المعلومات النظرية وهي:

- ١- تقليل احتمالاتها .
- ٢- تسهيل مقاومتها .
- ٣- تقليل الأضرار إلى الحد الأدنى.

وذلك بأن يقوم بنفسه بتقييم وسائل الوقاية وإجراءاتها في مكان العمل لاكتشاف النقص وتقدير الكفاية.

#### (أ) ظروف الأداء:

التسهيلات الأخرى	العدد والمعدات	الخامات
<ul style="list-style-type: none"> <li>• خريطة الموقع شاملة المداخل والممرات والمعدات ولوحات توزيع الكهرباء.</li> <li>• بيان بالمخازن الفرعية وأنواع المواد المخزنة.</li> <li>• بيان وتحديد موقع الملابس الواقية.</li> <li>• معدات الإطفاء.</li> <li>• معدات الإسعاف.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• أوراق وأدوات كتابية - نماذج لكتابية تقرير.</li> <li>• أو معالج كلمات (كمبيوتر).</li> </ul>	• لا يوجد.

## (ب) الأداء:

### **الخطوات المتبعة لمراجعة مستوى الوقاية في مكان العمل ضد الحريق:**

استخرج من المعلومات النظرية التي درستها قائمة بالعناصر النهائية التي تحدد مستوى الوقاية في مكان العمل وحرر قائمة بها كنموذج للتفتيش يحتوى على خانات قرین كل عنصر لتدوين ملاحظاته كآلاته:

نموذج مراجعة وسائل الوقاية من الحريق				
رقم	العنصر	التقييم	المقترح للتصحیح	ملاحظات
١	الأبواب والمرات المؤدية لمكان العمل وحالتها وهل تسمح بأجراء المكافحة بكفاية.			
٢	هل تخزن في الموقع مواد قابلة للاشتعال بكميات كبيرة.			
٣	هل توجد تهوية كافية لمنع تراكم غازات وأبخرة قابلة للاشتعال وهل توجد وسائل احتياطية لها.			
٤	بالفحص الظاهري لخطوط الكهرباء ولوحات التوزيع هل توجد مخالفات ظاهرة مثل كابلات ملقة على الأرضية أو مفاتيح غير صالحة تصدر شراراً.			
٥	هل توجد مناطق بها لهب أو شرر يلزم لها حماية أو عزل عن سائر منطقة العمل (مثل اللحام).			
٦	توفر الملابس الواقية وسهولة الحصول عليها.			
٧	صلاحية وسائل الاتصال بالإدارة وجهة الإطفاء المحلية والمركزية.			
٨	توفر وسائل الإطفاء داخل الموقع المحوله أو التي تجر على عجل أنواعها المختلفة ومصدر المياه والخراطيم.			
٩	توفر مواد وأدوات الإسعاف.			
١٠	وجود فريق من العاملين مدرب على الإطفاء والإنقاذ			

# وحدة : عمليات التشغيل الاساسية

## المستوى ٣

### الصف الأول ( دليل الطالب )

فني صيانة و اصلاح السيارات

فني ديزل و معدات ثقيلة



طارق ماهر حسن

عاطف عبد مسعد

طارق محمد عبد الواحد

**مواصفات الوحدة: معلومات عامة**  
**الوحدة: عمليات التشغيل الأساسية**

**المستوى: (٣)**

**الكود: ( )**

**معدى الوحدة:**

**م/طارق ماهر حسن**

**م/عاطف عبده مسعد**

**م/ طارق محمد عبد الواحد**

### **ملخص**

تهدف هذه الوحدة الى إكساب الطالب الجدارات الاساسية و الازمة لتنفيذ عمليات التشغيل الاساسية ( اعمال التزجة ) بورش المركبات و التى تتضمن عمليات القياس و الشنكة و التنبيب و القص و البرشمة و البرد و التقب و التخويف و النشر و القلوظة و تقشير السلك و تأريج الترامل و لحام القصدير

### **مخرجات التعلم**

- ينفذ عمليات التشغيل الاساسية لتمرين الصاج
- ينفذ عمليات التشغيل الاساسية لتمرين الحديد
- ينفذ عمليات التشغيل الاساسية لتمرين اسلال الكهربية

## مقدمة عامة للوحدة

من الأعمال الهامة التي لابد أن يقوم فني اصلاح وصيانة المركبات بها:

- ارتداء الملابس المناسبة للعمل ( الاوفرول – الحذاء – القفاز )
- تنفيذ القياسات المختلفة
- تحديد اخطاء القياس و اسباب الخطأ
- القيام بأعمال الشنكة
- القيام بأعمال التنبيب
- قص لوح معدنى بواسطة المقص اليدوى
- اجراء عمليات البرشمة و معرفة اهم الادوات المستخدمة فى العملية
- القيام بأعمال البرادة
- القيام بأعمال التثقب
- القيام بأعمال التخویش
- استخدام المنشار اليدوى فى عمليات القطع
- القيام بأعمال القلوظة مع مراعاة قواعد السلامة و الصحة المهنية
- اجراء عملية نقشير السلك و تأريج الترامل و لحام القصدير

## ما يجب على الطالب الالتزام به أثناء تواجده بورشة المركبات

- التزم بالرذى المخصص للتدريب مثل الأوفرول و الحذاء و القفاز أثناء العمل فى الورشة.
- داوم على المحافظة على نظافة الورشة و مكان العمل .
- التزم بالمحافظة على الهدوء و النظام فى الورشة و مكان العمل .
- احرص على حسن التعامل مع المدربين و التعاون معهم .
- تقيد بالإرشادات و تعليمات السلامة المهنية المتتبعة فى الورشة و مكان العمل .
- احرص على حسن التعامل مع زملائك الطلبة و التعاون معهم .
- عند رغبتك فى التعرف على أى جهاز جديد بالورشة أطلب مساعدة المعلم لتوضيحه لك .
- لا تخرج من الورشة دون إذن المعلم .
- حافظ على وقتك بحضورك مبكراً أو مغادرتك مع نهاية الوقت .
- حافظ على العدد و الأدوات من الضياع أو التلف.
- لا تستخدم أدوات القياس فى أى أعمال أخرى تسبب تلفها
- لا تعبث بالعدد و الأدوات فى الورشة.
- تقيد بتنظيم و ترتيب العدد و الأدوات بشكل منظم و مرتب للمحافظة عليها و سهولة الوصول إليها و حفاظها عليها من التلف .
- تقيد بالطرق الصحيحة فى استخدام أدوات القياس حسب تعليمات المدرب لحفظها على دقتها و سلامتها
- تجنب المزاح فى الورشة و أثناء التدريب حتى تحمى نفسك و زملائك من الخطر .
- كن على حذر فى نقل الأدوات و العدد أو مناولتها لزملائك.
- احرص على عدم لبس الخواتم و السلاسل أثناء العمل حتى لا تتسبب فى أضرار بالغة .
- احرص على عدم تدخل الآخرين فى عملك لما يسببه ذلك من حوادث خطيرة .
- تقيد بإرشادات المعلمين و لا تتفاد التدريب إلا بعد مراجعة المعلم و موافقته.
- تحقق من نظافة أرض الورشة جيداً من الزيوت أو سوائل التبريد لتجنب الانزلاق و الحوادث .
- تدرب على استخدام طفایات الحرائق و تدرب على تطبيق خطة الإخلاء .

## القياس

### ١.١ . قياس الابعاد و الاقطان وفقاً للوحدات الدولية

يتوقع في نهاية هذا الدرس ان يكون الطالب قادرًا على أن :

- ١- يحدد وحدات قياس المناسبة للأطوال و المساحات و الحجوم
- ٢- يميز بين الوحدات الأساسية و الوحدات المشتقة
- ٣- يحول من وحدة إلى أخرى طبقاً للعلاقة بين الوحدتين

علمياً ما هو القياس (المترو لوجي) ؟

عرف علم القياس (المترو لوجي Metrology ) في القاموس الدولي للقياسات ١٩٩٣ م:

بأنه " علم إجراء عملية القياس مع تحديد نسبة الخطأ المترتبة على عملية القياس".

**العناصر الأساسية لعلم القياس Components of Metrology Basic**

من هذا التعريف نلاحظ أن لعلم القياسات ثلاثة عناصر أساسية :

١. عملية القياس Measurement

٢. نظام وحدات القياس الدولي Units – SI International System of

٣. مرجعية عملية القياس Traceability

**عملية القياس (Measurement):**

تعرف عملية القياس بأنها : عملية مقارنة بين البعد المراد قياسه و وحدة قياس معلومة مجسدة في جهاز قياس. وتسمح عملية القياس بتحديد قيمة البعد المقاس بقيمة عددية بالنسبة لوحدة قياس معلومة. فمثلاً نتيجة قياس أبعاد الشغالة باستخدام مسطرة القياس أعطت النتائج التالية

الارتفاع  $H = 12.5 \text{ mm}$  الطول  $L = 45.5 \text{ mm}$  :

يتم القياس باستخدام أجهزة و معدات خاصة مهيئة لأغراض القياس (مثل : أجهزة أو محددات القياس).

تحتوي نتيجة عملية القياس على ثلاثة معلومات أساسية و هي :

❖ القيمة العددية التي من خلالها يحدد وصف للبعد أو الخاصية المقاسة.

❖ وحدة قياس مناسبة متفق عليها في إطار نظام وحدات القياس الدولي.

❖ نسبة خطأ معينة

كل عملية قياس بها نسبة أخطاء تعود لأسباب عدة. خلال إجراء عملية القياس في المختبرات و في ورش التشغيل. تكمن مهمة الفني في تحديد قيم الأبعاد بالنسبة لوحدة القياس الدولية بالدقة الالزمه و اتخاذ جميع التدابير للحيلولة من وقوع أخطاء قياس بنسوب كبيرة. من بين هذه الإجراءات ذكر ما يلي:

- المحافظة على جهاز القياس في حالة عملية جيدة و عدم تعرضه لأي شيء قد يخرقه.
- المحافظة على بيئة عمل خاصة (درجة حرارة =  $20^{\circ}$  ، درجة رطوبة = ٥٠ % و محیط نظيف).
- اتخاذ جميع الاحتياطات لإجراء قراءة نتيجة القياس الصحيحة (القراءة العمودية على الجهاز الخ..).
- استعمال وحدة القياس المناسبة.
- المعايرة الدورية لجهاز القياس و هذا بمقارنته مع معايير معلومة.

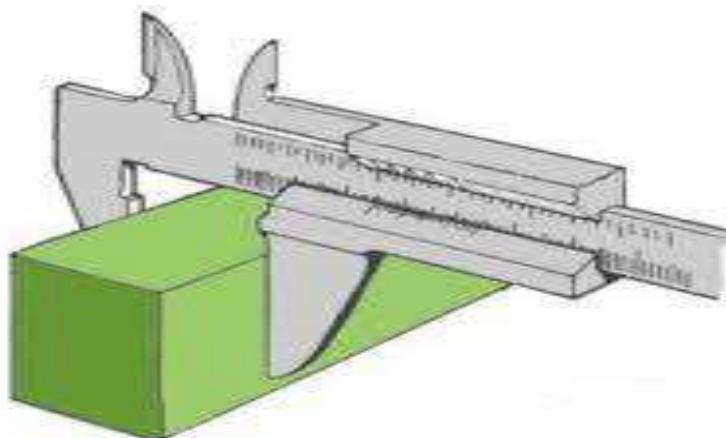
### طرق إجراء عملية القياس

تجرى عملية القياس على طريقتين : إما أن يكون بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.

- يتم القياس المباشر بمقارنة بعد المراد قياسه مباشرة مع جهاز القياس .
- أما القياس الغير مباشر فيتم عن طريق وسائل مساعدة مثل الفرجارات لاستشعار بعد المراد قياسه و من ثم مقارنته مع جهاز قياس مثل المسطرة أو القدمة ذات الورنية. الفرجارات هي أدوات مساعدة لإجراء عملية القياس للأبعاد بطريقة غير مباشرة بحيث أنها تسمح بنقل قيمة بعد المراد قياسه من الشغالة إلى جهاز القياس. تستعمل هذه الوسائل في الحالات التي يتعرض فيها وصول جهاز القياس إلى بعد المقاس.

## المصطلحات الأساسية لقياس

- ١- القياس : هو تحديد كمية فизيائية مثل الطول أو الزمن أو الكتلة أو درجة الحرارة أو شدة التيار أو الزاوية بواسطة أداة أو جهاز معين
- ٢- المعايرة : هي ضبط و مضاهاة أجهزة القياس بقصد ضمان وحدة المقاييس في مختلف الجهات التي تستخدمها كالمصانع و المعامل و الورش
- ٣- الاختبار : هو تحديد ما إذا كانت قطعة الشغل تفي بالشروط السابق وضعها من حيث الطول ، الزاوية، درجة الحرارة ..... الخ
- ٤- المقارنة : هي عملية تتحقق باستخدام أدوات - ضبعات و محددات - قياس ثابتة مع الجزء المطلوب اختباره لمعرفة إذا كان الشكل و البعد مطابقاً أم لا
- ٥- الدقة : هي أن تكون القيمة المقاسة و القيمة الحقيقية للبعد متطابقة



(شكل ١-١ ) طريقة القياس بالقدم ذات الورنية

- ٦- أجهزة القياس : هي المعدات التي تستخدم للمعاينة المباشرة أو غير المباشرة بين الكمية المقيسة ووحدة القياس
- ٧- أجهزة المعايرة : هي أدوات و معدات قياس عالية الدقة ، تعاير عليها أجهزة القياس للوقوف على مدى دقتها

## الوحدات و الابعاد

### الأنظمة العالمية للوحدات :

يوجد عده انظمه عالميه للوحدات يجب التقيد بنظام واحد عند حلول المسائل الفيزيائيه أو التعبير عن الكميات الفيزيائية و عدم التقيد بذلك قد يعتر خطا فادحا من الناحية العلمية، و من أهم الانظمه العالمية للوحدات :

#### ١. النظام الدولي

و يستخدم وحدة المتر (m) لقياس الطول ، و وحدة الكيلوجرام (kg) لقياس الكتلة ، ووحدة الثانية (s) لقياس الزمن ، ووحدة الكلفن (Kelvin) لقياس درجة الحرارة. (انظر الجدول لبعض الوحدات الاساسية والمشتقة الاخرى)

#### ٢. النظام الفرنسي

و يستخدم وحدة السنتمتر (cm) لقياس الطول ، و وحدة الجرام (g) لقياس الكتلة ، ووحدة الثانية (s) لقياس الزمن ، ووحدة الكلفن (Kelvin) لقياس درجة الحرارة.

#### ٣. النظام الانجليزي

و يستخدم وحدة القدم (foot) لقياس الطول ، و وحدة كتلة باوند (Pound mass) لقياس الكتلة ، ووحدة الثانية (s) لقياس الزمن ، ووحدة الفهرنهait (Fahrenheit) لقياس درجة الحرارة.

### وحدات القياس الدولية International System of Units

لقد استعمل الإنسان منذ فجر التاريخ القياسات لتحديد و معرفة العوامل الفيزيائية المتواجدة في محبيه. و لتحديد ذلك كان توجهه إلى استعمال وحدات قياس طبيعية مستقاة من محبيه المعهود. فقد استعمل الذراع و القدم لتحديد الأبعاد و الأطوال كما استعمل وحدة الزمن المتمثلة في الليلة و اليوم لتحديد المسافات البعيدة. كانت هذه المعايير و وحدات القياس كافية في العصور الأولى من التاريخ البشري رغم توعها و اختلافها من مكان إلى آخر. و مع التقدم الصناعي الذي واكب الثورة الصناعية مع مطلع القرن الثامن عشر الميلادي أصبحت هذه المعايير و وحدات القياس لا تفي بالغرض. و قد دفعت ظروف الحرب العالمية الثانية إلى تطور صناعي مذهل مما أبرز الحاجة الماسة إلى توحيد نظم القياس على المستوى الدولي. انبثق عن هذا النظام الدولي لوحدات القياس المتفق عليه في المؤتمر الدولي للقياسات في سنة ١٩٦٠ م.

الوحدات الأساسية : جدول (١-١)

الوحدة بالنظام الدولي (ISU)	الكمية
كيلوجرام ( $kg$ )	الكتلة (Mass)
متر ( $m$ )	الطول (Length)
ثانية ( $s$ )	الزمن (Time)

جدول (٢-١) بعض الوحدات المستخدمة في النظام الدولي SI

الوحدة بالنظام الدولي I.S.	الكمية الفيزيائية		
Meter ( $m$ )	متر	Length	الطول
Kilogram ( $kg$ )	كيلوجرام	Mass	الكتلة
Second ( $s$ )	ثانية	Time	الزمن
Kelvin ( $K$ )	كلفن	Temperature	درجة الحرارة
Mole ( $mol$ )	مول	Amount of substance	كمية المادة
Candela ( $cd$ )	شمعة	Luminous intensity	شدة الإضاءة
Coulomb ( $c$ )	كولوم	Electric charge	الشحنة
Ampere ( $A$ )	أمبير	Electric current	شدة التيار
Volt ( $V$ )	فولت	Electric force	الجهد الكهربائي
	$m\ s^{-1}$	Speed	السرعة
	$m\ s^{-2}$	Acceleration	التسارع
Newton ( $N$ )	نيوتن	Force	القوة
Pascal ( $pa$ )	باسكال	Pressure	الضغط
	$N\ m$	Torque	عزم الدوران
kg Joule ( $J$ )	جول	Work	الشغل

	J kg	Specific heat	حرارة نوعية
	J	Heat	كمية الحرارة
Watt (W)	واط	Power	القدرة
Hertz (Hz)	هيرتز	Frequency	التردد
Ohm ( $\Omega$ )	اوم	Electric resistance	المقاومة
Farad (F)	فارات	Electric capacitance	السعة الكهربائية

جدول (١-٣) حساب أبعاد بعض الكميات الفيزيائية

الكمية الفيزيائية	بعد الكمية الفيزيائية
$\rho = \frac{M}{L^3} = ML^{-3}$	الكتلة $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \rho$
$v = \frac{L}{T} = LT^{-1}$	السرعة الخطية $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} = v$
$a = \frac{LT^{-1}}{T} = LT^{-2}$	العجلة $\frac{\text{السرعة الخطية}}{\text{الزمن}} = a$
$F = M \times LT^{-2} = MLT^{-2}$	القوة $F = \text{الكتلة} \times \text{العجلة}$
$W = MLT^{-2} \times L = ML^2T^{-2}$	الشغل $W = \text{القوة} \times \text{المسافة}$
$P = \frac{ML^2T^{-2}}{T} = ML^2T^{-3}$	القدرة $\frac{\text{الشغل}}{\text{الزمن}} = P$

## نشاط معرفي ١.١

(١) صل من الصف (أ) ما يناسبه من الصف (ب)

ب	أ
الوحدة بالنظام الدولي (ISU)	الكمية
ثانية (S)	الكتلة (Mass)
كيلوجرام (kg)	الطول (Length)
متر (m)	الزمن (Time)

(٢) ما الوحدات المشتقة من بين الوحدات التالية :

( الكتلة - الحجم - الطول - السرعة - الزمن - الشغل )

(٣) لقياس الاطوال يستخدم النظام الدولي : (المتر - السنتمتر - القدم )

و يستخدم النظام الفرنسي : (المتر - السنتمتر - القدم )

و يستخدم النظام الانجليزى : (المتر - السنتمتر - القدم )

(٤) اكتب الكمية التي يمكن قياسها بالوحدات التالية:

: Kilogram (kg)

: Second (s)

: Meter (m)

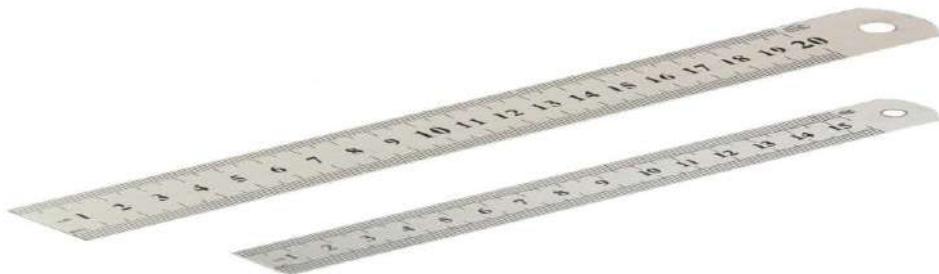
: Ampere (A)

: Volt (V)

## أدوات القياس

### القدم الصلب ( مسطرة القياس ) :

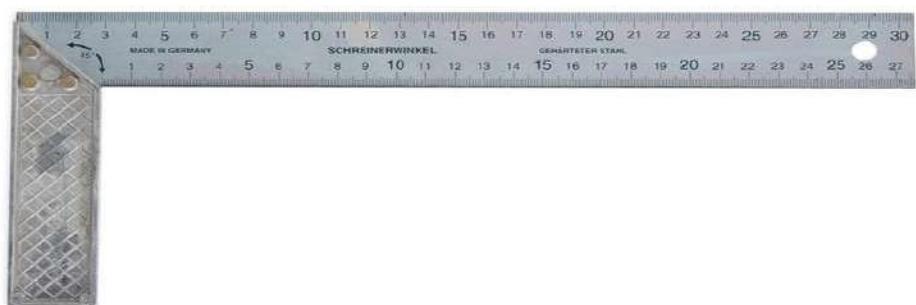
هي مسطرة من الصلب الذى لا يصدأ يبلغ طوله ٣٠٠ مم أو ١٥٠٠ مم . وهى مقسمة إلى مليمترات وسنتيمترات . لكي يكون المقاس دقيقاً يجب النظر إلى المسطرة في الاتجاه العمودي عليها . و عادة في الورش تستخدم المسطرة مصنوعة من الفولاذ الرقيق الصلد الذى لا يصدأ و تكون مدرجة من أحد حوافها بالتدريج المترى ( مم أو سم ) و من الحافة الأخرى بالوحدات البريطانية ( البوصة ) كما هو موضح في ( شكل ٢-١ ).



( شكل ٢-١ ) القدم الصلب

### الزاوية القائمة :

تتكون من جناحين من الصلب المتوسط الصلادة مختلفين في الطول والسمك ومقطعهما مستطيل وأوجهها وجوانبها ( شكل ٣-١ ) مستعدلة تماماً ومقساة وتستخدم في ضبط الأسطح المتعامدة ورأس الخطوط المتعامدة ومنها المدرج وغير المدرج .



( شكل ٣-١ ) الزاوية القائمة

## مقياس الخلوص :

مقياس الخلوص كما هو موضح بـ (شكل ٤-١) يتكون مجموعة من شرائح معدنية ذات أسطح متوازية وتتوارد بسمك مختلف وستخدم في اختبار الخلوص بين الأسطح.

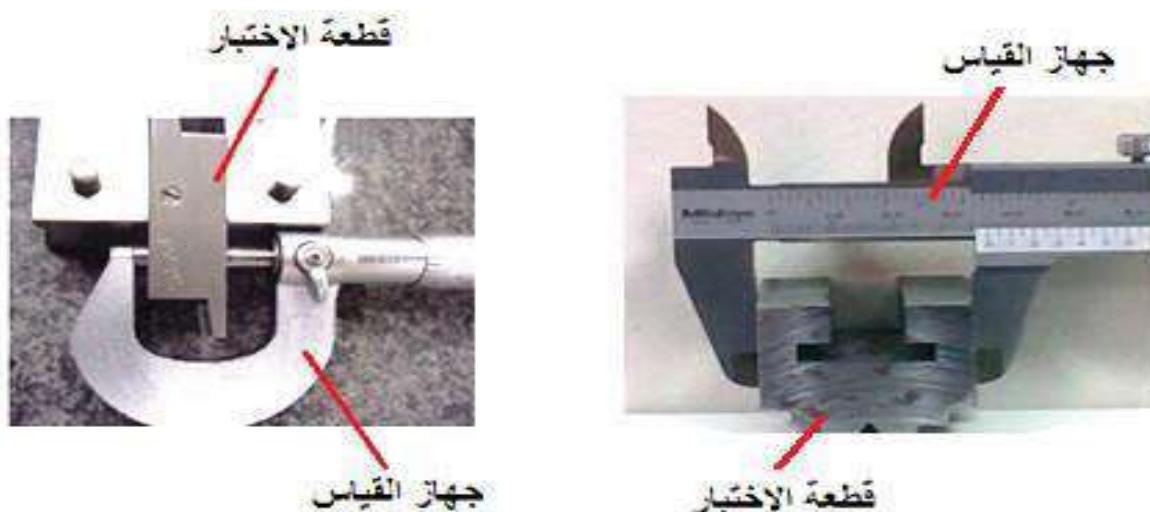


(شكل ٤-٤) مقياس الخلوص

## أنواع القياس

### ١- القياس المباشر :

و فيه تؤخذ قيمة القياس بطريقة مباشرة عن أداة القياس مثل الحصول على قطر الشغالة بواسطة القدم أو الميكرومتر كما بـ (شكل ٥-١)



(شكل ٥-١) القياس المباشر

## ٢- القياس الغير مباشر :

و فيه تؤخذ قيمة القياس عن طريق وسيط قياس مثل الحصول على قطر الشغالة بواسطة فرجار قياس خارجي أو قطر ثقب بواسطة فرجار قياس داخلي كما بـشكل (٦-١)



فرجار قياس داخلي



فرجار قياس خارجي

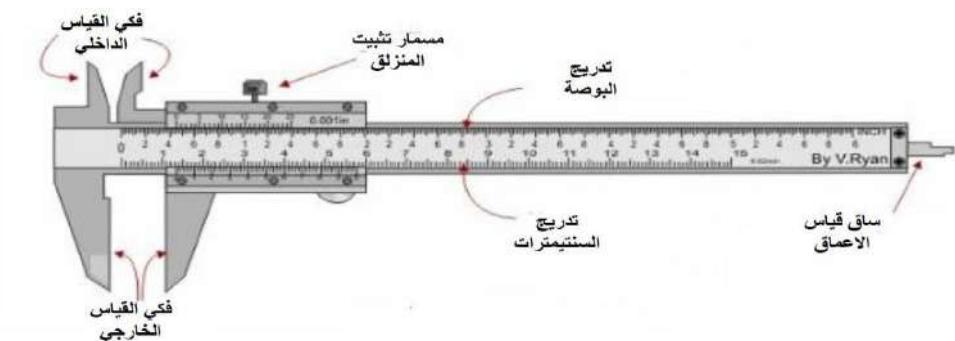
( شكل ٦-١ ) القياس الغير مباشر

## القدمه ذات الورنية " البو كلير " :

تمتاز القدمه ذات الورنية عن القدم الصلب في عملية القياس بأنه يمكن عن طريقها الحصول على دقة تصل الى  $1/10$  ،  $20/1$  ،  $50$  من المليمتر ، وهذه الدقة لا يمكن الحصول عليها من القدم الصلب إذ أن دقة القدم الصلب لا تتعدى نصف المليمتر . ومن أنواع القدمه :

القدمه ذات الورنية لقياس الأبعاد الداخلية والخارجية والأعمق كما بـشكل (٧-١) :

القدمه ذات الورنية عبارة عن جهاز قياس دقيق مكون من ساق من الصلب الذي لا يصدقأ ينتهي بـفك ثابت مقسم إلى سنتيمترات وأجزاءها من جهة وإلى بوصات وأجزائها من الجهة الأخرى يتحرك على سطح هذا الساق الفك المتحرك ذو ورنية وهي بمثابة مسطرة متحركة عليها تدرج . الورنية عبارة عن ٩ مم مقسم إلى ١٠ أجزاء تبدأ بقراءة من الصفر وتنتهي بالجزء ( ١٠ ) أي أن الفرق بين كل جزء من أجزاء مسطرة الفك الثابت والورنية يساوى  $1/10$  ولذلك هذه القدمه تقرأ بدقة  $0.1$  مم وتستخدم لقياس الأبعاد الداخلية والخارجية والأعمق كما توجد أنواع تستخدم ورنية بدقة تصل إلى (  $0.01$  أو  $0.005$  مم ).

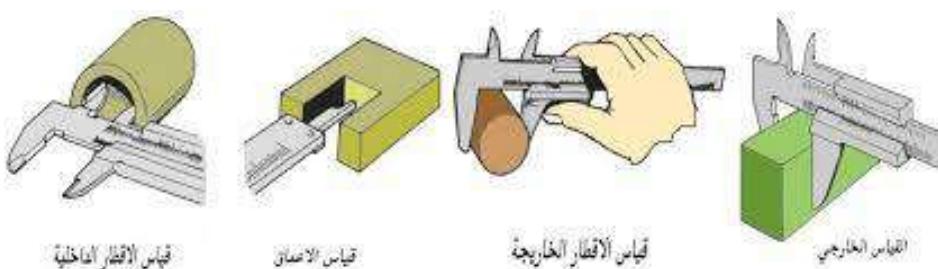


(شكل ٧-١) القدمه ذات الورنية لقياس الأبعاد الداخلية والخارجية والأعمق

**الخطوات التي تتبع لقراءة طول ما على القدمة ذات الورنية:**

- ١- يقرأ العدد الصحيح من أقسام المسطرة الموجودة شمال صفر الورنية وكذا المليمترات الكاملة
  - ٢- يلاحظ خط تدريج المسطرة وخط تدريج الورنية المنطبقين وفي حالة عدم الانطباق ننظر إلى أقرب خط من خطوط الورنية ينطبق على أحد خطوط المسطرة
- للحافظة على دقة القدمة والقياس السليم يجب مراعاة النقاط الآتية:-**
- ١- يجب وضع القدمة في جرابها بعد القياس مباشرة لحمايتها من الصدأ .
  - ٢- يجب معايرة واختبار القدمة خلال فترات معينة لضبطها أو استبعاد التاليف منها .
  - ٣- تحفظ بعيدا عن مصادر الحرارة حتى لا تتأثر درجة دقتها .
  - ٤- لا تستخدم القدمة في القياس أثناء حركة أو دوران الشغالة .
  - ٥- يجب عدم تعرض القدمة للصدمات .
  - ٦- يجب قبل بدء عملية القياس التأكد من انطباق صفر الورنية على صفر المسطرة وذلك في حالة انطباق الفكين .

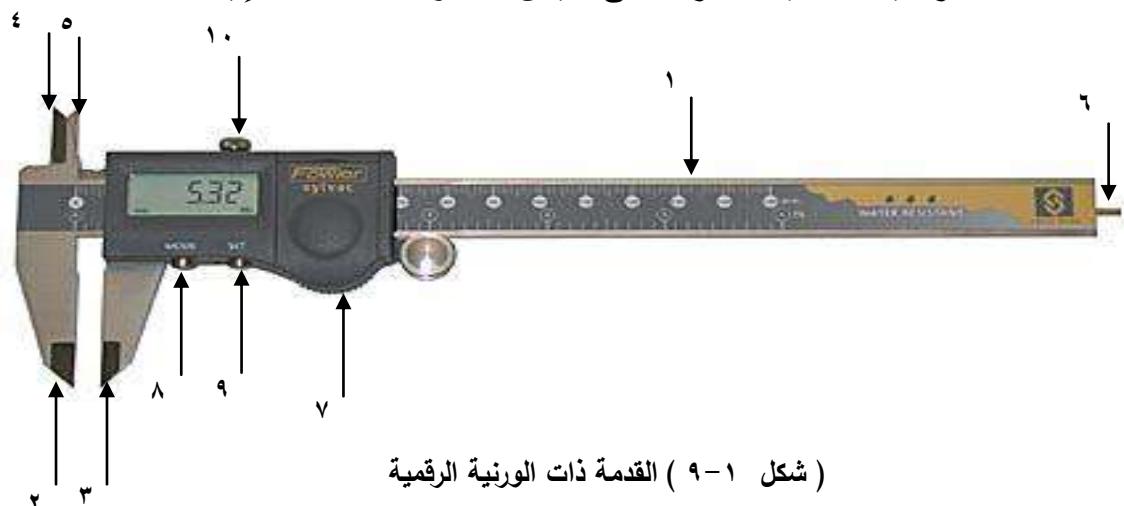
**استخدامات القدمة ذات الورنية في القياسات المختلفة:**



(شكل ٨-١) استخدامات القدمة ذات الورنية في القياسات المختلفة

مكونات القدمة ذات الورنية الرقمية انظر شكل (٩-١) :

- ١- المسطرة: تتحرك عليها المنزلقة الالكترونية وتنتهي بالفك الثابت المتعامد عليها.
- ٢- الفك الثابت: و يستخدم مع الفك المتحرك لقياس الأبعاد والأقطار الخارجية.
- ٣- الفك المتحرك: مثبت بالمنزلقة الالكترونية ومتواز مع المسطرة.
- ٤- حد القياس الثابت: يوجد بالمسطرة أعلى الفك الثابت ، ويستخدم مع حد القياس المتحرك لقياس الأبعاد والأقطار الداخلية.
- ٥- حد القياس المتحرك: يوجد بالمنزلقة أعلى الفك المتحرك، ويستخدم مع حد القياس الثابت لقياس الأبعاد والأقطار الداخلية.
- ٦- الساق: مثبت بالمنزلقة ويتحرك معها ويستخدم لقياس الأعمق وأطوال التقوب.
- ٧- المنزلقة الإلكترونية: مثبت بها شاشة تشبه إلى حد كبير ساعة اليد الرقمية، وتحمل دوائر ترانزستور صغيرة الحجم، تعمل بالطاقة الكهربائية المخزونة عن طريق بطارية صغيرة الحجم مقدارها ١.٥ فولت وتركيب داخلها.
- ٨- زر اختيار أنظمة القياس: يضغط عليه عند البدء في عملية القياس لتحديد أحد النظامين (نظام القياس المتر أو نظام القياس الإنجليزي).
- ٩- زر Zero: يضغط عليه عند تخزين القراءة التي تم قياسها واستبدالها لتركيب الصفر ليظهر على الشاشة ( ٠٠٠٠٠ ) أثناء عملية قياس الأجزاء المصنعة ( Pieces Work ) ومقارنتها مع الجزء الأساسي النموذجي ( Master guage ) كما يمكن تركيب الصفر ( Zero ) في أي وقت آخر.
- ١٠- مسامار ثبيت : لثبيت المنزلقة على القياس المطلوب عند الحاجة إليه.



(شكل ٩-١) القدمة ذات الورنية الرقمية

## الميكرومتر :

يعتبر الميكرومتر من أدوات القياس التي تسبق القدمه في درجة القياس ( درجة دقة أعلى ) وسهولة ووضوح القراءة به ، ويجب ملاحظة أن استعمال أجهزة القياس الدقيقة يتطلب عناية فائقة ، كما أن تقدير القياس يعتمد بدرجة كبيرة على دقة وحساسية الشخص الذي يقوم بالقياس كما بشكل ( ١٠-١ ). ويستخدم الميكرومتر في قياس قطرات الأسلال وأقطار الأسطوانات الملفوفة وسمك الألواح .



( شكل ١٠-١ ) مثال لميكرومتر

## التعليمات التي يجب مراعاتها للعناية بجهاز الميكرومتر :

يعتبر جهاز الميكرومتر من أدوات القياس ذات الحساسية العالية جدا حيث تصل حساسية الجهاز إلى ٠٠٠١ مم وفي بعض الأحيان إلى ٠٠٠٠١ مم. لذا حتى نحافظ على هذه الدقة الجيدة فيجب علينا أن نتعامل مع الجهاز بعناية كبيرة وحرص عال وإلا فسوف يتلف وتنتقص دقته. لهذا فينصح مستعمل الميكرومتر بمراعاة ما يلي:

- عدم تعرض الميكرومتر للسقوط أبدا.
- وضعه في مكان آمن ونظيف بعد الاستعمال.
- عند القياس يجب استعمال عجلة التقوية والمسمار الجاس وهذا حتى نتجنب الضغط المبالغ فيه لعمود القياس مما قد يؤثر سلبا على القلاووظ الداخلي للجهاز وبالتالي على دقة الجهاز.
- عدم ترك الجهاز وسط عدد التشغيل أو مواد أخرى.
- عدم وضع الميكرومتر على الرايش الناتج عن عمليات تشغيل المواد أو غبار التجلیخ.
- عدم تعرضه للزيوت وسوائل التبريد.

إذا تمت مراعاة هذه التعليمات وأجريت القراءة بالطريقة الصحيحة فإن القياس باستعمال الميكرومتر سيكون دقيقا جدا.

## طريقة القياس بالميكرومتر

- ١- ضع ساند الميكرومتر على قطعة الشغل المطلوب قياسها
- ٢- التقدم بعمود القياس و ذلك بإدارة جلبة عجلة القياس حتى يلامس قطعة الشغل
- ٣- إغلاق حلقة الربط و سحب الميكرومتر بعزمية من قطعة الشغل
- ٤- يقرأ المقاس الفعلى كما بشكل (١١-١)

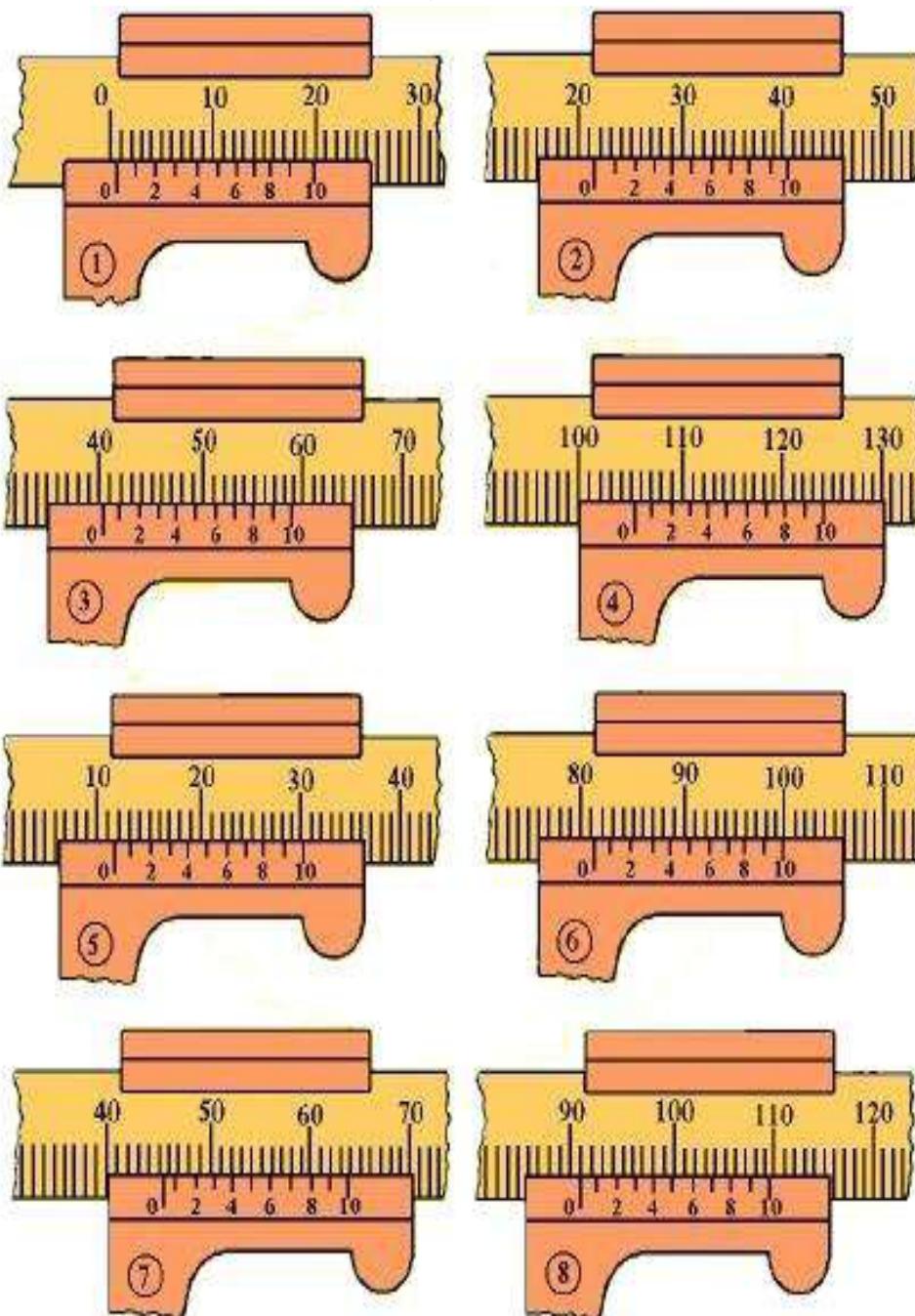


(شكل ١١-١) طريقة القياس بالميكرومتر

- ٥- إذا انطبقت حافة جلبة القياس على أي خط من تدرج اسطوانة القياس العلوى و إنطبق خط الصفر فى تدرج جلبة القياس على الخط الفاصل بين التدرج العلوى و السفلى فى اسطوانة القياس نقرأ الخط المنطبق من تدرج اسطوانة القياس العلوى قراءة صحيحة
- ٦- إذا لم تتطبق حافة جلبة القياس على اي خط من تدرج اسطوانة القياس العلوى نتبع الاتى :
  - أ- نقرأ ما قبل حافة جلبة القياس من على تدرج اسطوانة القياس العلوى قراءة صحيحة
  - ب- ننظر فى تدرج اسطوانة القياس السفلى إذا ظهر خط بعد تدرج اسطوانة القياس العلوى نقرأ الخط الذى إنطبق من تدرج جلبة القياس على الخط الفاصل بين التدرج العلوى و السفلى فى اسطوانة القياس كجزء من المليمتر مع إضافة ٠.٥ مم إليه
  - و إذا لم يظهر خط بعد تدرج اسطوانة القياس العلوى نقرأ الخط الذى انطبق من تدرج جلبة القياس على الخط الفاصل بين التدرج العلوى و السفلى فى اسطوانة القياس كجزء من المليمتر دون اي إضافة

## ٢.١ نشاط معرفي

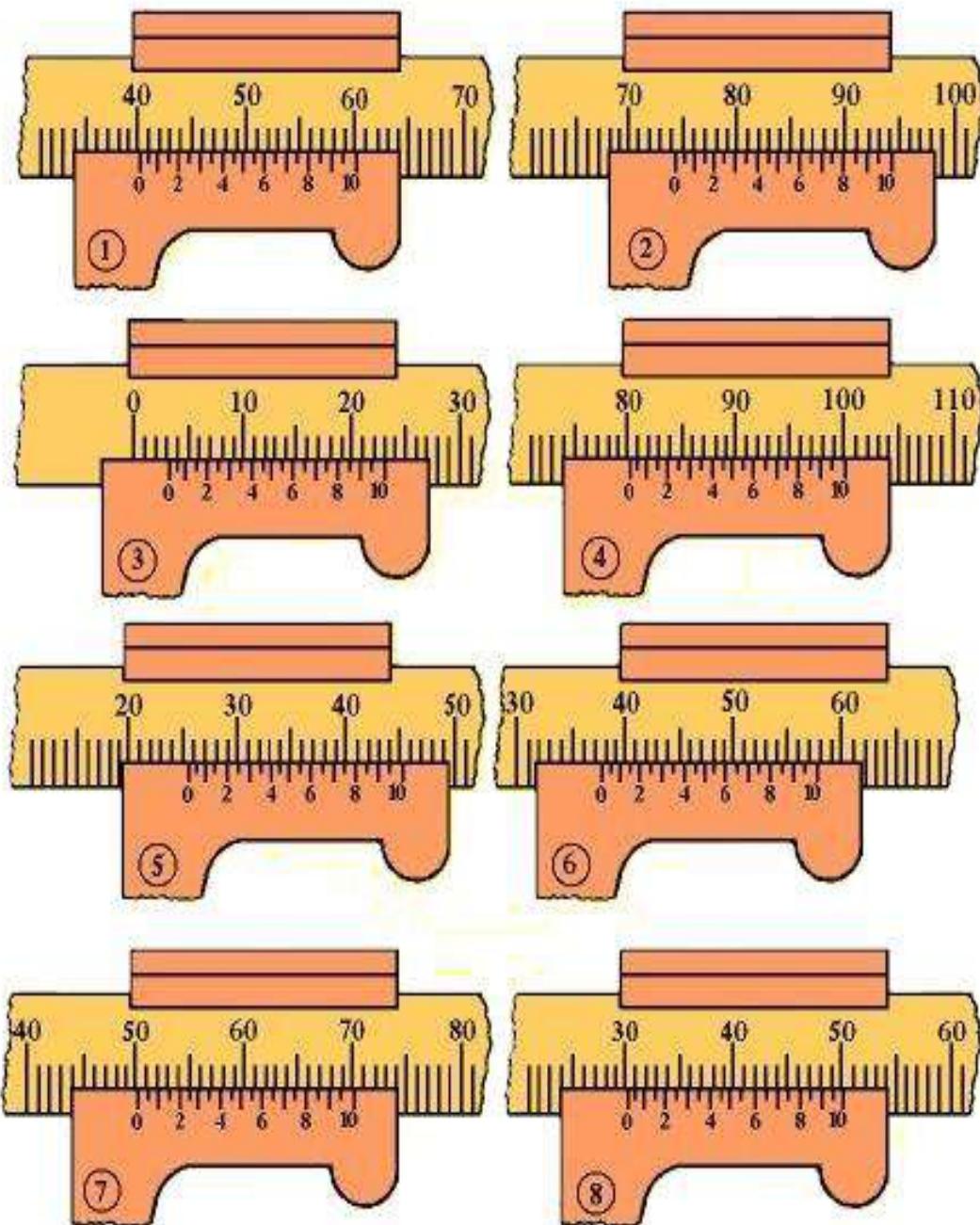
فيما يلى بعض النماذج لقراءات لقدمه ذات دقة قياس ١٠/١ قم بتدوين النتائج في الجدول المرفق ؟



تسجيل قيمة القياس المنشورة لأماكن القياس على التمارين								رقم الجزء المقاس
8	7	6	5	4	3	2	1	
								قيمة قياس المتدرب

### ٣.١ نشاط معرفي

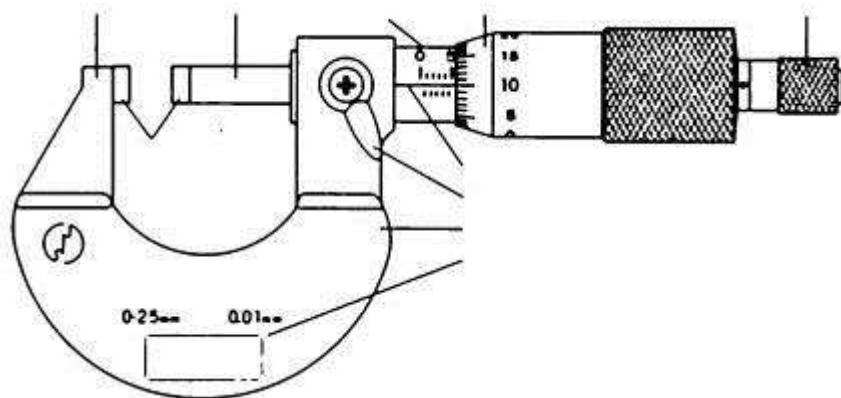
فيما يلى بعض النماذج لقراءات لقدمه ذات دقة قياس ٢٠/١ قم بتدوين النتائج في الجدول المرفق ؟



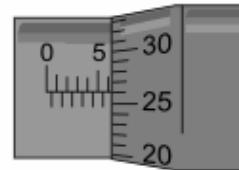
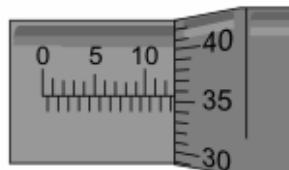
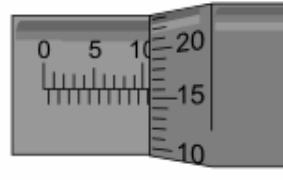
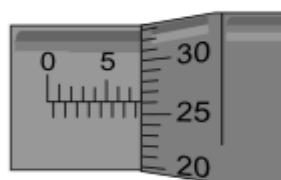
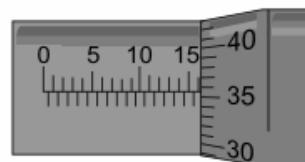
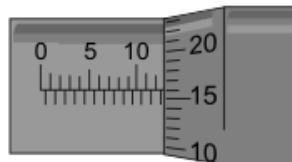
تسجيل قيمة القياس الم対اظرة لأماكن القياس على التمارين								
8	7	6	5	4	3	2	1	رقم الجزء المقاس
								قيمة قياس المتدرب

## نشاط معرفي ٤.١

أكتب أسماء أجزاء الميكرومتر على الشكل الموضح مع ذكر وظيفة كل منها؟



١ - أكتب قراءة كل من الميكرومترات التالية:



## تمرين عملي ١.١

الوحدة	المركبات	مخرج التعلم	بنيات التشغيل الأساسية لفني	ينفذ عمليات القياس و الشنكة																				
اسم التمرين	قياس ابعاد بعض الأجزاء و تدوين النتائج			رقم التمرين																				
تاريخ البدء		تاريخ الانتهاء		عدد الساعات																				
وقت البدء		وقت الانتهاء		الصف																				
الاهداف التدريبية : بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادرا على أن : <ul style="list-style-type: none"> <li>- يحدد وحدات القياس المستعملة على اداة القياس المستخدمة</li> <li>- يحدد قيمة القياس الفعلية على اداة القياس</li> <li>- يحدد دقة قياس اداة القياس المستخدمة</li> </ul>																								
خطوات التمرين	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين</th><th>قواعد السلامة و الصحة المهنية</th><th>الخامات المستخدمة</th><th>قطع حديد مختلفة الابعاد لتنفيذ عملية القياس</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• قدمه صلب مدرجة</td><td>• قدمه ذات الورنية عادية</td><td>• أحد أنواع الميكرومترات</td><td>• العدد و الاذوات</td></tr> <tr> <td>• دون النتائج في الجدول المعطى</td><td>• استخدم القدمه ذات الورنية العادية في قياس الابعاد المطلوبة</td><td>• دون النتائج في الجدول المعطى</td><td>• دون النتائج في الجدول المعطى</td></tr> <tr> <td>• اعرض ووضح نسبة الخطأ ( دقة القياس ) في كل أداة</td><td>• استخدم أحد أنواع الميكرومترات</td><td>• دون النتائج في الجدول المعطى</td><td>• دون النتائج في الجدول المعطى</td></tr> <tr> <td>• نتائج القياس</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr> </tbody> </table>				قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	قواعد السلامة و الصحة المهنية	الخامات المستخدمة	قطع حديد مختلفة الابعاد لتنفيذ عملية القياس	• قدمه صلب مدرجة	• قدمه ذات الورنية عادية	• أحد أنواع الميكرومترات	• العدد و الاذوات	• دون النتائج في الجدول المعطى	• استخدم القدمه ذات الورنية العادية في قياس الابعاد المطلوبة	• دون النتائج في الجدول المعطى	• دون النتائج في الجدول المعطى	• اعرض ووضح نسبة الخطأ ( دقة القياس ) في كل أداة	• استخدم أحد أنواع الميكرومترات	• دون النتائج في الجدول المعطى	• دون النتائج في الجدول المعطى	• نتائج القياس	•	•	•
قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	قواعد السلامة و الصحة المهنية	الخامات المستخدمة	قطع حديد مختلفة الابعاد لتنفيذ عملية القياس																					
• قدمه صلب مدرجة	• قدمه ذات الورنية عادية	• أحد أنواع الميكرومترات	• العدد و الاذوات																					
• دون النتائج في الجدول المعطى	• استخدم القدمه ذات الورنية العادية في قياس الابعاد المطلوبة	• دون النتائج في الجدول المعطى	• دون النتائج في الجدول المعطى																					
• اعرض ووضح نسبة الخطأ ( دقة القياس ) في كل أداة	• استخدم أحد أنواع الميكرومترات	• دون النتائج في الجدول المعطى	• دون النتائج في الجدول المعطى																					
• نتائج القياس	•	•	•																					
اسم المعلم :	..... ..... .....				اسم الطالب :																			

## الشنكرة

الهدف الأساسي في هذا الجزء هو :

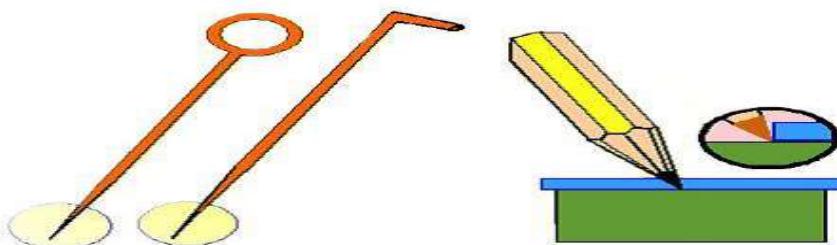
أن يكون الطالب قادرًا على القيام بعملية الشنكرة باستخدام الأدوات المناسبة بالطريقة الصحيحة

العلم (الشنكرة) :

هي عملية نقل الأبعاد من على الرسم إلى قطعة العمل و ذلك باستخدام عدد يدوي لإيجاد خطوط علام طولية و عرضية على قطعة العمل و من هذه العلام ما يلى

شوكة العلام :

- ١



(شكل ١٢-١) شوكة العلام

من عدد العلام المستعملة و هي شوكة فولاذية بقطر من ٤ إلى ٨ مم و تصنع من فولاذ العدة و تكون ذات طرف مدبب مصلد بزاوية من ١٥ إلى ٢٠ درجة و يوجد منها :

شوكة العلام البسيطة كما (شكل ١٢-١) و تكون ذات طرف واحد مدبب ، و شوكة العلام المعقوفة و تكون ذات طرفيين مدببين ، و علاوة على ذلك توجد شوكة علام من النحاس الاصفر للعلام على المشغولات بدون احداث شقوق علام، و نادرًا ما يستخدم القلم الرصاص العادي في العلام .

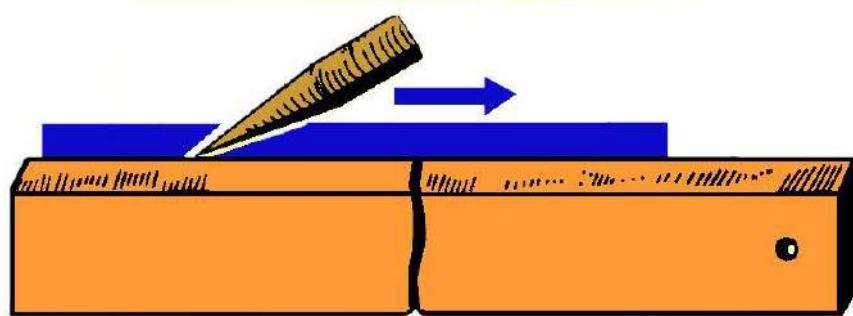
قواعد استخدام شوكة العلام شكل (١٣-١) و (١٤-١) :

أ- يجب أن يكون الطرف المدبب من شوكة العلام ملائماً لحرف المسطرة .

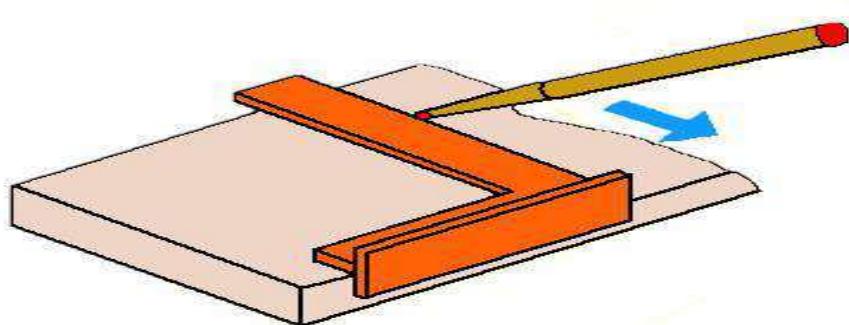
ب- عند استخدام شوكة العلام يجب أن تسحب في إتجاه واحد تلافياً للخطوط المزدوجة .

ج- عند استخدام زاوية قائمة ذات المصد يجب أن تكون الحافة موازية لحافة الإسناد على قطعة العمل .

د- يجب عدم وضع شوكة العلام في ملابس العمل و ذلك لما تسببه من أضرار .



( شكل ١٣-١ ) قواعد استخدام شوكة العلام



( شكل ١٤-١ ) قواعد استخدام شوكة العلام

## الفرجار

- ٢ -

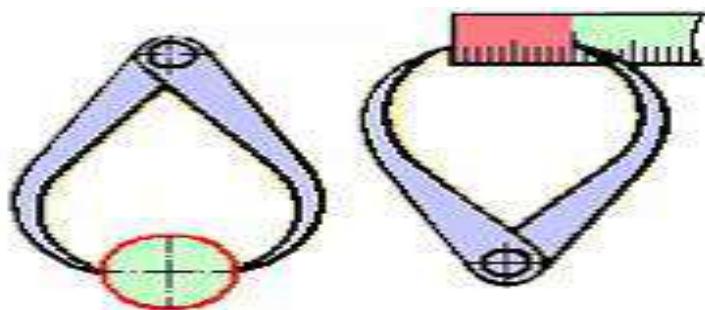
هو أداة تستخدم لنقل الابعاد الى قطعة العمل من على مسطرة القياس و كذلك لرسم دوائر عليها أو أقواس ،  
و هناك عدة أنواع و أشكال مختلفة من الفرجار أهمها :

(أ) الفرجار ذو شوكتين : يستخدم لنقل الابعاد و عمل الدوائر لقطع العمل المسطحة شكل ١٥-١



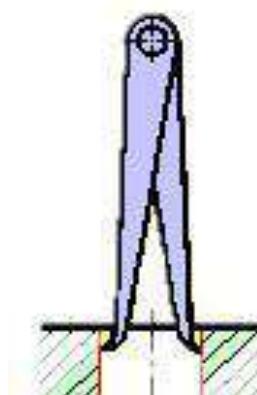
( شكل ١٥-١ ) الفرجار ذو شوكتين

(ب) فرجار خارجى : و يستخدم لقياس الاقطار الخارجية للأجسام و قطع العمل ( شكل ١٦-١ )



(شكل ١٦-١ ) فرجار خارجى

(ج) فرجار داخلى : و يستخدم لقياس الاقطars الداخلية للأجسام و قطع العمل ( شكل ١٧-١ )



(شكل ١٧-١ ) فرجار داخلى

#### قواعد إستخدام الفرجار :

- أ- لعمل شنكرة الدوائر يجب عمل مركز للدائرة المراد عملها
- ب- يجب التأكد من أن مدببات الفرجار حادة و سليمة
- ت- يتم ضبط نصف القطر بإستخدام الفرجار و المسطرة الصلب
- ث- يجب أن يكون تحديد المركز على قطعة العمل بإستخدام زنبة حادة و سليمة
- ج- يمسك رأس الفرجار بشكل جيد و يتم الضغط على الساق الواقع على مركز دائرة في قطعة العمل و يتم تحريك الساق الأخرى بضغط مناسب

### ٣- جهاز الشنكار (شنكار التوازي)

يستخدم شنكار التوازي لشنكرة الخطوط المتوازية بالنسبة الى مستويات الإسناد ( مثل حواف الإسناد في المشغولات ) ، حيث في شنكار التوازي توضع شوكة العلام في حامل قابل للتأرجح و ضبط الارتفاع ، وكما يمكن ايضا استعمال شنكار التوازي بواسطة إزلاقة على زهرة العلام فقط و حسب ( شكل ١٨-١ ) يوجد نوعان من شنكار التوازي هما :

(أ) شنكار التوازي البسيط

(ب) شنكار التوازي و الضبط الدقيق

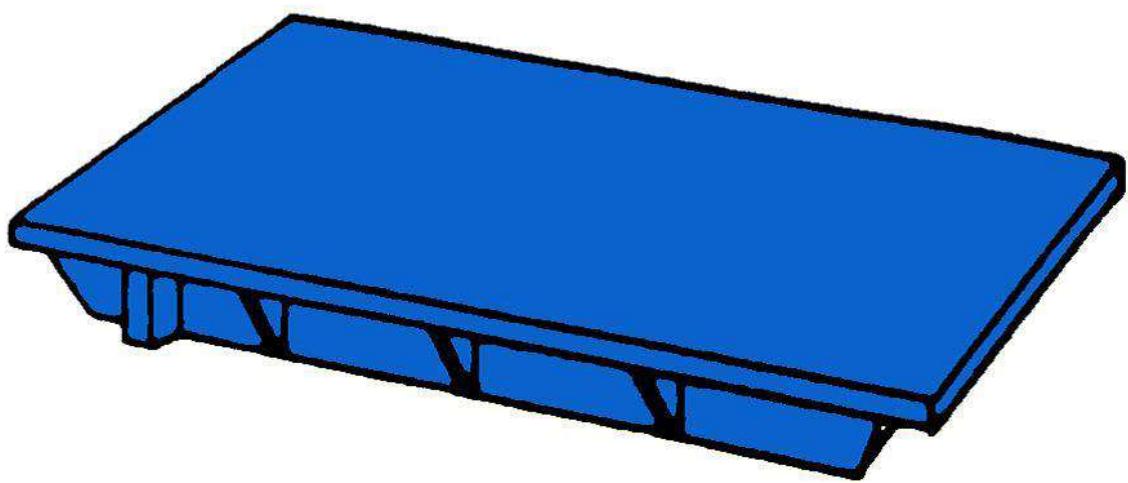


( شكل ١٨-١ ) جهاز الشنكار

خطوات العمل لشنكرة خطوط مستقيمة بإستخدام شنكار التوازي :

- أ- وضع التمرين على زهرة العلام
- ب-ضبط ارتفاع شنكار التوازي على قائم القياس
- ت-وضع سطح الاسناد للشغالة على زهرة العلام و ارتكاز التمرين على المصد
- ث-ثبت الشغالة باليد اليسرى و جهاز الشنكار باليد اليمنى من عند قاعدته
- ج-يتم زلقة على زهرة العلام و بذلك يتكون خط العلام

#### ٤- زهرة العلام :

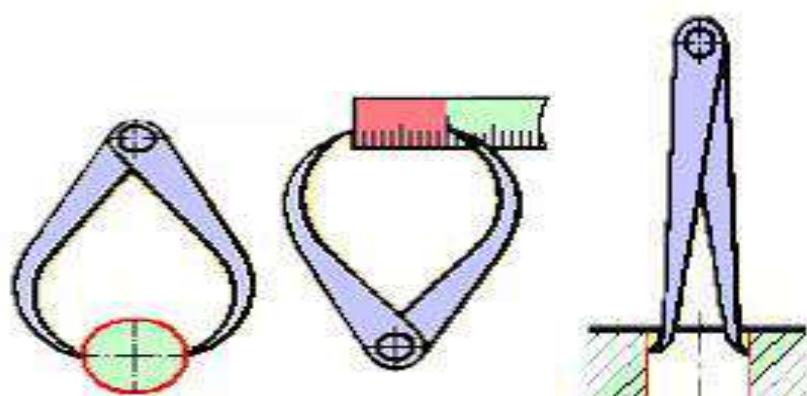
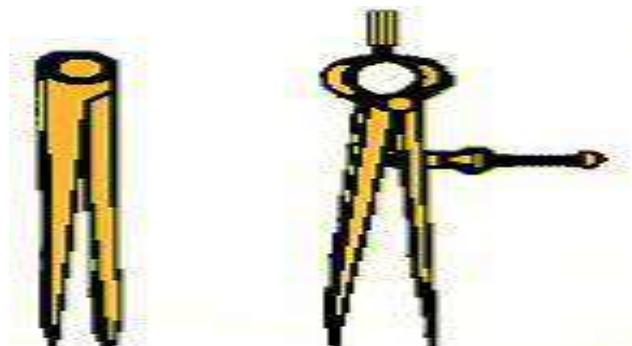
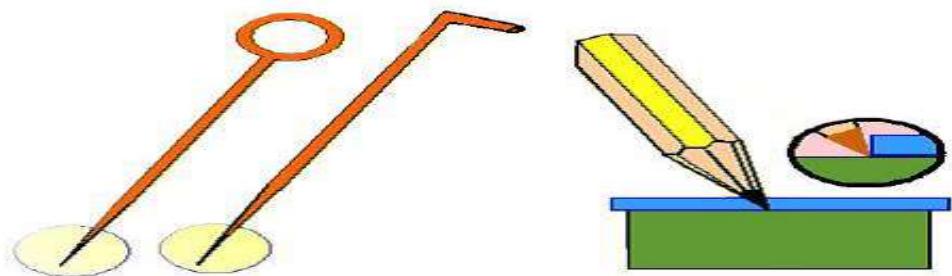


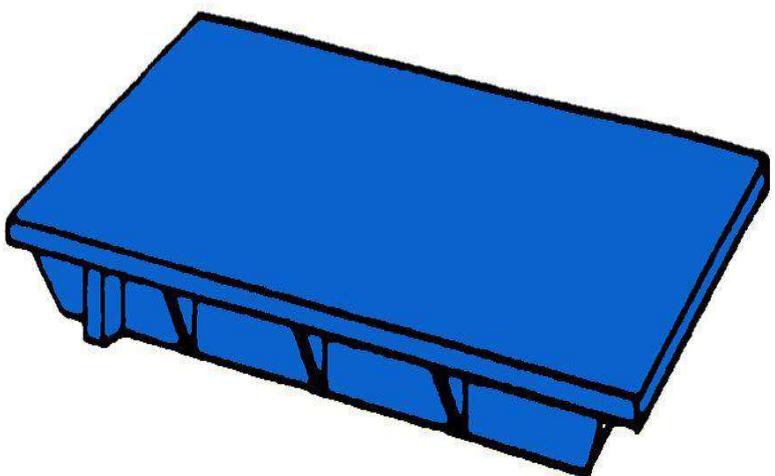
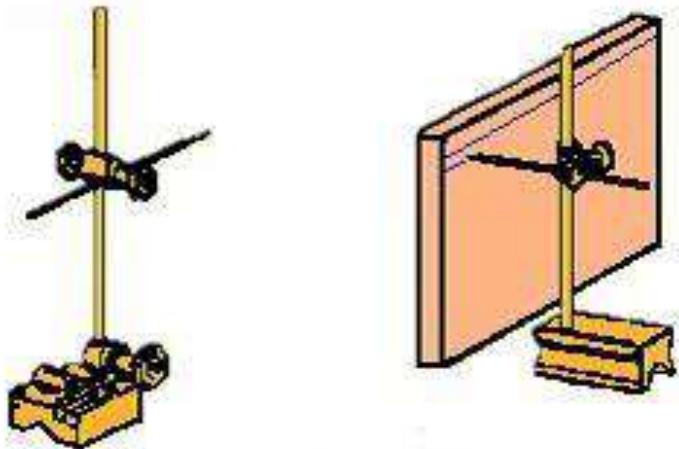
( شكل ١٩-١ ) زهرة العلام

تصنع زهرة العلام كما من الزهر الرمادي و هى ذات سطح مستوى مضبوط مكشوط ( ملقط ) باليد و تستعمل زهرة العلام فقط للقياس أو للشنكرة بـاستعمال شنكار التوازى و لا يجب إـستعمالها بأى حال من الاحوال لأـعمال تعديل الصاج أو أـية أعمال طرق أخرى مشابهة كما و توجد زهـرات العلام بـمقاسات مختلفة

## نشاط معرفي ٥.١

(١) اكتب إسم الادة الموجودة في الاشكال التالية ؟

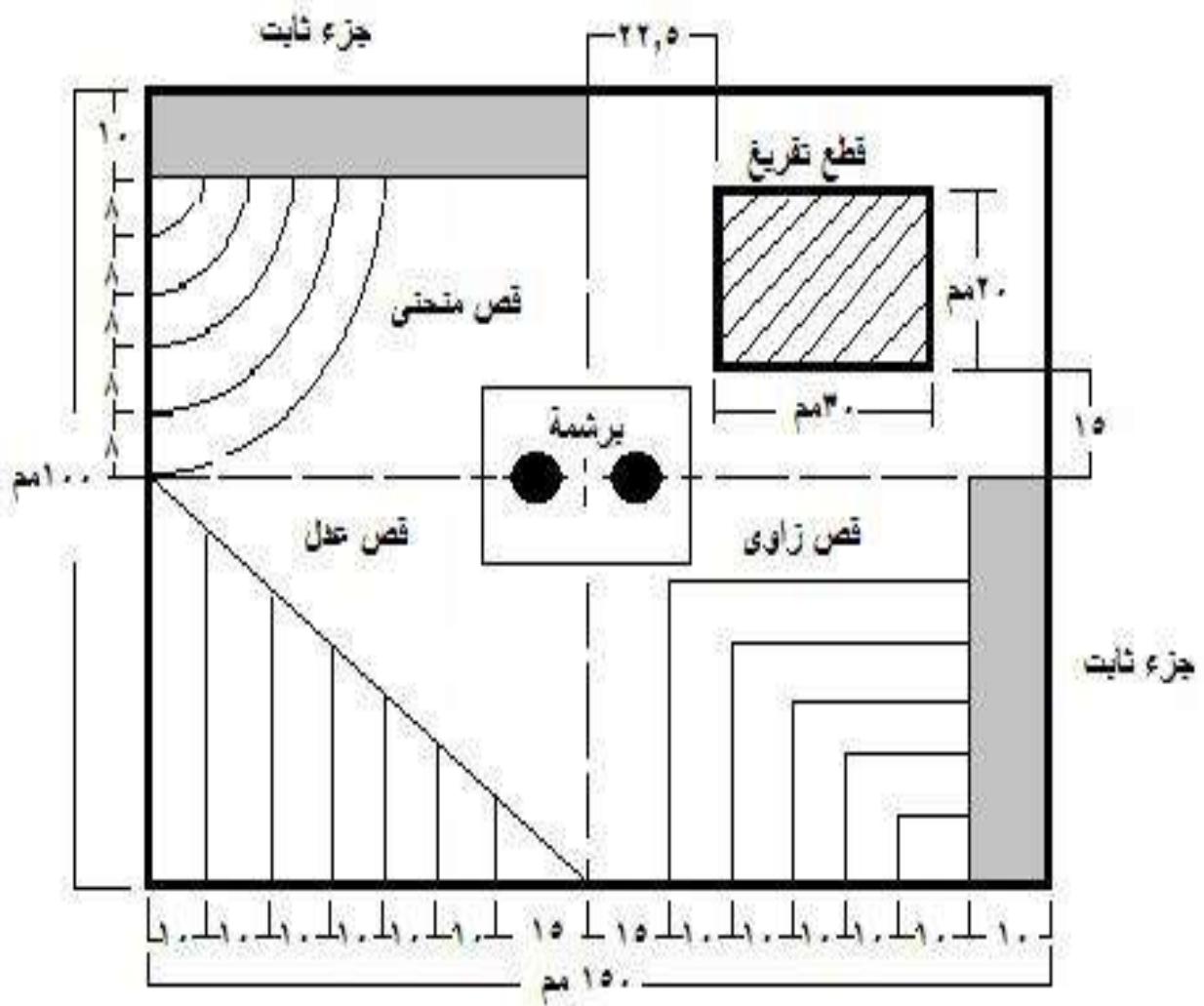




## تمرين عملي ٢٠١

الوحدة	لقوى المركبات	عمليات التشغيل الأساسية	مخرج التعلم	ينفذ عمليات القياس و الشنكرة
اسم التمرين				شنكرة قطعة من الصاج الصلب وفقاً للمخطط المعطى
تاریخ البدء				رقم التمرين
وقت البدء				عدد الساعات
وقت الانتهاء				الصف
الاهداف التدريبية / يجب ان يكون الطالب قادرًا على :				
١. يحدد أدوات الشنكرة المستعملة في العملية				
٢. يسوي حواف الصاج				
٣. يشترك باستخدام شوكة العلام و زاوية القياس و القدم الصلب طبقاً للنموذج المرسوم				
خطوات التمرين	قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين			
- قم بتسوية حافة الشنكة باستخدام مبرد مسطح ثم قم بتنعيم الزوايا				قواعد السلامة و الصحة المهنية الخاصة بالتمرين
- بواسطة أدوات الشنكرة قم بتقسيم الشنكة إلى ٤ أقسام متساوية				الخامات المستخدمة
- قم بعمل عملية الشنكة حسب النموذج المعطى مع توضيح خطوط الشنكة و دون عمل أي خطوات أخرى مثل القص أو القطع				١- طباشير ٢- صاج ١٥٠*١٠٠*١٠٠ مم
العداد و الأدوات	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ قدم صلب ( المسطرة الصلب )</li> <li>◦ زاوية قياس - مبرد مسطحة</li> <li>◦ شوكة العلام - منجلة</li> <li>◦ برج العلام - زهرة الشنكة</li> </ul>			
الاجهزه و المعدات	- التزم بالقياسات الموضحة على النموذج المعطى			
شنكار الارتفاعات				
استنتاجات الطالب				
.....				
.....				
اسم المعلم :	اسم الطالب :			

تمرين الصاج



## إرشادات و تصائح للعمل :

- يجب أن يجلخ سن شوكة العلام بشكل مخروطى جيد
  - لا يجوز ان تكون المساطر أو الزوايا خفيفة ، و لا يجوز أن تؤذى حدودها لذلك يجب استعمال المساطر الصلب المدرجة
  - يجب أن يكون سطح التمرين أملس بقدر الإمكان
  - يطلى سطح التمرين بطبashir أو مادة ملونة لتحسين رؤية خطوط العلام

## التزنيب

يستخدم التزنيب في توضيح خطوط العلام و تعين مراكز التقوب و تستعمل في ذلك أداة تسمى زنبة العلام و تصنع من فولاذ العدة حيث يصلد مدبوبيها و يكون ساقها و رأسها طريا .

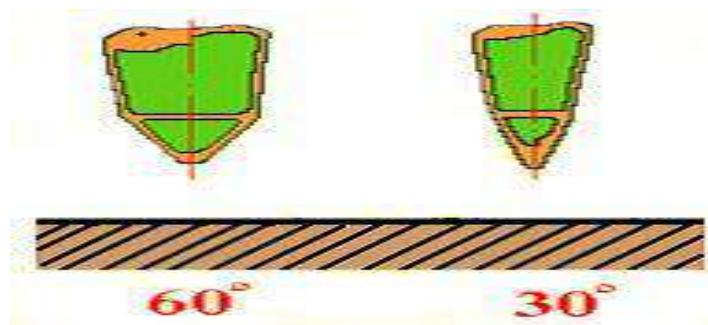


(شكل ١-٢ ) زنبة العلام

و هناك نوعان من زنبة العلام :

- ١- زنبة تحديد مراكز التقوب و تكون زاوية رأس الزنبة ٦٠ درجة
- ٢- زنبة التزنيب الدقيق و تكون زاوية رأس الزنبة ٣٠ درجة و تستخدم في تحديد (شنكرة) ألواح الصاج

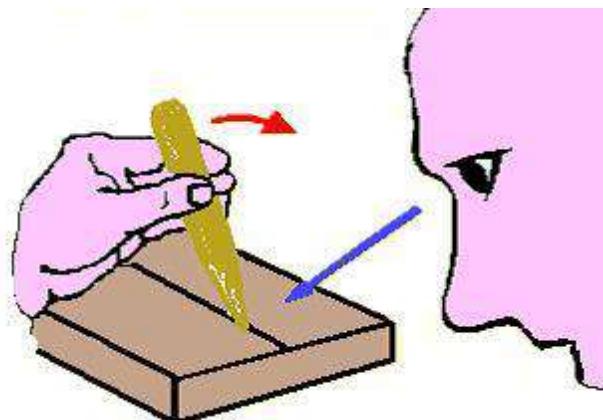
قبل النشر



(شكل ٢-٢ ) أنواع زنبة العلام

قواعد استخدام زنبة العلام :

- ١- يجب وضع الزنبة على خط الشنكرة في التمرين بشكل مائل بحيث يكون الرأس المدبب واضحا للعين.
- ٢- يجب استعمال الزنبة مع إمكانية استخدام اليد في سند التمرين
- ٣- يتم الطرق بإستخدام مطرقة و يجب أن يكون الطرق مرة واحدة فقط .



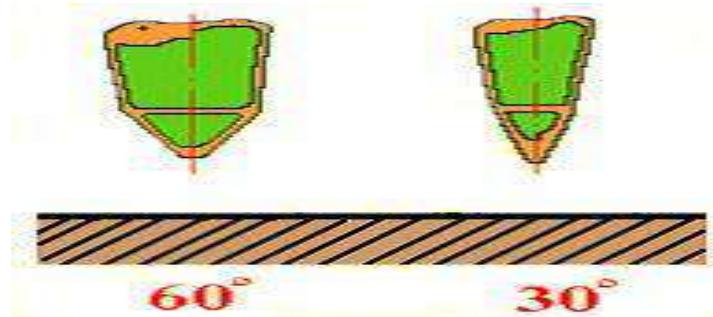
( شكل ٢ - ٢ )

#### ما يجب مراعاته عند التزييب :

- ١- في عملية الطرق أثناء التزييب استعمل دائمًا مطارق جيدة خالية من العيوب
- ٢- يجب أن يكون كل طرقة من طرقات المطرقة مصوبة تماماً على منطقة الطرق
- ٣- يجب استخدام زنبة ذات زاوية تغلغل مناسبة
- ٤- يجب أن يتاسب وزن المطرقة مع مقاس الزنبة و تستخدم مطرقة وزن من ٣٠٠ ج إلى ٥٠٠ ج
- ٥- يتم التزييب على سطح زهرة الاستعمال

## نشاط معرفي ١ . ٢

(١) اي هاتين الزنطتين يستعمل للشنكرة و ايهما لتحديد مراكز التقوب ؟



(٢) يستخدم التزنط فى : ( توضيح خطوط العلام - ثقب الواح الصاج - استعمال الاسطح - تعيين مراكز التقوب )

(٣) ضع خط اسفل الشكل الذى يمثل زنطة العلام ؟



## تمرين عملی ۱.۲

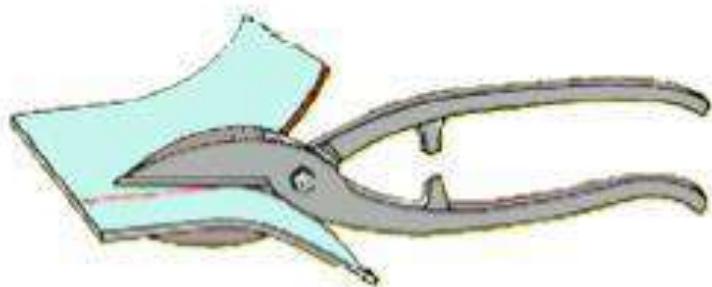
الوحدة	المركبات	عمليات التشغيل الأساسية لفني	مخرج التعلم	ينفذ عملية التزييب و القص و البرشمة
اسم التمرين	تنبيب التمرين وفقا للمخطط المعطى			رقم التمرين
تاريخ البدء		تاريخ الانتهاء		عدد الساعات
وقت البدء		وقت الانتهاء		الصف
الاهداف التدريبية / يجب ان يكون الطالب قادرًا على :				
١- تحديد أدوات التزييب المستعملة في العملية				
٢- تزييب التمرين المعطى بالطريقة الصحيحة باستخدام الزنبة و على تمرين الشنكرة السابق				
خطوات التمرين	قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين			
<p>قواعد السلامة و الصحة المهنية</p> <p>الخامات المستخدمة</p> <p>نفس تمرين الشنكرة السابق تنفيذه</p> <p>العدد و الادوات</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مطرقة</li> <li>• سندان</li> <li>• زنبة عالم</li> </ul> <p>الاجهزة و المعدات</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• شنكار الارتفاعات</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• قم بتزييب نقاط تقاطع خطوط العلام على الصاج المستخدم في تمرين الشنكرة</li> <li>• عند التزييب يجب مراعاة أن تكون دقة التزييب على تقاطع خطوط العلام تماما و ليس خارجها</li> <li>• يجب استخدام مسند ثابت ( لوحة سندان ) عند التزييب</li> </ul> <p>فى البداية ضع الزنبة بميل خفيف ، ثم ركزها افقيا و دق التزييب ، و لاحظ أن يكون وضعها صحيحا و عدلة دائما عند عملية الدق .</p>
استنتاجات الطالب	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>			
اسم المعلم :	اسم الطالب :			

## القص

القص هو إحدى عمليات القطع بدون رأش و الهدف منها تجزئة المعدن ، و تتم بإستعمال المقصات بأنواعها أو بالإسطمبات حسب نوع و شكل القص المطلوب و تتم بواسطة حدى قطع ( سكيني ) يدويا أو أليا .

### زاوية القص :

هى الفتحة التى تشكلها سكين القص السفلية عند إجراء عملية القص ، و للحصول على قص جيد و سهل يجب أن تكون زاوية حدى القطع للمقصات اليدوية ما بين ٩ و ١٤ درجة فإذا كانت الزاوية اكبر من ذلك تنزلق قطعة العمل خارج المقص اما إذا كانت أصغر تزداد قوة القص كما بشكل (٤-٣) .



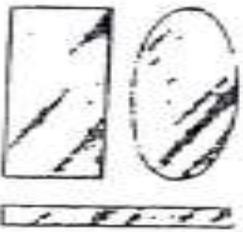
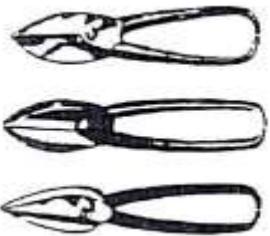
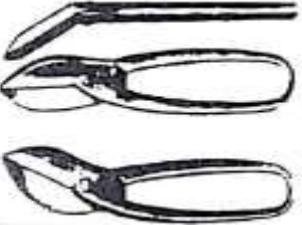
( شكل ٤-٢ )

### أسس القص :

يتحرك حدى المقص لامام بعضهما البعض حتى ضغط اليد أو الالة ، و هما يسببان فصل مادة الشعلة بعد تعدد متانة قصهما .

### القص بواسطة المقص اليدوى :

يمكن بالمقص اليدوى قص صاج سماكة يتراوح بين ٠.١ الى ١٠.٥ مم

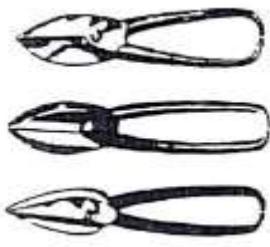
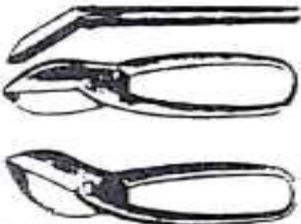
شكل القص	الاستعمال	النوع
	مقص يدوى كثير الاستخدام يستعمل فى قص خطوط قطع مستقيمة و فى قص أقواس خارجية .	
	و يستعمل لحالات قص القطع ذات الخطوط المستقيمة و هو ذو فكين مقوسين بزاوية ٤٥ درجة	
	و هو مصمم لعمل الاقواس الداخلية	
	للمقاطع الطويلة المستقيمة مثل قطع الاشرطة من طول اللوح الكلى	

و لتنفيذ عملية القص لتمرين صاج يجب عمل الاتى :

- يتم عمل شنكة اولا للتمرين لتحديد خطوط القص التى سيتم تنفيذها
- التأكد من ان المقص المستعمل حاد و حاله جيدة
- الامساك بالمقص جيدا و استعماله بالقوة المناسبة
- التركيز على إتباع خطوط الشنكة للحصول على قص جيد
- التأكد من عدم وجود اي زيوت او شحوم على يد المقص او يد الطالب
- الحرص عند الامساك بالصاج لعدم التعرض للاصابة و الجروح

## ٢ . ٢ نشاط معرفي

(١) صل كل صورة من الصف اليمين بما يناسبها من الصف اليسير ؟

الاستعمال	النوع
للمقاطع الطويلة المستقيمة مثل قطع الاشرطة من طول اللوح الكلى	
و هو مصمم لعمل الاقواس الداخلية	
و يستعمل لحالات قص القطع ذات الخطوط المستقيمة و هو ذو فكين مقوسيين بزاوية ٤٥ درجة	
قص يدوى كثير الاستخدام يستعمل فى قص خطوط قطع مستقيمة و فى قص أقواس خارجية .	

(٢) هل هذه العبارة صحيحة أم خطأ

( يمكن بالمقص اليدوى قص صاج سماكة يتراوح بين ٠٠١ الى ١٠٥ مم )

## تمرين عملی ۲.۲

الوحدة	لفنى المركبات	مخرج التعلم	ينفذ عمليات التزييب و القص و البرشمة
اسم التمرين	اجراء عملية قص للتمرین وفقا للنموذج المعطى		
تاريخ البدء	تاریخ الانتهاء		عدد الساعات
وقت البدء	وقت الانتهاء		الصف
<p>الاهداف التدريبية / يجب ان يكون الطالب قادرًا على :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>١- يحدد ادوات القص المناسبة للعملية</li> <li>٢- يجيد استخدام ادوات القص</li> <li>٣- ينفذ عملية القص</li> </ol>			
خطوات التمرين	<p>قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرین</p> <p>قواعد السلامة و الصحة المهنية</p> <p>الخامات المستخدمة</p> <p>نفس تمرین الشنکرة السابق تنفيذه</p> <p>العد و الادوات</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقص يدوی</li> <li>• أدوات شنکرة</li> <li>• تزجة البرادة</li> </ul> <p>الاجهزة و المعدات</p>		
<p>الشنکرة التي تم عملها سابقا</p> <p>١. قم تنفيذ عملية القص بالاستفادة بخطوات</p> <p>٢. نفذ عملية القص بإستخدام مقص يدوی عدل</p> <p>٣. حافظ على خط القص مستقيماً بإتباع خطوط</p> <p>الشنکرة</p> <p>٤. قم بقطع الجزء المطلوب برشمتة</p>			
احتياجات الطالب	<p>.....</p> <p>.....</p>		
اسم المعلم :	اسم الطالب :		

## البرشمة

البرشمة هي عملية وصل الألواح المعدنية بعضها مع بعض وصلا دائمًا كما يحدد عدد المسامير للوصلة وفقاً لـلقوة المؤثرة على وصلة البرشام ويكون قطر المسamar قبل استعماله أصغر من قطر الثقب وتجري عمليات البرشمة إما على البارد أو على الساخن وأما يدوياً أو ميكانيكيًا.

ولابد أن يكون مسامير البرشام من وحدات الوصلة والحدث تأكل بالصدأ بسبب اختلاف المعدنية وتكون خلية جلفانية . فالوصلات النحاسية تبرشم بمسامير نحاس والألومنيوم بمسامير الومنيوم وإذا كانت الوصلة ذاتها من مادتين مختلفتين فإنه يجب عزلهما بعضهما عن بعض بمادة عازلة لمنع تكوين أي خلية جلفانية .

وتتم عملية البرشمة على البارد بالنسبة لمسامير البرشام التي يقل قطرها عن 12mm أما بالنسبة لـلمسامير ذات الأقطار الأكبر فتتم بعد تسخين طرف المسamar لدرجة الحرارة اللازمة .

**أنواع وصلات البرشام :** تنقسم وصلات البرشام إلى نوعين رئيسيين هما :-

**أ- وصلات متينة (Strong Joints) :** كوصلات الماكينات والجمالونات والأعمدة والابراج

**ب- وصلات متينة محكمة (tight Joints) :** كمراحل النجار والخزانات والاحواض .

**الأخطاء الشائعة عند إجراء عملية البرشمة :**

١) أن تكون الثقوب في طرفي الوصلة (مائة) .

٢) أن لا تتطابق الثقوب في طرف الوصلة (مرحلة) .

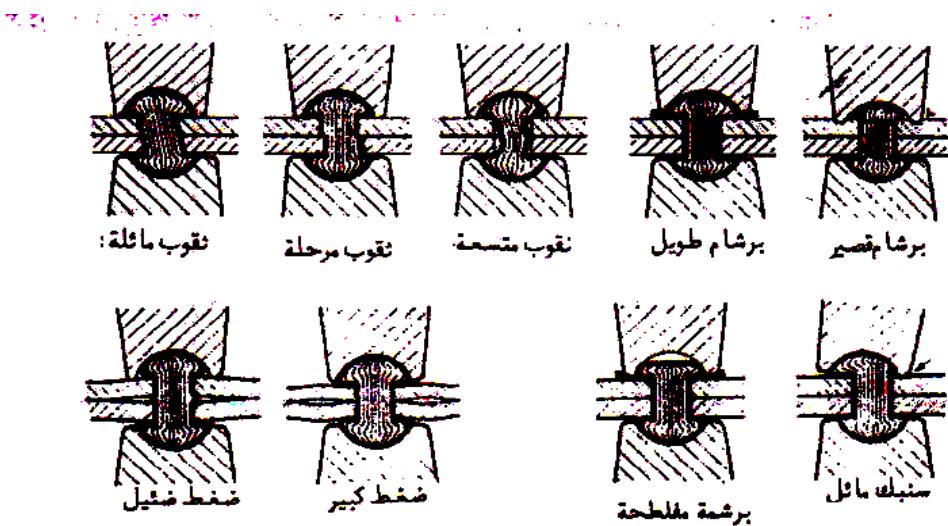
٣) أن يكون الخلوص بين الثقب وساق المسamar كبيراً (ثقب متسع أكثر من اللازم) .

٤) أن يكون مسامار البرشام أطول من اللازم .

٥) أن يكون مسامار البرشام أقصر من اللازم .

٦) أن يكون مستقبل البرشمة مائلاً أثناء البرشمة .

٧) أن يكون ضغط طرفي الوصلة قبل البرشمة مبالغ فيه .



( شكل ٥-٢ ) أنواع مسامير البرشام

#### أنواع مسامير البرشام شكل (٥-٢) :

- ١ - مسمار برأس نصف كروي: ويستعمل هذا النوع في الأعمال التي تتطلب قوة تحمل عالية.
- ٢ - مسمار برشام برأس مخروط غاطس: ويستعمل هذا النوع في الوصلات التي يراد الاحتفاظ بسطحها أملس .
- ٣ - مسمار برشام برأس مخروطي محدب : ويستعمل للاشتغال الرقيقة في توصيل الألواح المعدنية الرقيقة التي لا يسمح سمعها بعمل التخويف.
- ٤ - مسمار برشام برأس نصف مستديرة (مخ طاسه) : ويستخدم في توصيل أجزاء السلام الثابتة والمتحركة من الصلب والتي تتعر فيها أسنان القلاووظ للانفلات.
- ٥ - مسمار برشام برأس مخروطي : ويستخدم في الأعمال الهندسية الثقيلة ويتكون مسمار البرشام الخام من جزعين رئيسيين هما :

**ساق المسمار :**

وهو عبارة عن ساق اسطوانية غير ملولبة وقد يكون بها سلبة خفيفة حتى يسهل ادخالها في الثقوب وقد لا يكون .

## رأس المسamar:

ويكتسب مسامار البرشام اسمه من شكل الرأس الذي يأخذ أشكالاً متعددة مثل مسامار برشام برأس نصف كروي أو ذو رأس مخوش (غاطس) مسطح ومخوش مكبب. ونظراً لتنوع أنواع مسامير البرشام فقد وضعت الجمعيات الهندسية الدولية مواصفات لمس Amar البرشام ولغرض التوحيد دولياً اتفق على الأخذ بالنظام الألماني DIN (مرشداً لكثير من الدول).

## عدد و أدوات البرشمة

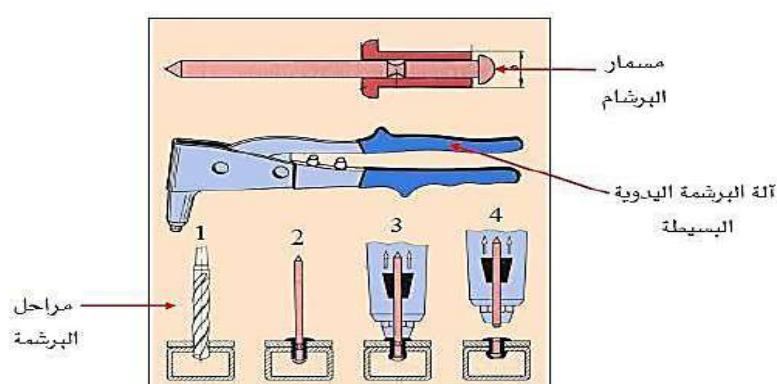
ت تكون عدة أدوات البرشمة من :

### ١- آلة البرشمة الآلية شكل (٦-٢)



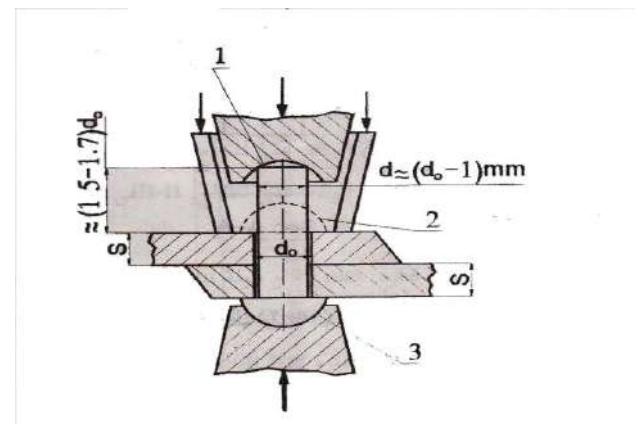
(شكل ٦-٢ ) مثال لألة البرشمة الآلية

### ٢- آلة البرشمة اليدوية كما بشكل (٧-٢)



(شكل ٧-٢ ) آلة البرشمة اليدوية

### ٣- مسامير البرشام كما يشكل (٨-٢)



(شكل ٨-٢ ) توضيح لمسمار البرشام

- |                                    |                 |                             |
|------------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| ٢. ساق المسamar                    | ٣. رأس المسamar | ١. نهاية ساق مسامير البرشام |
| (d <sup>•</sup> ) قطر ساق المسamar | (d) قطر الثقب   | قطعى الشغله (s,s)           |



(شكل ٩-٢ ) اشكال مختلفة لمسمار البرشام

## **خطوات تنفيذ عملية البرشمة**

**الاجهزه و العدد و الادوات المستخدمة :**

- ١- مثقب
- ٢- شنكار علام
- ٣- زنبة علام
- ٤- بنطة حدادى
- ٥- جاكوش بيضاوى
- ٦- أداة البرشمة اليدوية بالسحب

**الخامات المستخدمة :**

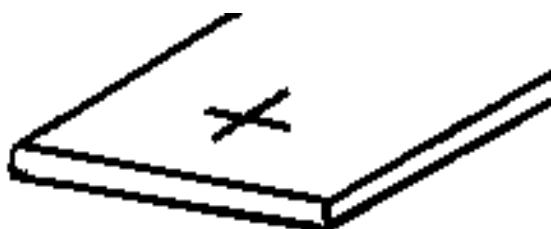
- ١- صاج مسطح
- ٢- برشام مختلف المقاسات

**إجراءات السلامة و الصحة المهنية :**

- إرتداء الزي الخاص بالعمل و القفازات
- التأكد من تهوية و إضاءة المكان
- الحذر عند التعامل مع الكهرباء
- عدم توصيل اي جهاز حتى يتم التأكد من مصدر التيار للجهاز
- تجهيز العدة الخاصة بالبرشام و التأكد من سلامتها
- الحذر من سقوط التمرين او العدة على الاقدام او الارض
- استخدام العدة للغرض المخصصة له فقط
- تنظيف العدة بعد الاستعمال و إعادةها ل مكانها
- تنظيف الارض بعد العمل

**خطوات العمل :**

- ١- علم و حدد مراكز الثقوب شكل (١٠-٢)



(شكل ١٠-٢ ) تحديد مراكز الثقوب

- ٢- جمع أجزاء القطع مع بعضها لمرحلة الثقب بشكل سليم بواسطة كماشة
- ٣- توضع الزنبة على خط العلام بالضبط بشكل مائل اولا ثم يضبط وضعها رأسيا ثم تطرق الزنفة  
بالجاكيوش طرقة واحدة شكل (١١-٢)



(شكل ١١-٢) (وضع الزنفة)

- ٤- توضع البنطة في المثقب و يكون قطرها أكبر من قطر ساق مسمار البرشام ب ١ مم
- ٥- يتم إدارة المثقب و تسلیط البنطة على مكان الزنفة و يتثبت الصاج شكل (١٢-٢)
- ٦- بعد الثقب يتم التهذيب و إزالة الرايش



(شكل ١٢-٢)

- ٧- يتم تثبيت قطعتي الصاج بالكاميرا مرة أخرى مع ضبط مكان الثقوب شكل (١٣-٢)

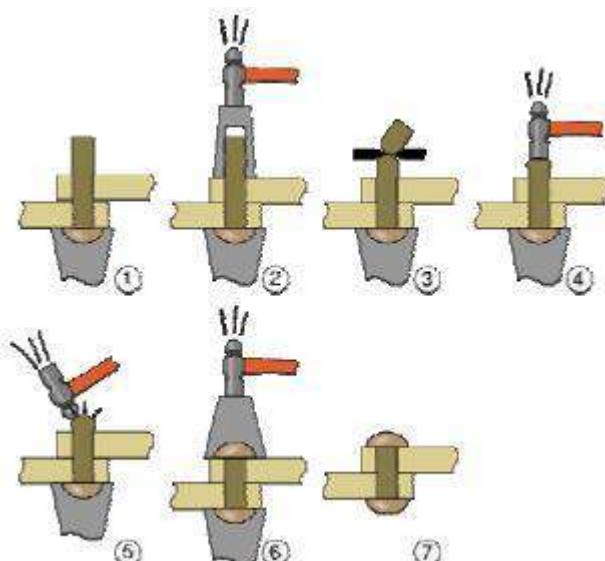


(شكل ١٣-٢) (ضبط مكان الثقوب)

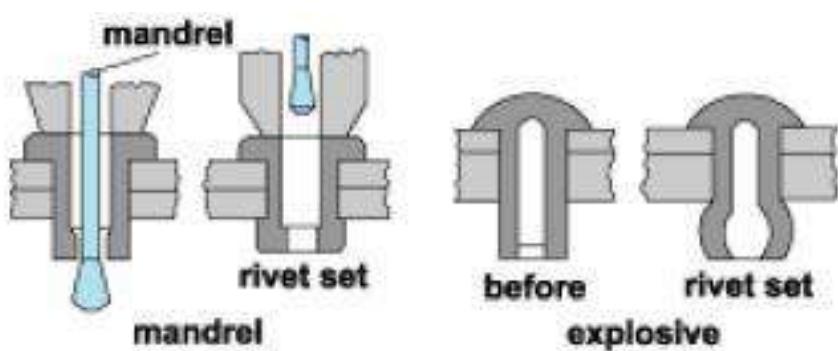
٨- يتم وضع البرشام المناسب في أداة البرشمة اليدوية ثم توضع في الثقب و يتم عمل البرشمة كما يشكل  
 (١٤-٢)



(شكل ٢ ١٤) وضع البرشام في أداة البرشمة اليدوية



(شكل ٢ ١٥) طريقة البرشمة اليدوية باستخدام الجاكوش



(شكل ٢ ١٦) طريقة البرشمة بالسحب

## نشاط معرفي ٣ . ٢

(١) البرشمة هي : عملية فصل الا لواح المعدنية من بعضها فصلا دائمـا ( )

عملية لحام الا لواح المعدنية ببعضها لحامـا دائمـا ( )

عملية وصل الا لواح المعدنية ببعضها وصلـا دائمـا ( )

(٢) ضع خطـا تحت الكلمة الصحيحة :

من الأخطاء الشائعة عند إجراء عملية البرشمة :

١) أن تكون الثقوب في طرفي الوصلة ( مائة - مستقيمة - مختلفة ) .

٢) أن لا تتطابق ( الثقوب - الزوايا - الارتفاعات ) في طرف الوصلة .

٣) أن يكون الخلوص بين الثقب وساق المسamar ( كبيرا - صغيرا - غير موجود ) .

٤) أن يكون مسامار البرشام ( أطول - اقصر ) من اللازم .

٥) أن يكون مستقبل البرشمة ( مائلا - افقيا - رأسيا ) أثناـء البرشمة .

(٣) أكتب إسم الاداة التي بالشكل :



تمرين عملی ۳.۲

الوحدة	عمليات التشغيل الاساسية لفني المركبات	مخرج التعلم	ينفذ عملية الترتيب و القص و البرشمة
اسم التمرين	إجراء عملية البرشمة للتمرين وفقاً للنموذج المعطى	رقم التمرين	
تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	عدد الساعات	
وقت البدء	وقت الانتهاء	الصف	

**الاهداف التدريبية / يجب ان يكون الطالب قادرًا على أن:**

- ١- يحدد أدوات البرشمة الازمة
  - ٢- يجهز أدوات البرشمة الازمة
  - ٣- يجري عملية البرشمة

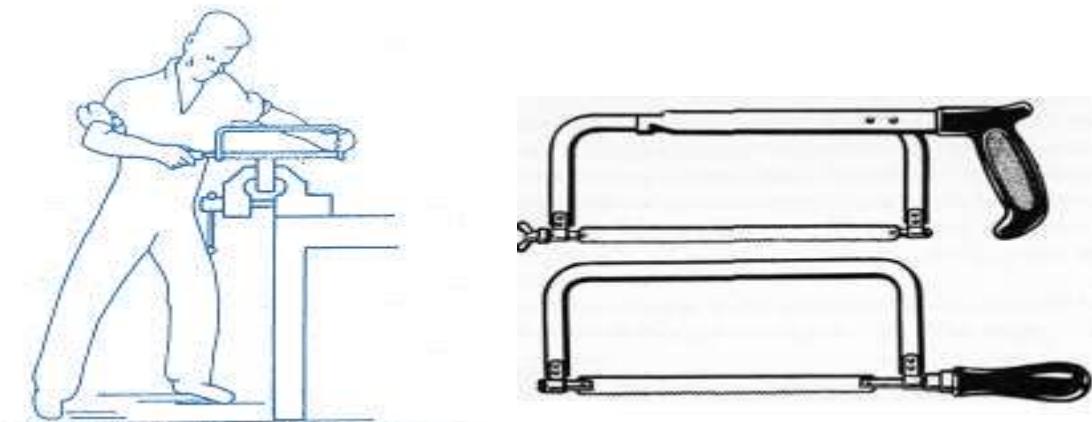
قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	خطوات التمرين
قواعد السلامة و الصحة المهنية	١. جهز الشغالة السابق قطعها من تمرين
الخامات المستخدمة	القص و المطلوب عمل برشمة لها
-	٢. أثقب الشغالة بمقاس يزيد عن قطر ساق
نفس تمرين الصاج السابق	مسمار البرشام
-	٣. ضع مسامار البرشام في الثقب
مسامير برشام مقاس حسب المتاح	٤. ضع ساق مسامار البرشام في فك آلة
العدد و الادوات	البرشمة اليدوية
-	٥. - إضغط يد آلة البرشمة فتسحب
آلة البرشمة اليدوية	المسمار لاعلى و تفصل الساق البارز
الاجهزة و المعدات	
استنتاجات الطالب	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
اسم المعلم :	اسم الطالب :

## النشر

هي عملية فصل الأجزاء عن بعضها بإزالة المعدن ، و هي عملية هامة تتطلبها معظم الاعمال اليدوية بالورش ، و تعتمد عملية النشر اليدوى على القوة العضلية مع مراعاة تحريك المنشار فى مستوى ثابت و الضغط على السلاح أثناء الحركة للامام حيث تقوم أسنان المنشار بإزالة المعدن .

يتكون المنشار من إطار خارجي يصنع من الحديد المطاوع ذو مقبض ومن سلاح القطع الذي يصنع من الصلب الكربوني كما بشكل (١-٣) .

و يصنع سلاح المنشار من فولاذ غير سبائكى أو فولاذ سريع القطع ، و يسن المنشار بقطع الاسنان أو تقويزها ثم يجرى تصليد النصل بعد ذلك .

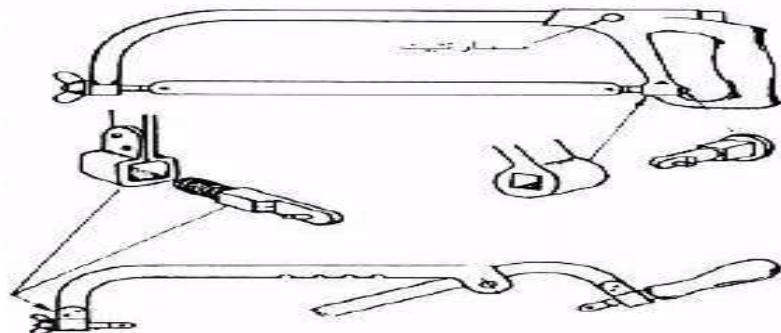


( شكل ١-٣ )

فى عملية النشر تستخدم :

- مناشير يدوية ( مناشير قوسية - مناشير تشقيق )
- مناشير آلية ( ترددية - شريطية - دائيرية النصل - ماكينات فصل بالنشر )

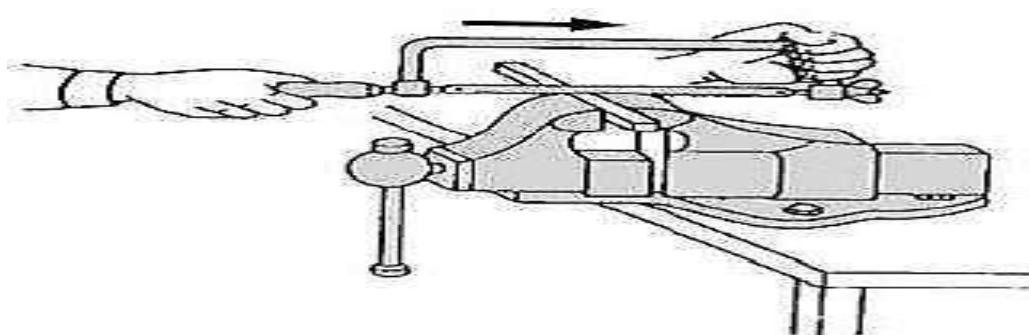
كيفية تركيب سلاح المنشار على البرواز و التأكد من أن إتجاه أسنان للامام أنظر شكل (٢-٣) :



( شكل ٢-٣ )

#### طريقة إجراء عملية النشر :

- ١- قم بعمل شنكة للتمرين تمهيدا لإجراء عملية النشر
- ٢- ضع التمرين على المنجلة و ثبته جيدا
- ٣- إمسك المنشار بكلتا يديك كما بشكل ( ٣-٣ )



( شكل ٣-٣ )

- ٤- إضبط المنشار مستقيناً لللامام
- ٥- إدفع المنشار لللامام بقوة مناسبة
- ٦- حافظ على النشر على خط الشنكة
- ٧- لا تستخدم القوة عند السحب للخلف
- ٨- إستمر في الدفع لللامام و السحب للخلف في إتجاه مستقيم
- ٩- قبل سقوط الجزء المنشور قم بسنده حتى لا تصاب
- ١٠- راجع القياس للتأكد من الأبعاد

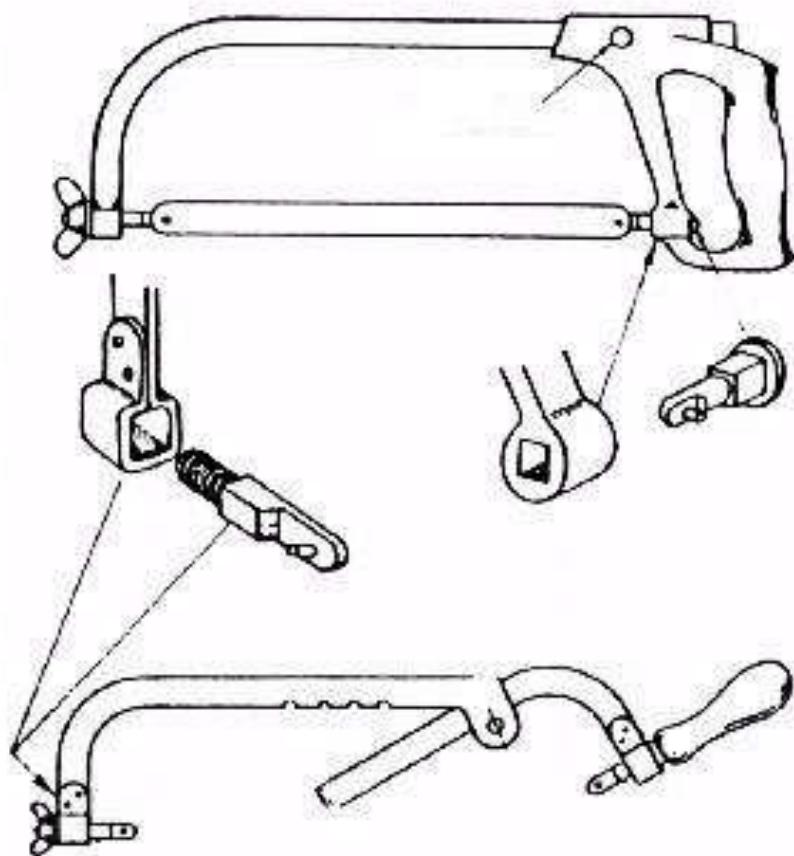
### نشاط معرفي ١.٣

(١) عملية النشر هي عملية :

(فصل الاجزاء عن بعضها بإزالة المعدن - وصل للاجزاء ببعضها - شى الاطوال )

(٢) يصنع سلاح المنشار من (الالومنيوم - الرصاص - فولاذ غير سبائكى )

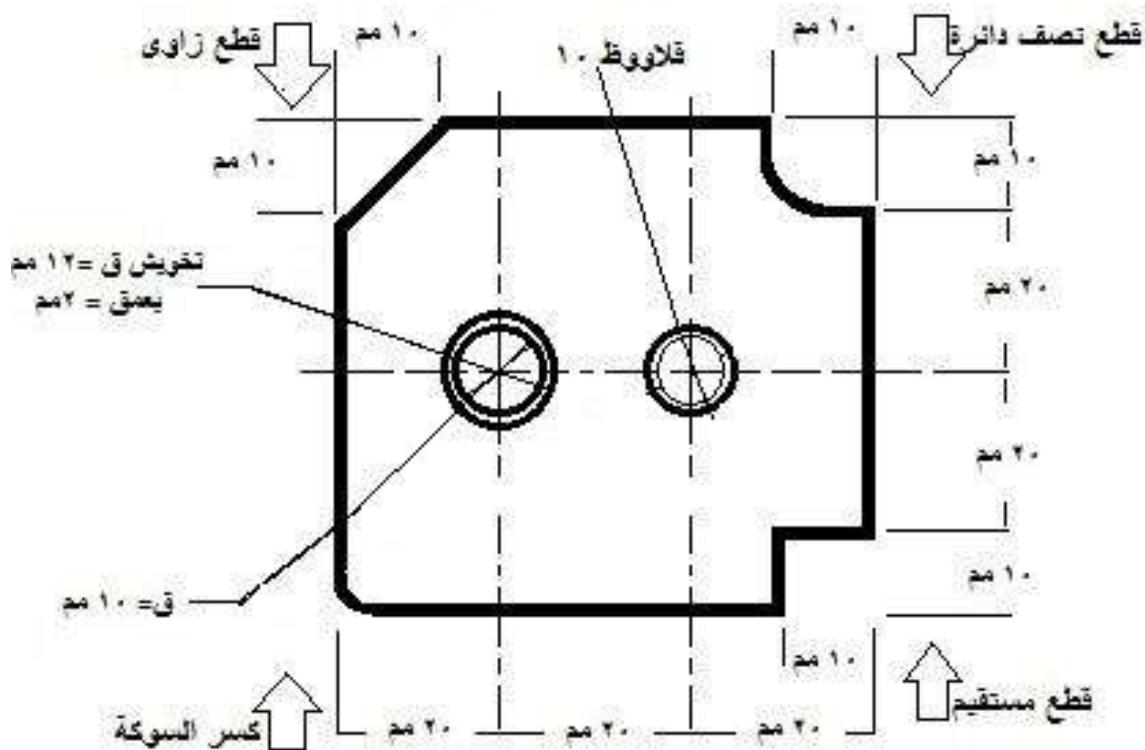
(٣) اكتب اسماء الاجزاء على الرسم ؟



### تمرين عملی ۱.۳

الوحدة	إجراءات عملية نشر للتمرين وفقاً للنموذج المعطى	مخرج التعلم	ينفذ عمليات النشر والبرد
اسم التمرين	إجراء عملية نشر للتمرين وفقاً للنموذج المعطى	رقم التمرين	
تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	عدد الساعات	
وقت البدء	وقت الانتهاء	الصف	
الاهداف التدريبية / يجب ان يكون الطالب قادرًا على :			
١- تخطيط ( شنكة ) التمرين قبل إجراء النشر			٢- تحديد
			٣- إجراء عملية النشر
خطوات التمرين	قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين		
قواعد السلامة و الصحة المهنية الخاصة بالتمرين			- يتم إجراء عملية الشنكة على التمرين المعطى في البداية .
الخامات المستخدمة	التمرين : قطعة صلب على شكل مربع أبعاده ( طول ٦٠ مم عرض ٦٠ مم ارتفاع ١٠ مم ) كالموضح بالنموذج المعطى		
العدد و الأدوات	العدد و الأدوات <ul style="list-style-type: none"> <li>• منشار يدوى</li> <li>• أدوات شنكة</li> <li>• ترجمة البرادة</li> <li>• منجلة</li> </ul>		
الاجهزة و المعدات			
استنتاجات الطالب			
اسم المعلم :			
اسم الطالب :			

تمرين الحديد



## البرد

البرادة من العمليات اليدوية المهمة و التي تستخدم لإزالة طبقة رقيقة من سطح المعدن بواسطة المبرد و المبرد عبارة عن أداة لقطع تحتوى على أسنان و تصنف المبارد وفقا للقياس و نوع الاسنان و تقسيم الاسنان و طريقة تشكيل الاسنان و شكل المقطع .

و تصنف المبارد من حيث نوع الاسنان الى :

- ١ مبارد الاسنان المحببة
- ٢ مبارد الاسنان المفردة
- ٣ مبارد الاسنان المزدوجة

و تنقسم المبارد الى الانواع الآتية :

- ٤ المبرد المستدير
- ٥ المبرد نصف مستدير
- ٦ المبرد السكينة
- ٧ مبرد المعين
- ٨ مبارد الالات الدقيقة
- ٩ المبرد المربع
- ١٠ المبرد المرربع
- ١١ المبرد المثلث

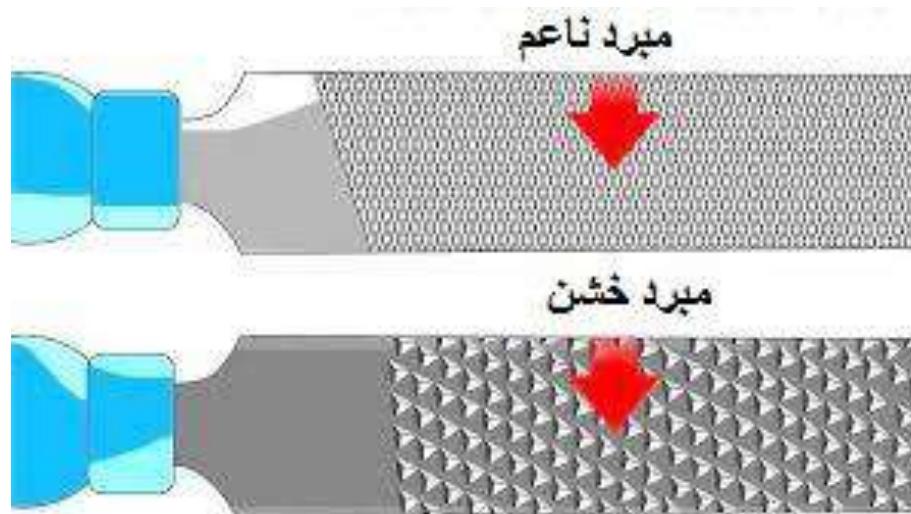
و الشكل (٤-٣) يوضح بعض أنواع المبارد



(شكل ٤-٣ ) بعض أنواع المبارد

شكل المقطع	شكل المبرد	استخدامه	اسم المبرد
			مبرد مبطل (مسطح)
			مبرد مربع
			مبرد مثلث
			مبرد دائري (ديل) (فار)
			مبرد نصف دائري

( شكل ٣-٥ ) استخدامات المبارد



( شكل ٣-٦ ) درجات نعومة المبارد



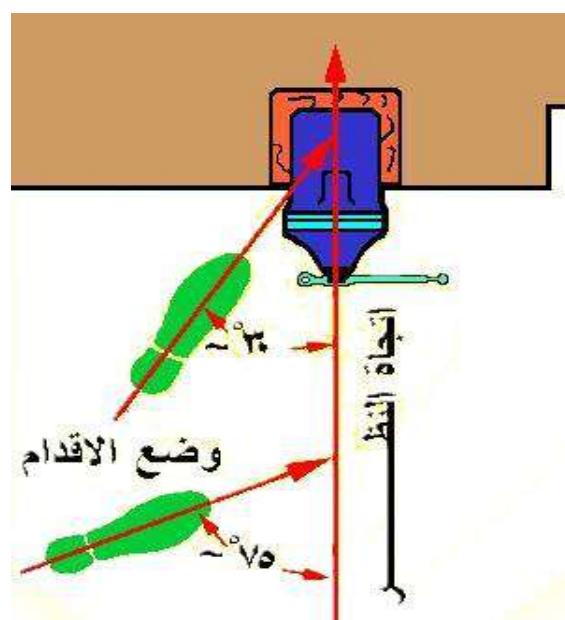
( شكل ٧-٣ ) أجزاء المبرد



( شكل ٨-٣ ) منجلة البرادة

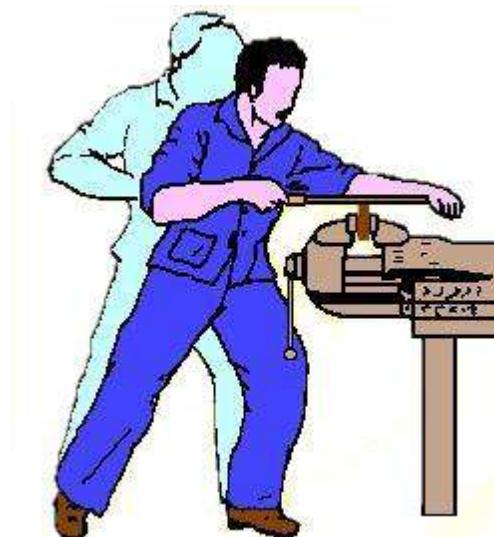
### الطريقة الصحيحة للبرادة

١- وضع الأقدام : توضع الأقدام بعيدة عن بعضها بعض الشيء يسار المنجلة و في هذا الوضع تكون القدم اليسرى متقدمة الى الامام و مقدمة القدم موجهة الى نهاية المنجلة و القدم اليمنى توضع الى الخلف و تكون في وضع مستعرض .



( شكل ٩-٣ )

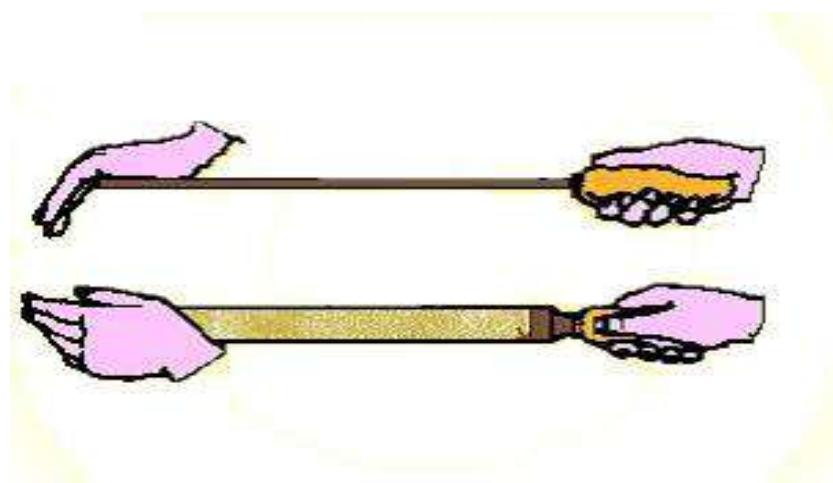
**٢- وضع الجسم :** يجب اولا و قبل كل شيء ان يكون وضع الجسم صحيحا ، الجزء العلوي من الجسم يجب ان يكون في وضع مستقيم غير مائل ، و ان يكون اتجاه نظر العين موجها دائما في خط افقي على المبرد .



(شكل ١٠-٣)

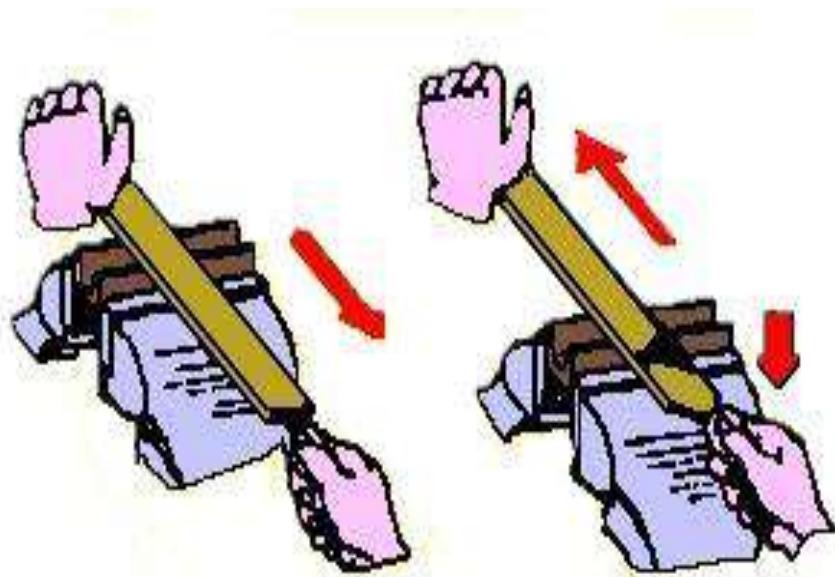
**٣- مسك المبرد :** يجب ان تحاط يد المبرد بالكامل باليد اليمنى و بذلك يكون مقبض المبرد مضغوطا مقابل راحة اليد ( لا يجب وضع الابهام في اى حالة جانبا ) الاصابع الباقيه يجب ان تقبض جيدا على مقبض المبرد .

في المبارد الكبيرة ( طول اكبر من ٣٠٠ مم ) توضع راحة اليد اليسرى فوق الطرف الامامي لسلاح المبرد .



(شكل ١١-٣)

٤- حركة المبرد : توجه حركة المبرد بقوه الذراع لذلك يجب ان تبدأ حركة الادرع من الجزء العلوي للجسم ، يجب حنى الركبة بخفة عند المشوار الامامي و توجه اليد اليسرى المبرد في اتجاه البرد و يؤثر في نفس الوقت براحة اليد على ضغط القطع و اليد اليمنى ترلق المبرد فوق الشغالة و توازن الضغط ، و تكون حركة المشوار الامامي ( القطع ) بطئه و بضغط مغاير على المبرد و تكون حركة مشوار الرجوع سريعة بعض الشيء و لكن بدون توجيه اي ضغط و يترك المبرد لينزلق



( شكل ١٢-٣ )

### أساليب البرادة

- أ- البرادة الطولية : يتحرك المبرد في الاتجاه الطولي له أو مائلاً في إتجاه التمرین
- ب- البرادة العرضية : يمسك المبرد بطرفية على التمرین بصورة عرضية و ينتج من ذلك نعومة أكثر من البرادة الطولية و خصوصاً إذا أختير مبرد مناسب للتمرین
- ج- البرادة المائلة : يسحب المبرد بصورة جانبية للحصول على كمية متساوية من الرايش
- ملحوظة هامة :** عند التأكد من تساوى السطح نبرد في إتجاه معاكس في ظهر ظل البرادة بصورة متقطعة و الجهة التي لم يظهر فيها الظل تكون غير متساوية

## ٢.٣ نشاط معرفي

(١) اكتب نوع المبرد اما الشكل الخاص به ؟



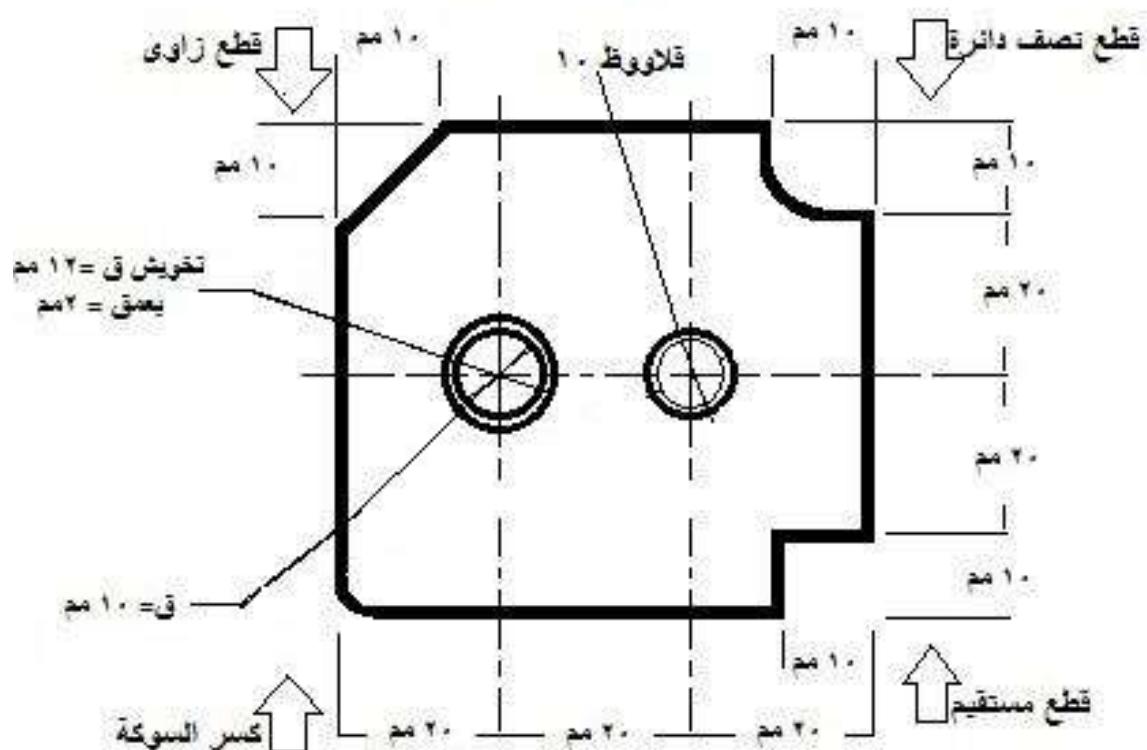
(٢) ضع علامة صح أو خطأ امام العبارات التالية :

- ( ) البرادة الطولية : يتحرك المبرد في الاتجاه العرضي له أو مستقيما في إتجاه التمرين ( )
- ( ) البرادة العرضية : يمسك المبرد من طرفه الحاد ( )
- ( ) البرادة المائلة : يسحب المبرد بصورة جانبية للحصول على كمية متساوية من الرايش ( )

## تمرين عملی ۲.۳

الوحدة	عمليات التشغيل الاساسية لفنى المركبات	مخرج التعلم	ينفذ عمليات النشر و البرد		
اسم التمرین	برد التمرین وفقاً للمخطط المعطى		رقم التمرین		
تاریخ البدء	تاريخ الانتهاء		عدد الساعات		
وقت البدء	وقت الانتهاء		الصف		
الاهداف التدريبية / يجب ان يكون الطالب قادرًا على أن:					
١- يحدد الأدوات المستخدمة في عملية البرادة					
٢- يبرد التمرین المعطى بالطريقة الصحيحة					
قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرین		خطوات التمرین			
الخامات المستخدمة		<ul style="list-style-type: none"> <li>• استعمل المبرد الخشن في هذه العملية ابرد القاعدة حتى تصبح مستوية</li> </ul>			
التمرین : قطعة صلب على شكل مربع أبعاده (طول ٦٠ مم عرض ٦٠ مم ارتفاع ١٠ مم ) كالموضح بالنماذج المعطى		<ul style="list-style-type: none"> <li>• أبرد السطح بتواز مع القاعدة</li> <li>• أبرد الجوانب بتعامد مع السطح و القاعدة</li> <li>• حافظ على ان تكون زوايا التمرین قائمة</li> <li>• نفذ عمليتي كسر السوکة و القطع نصف الدائرة بالمبرد نصف الدائرة حسب النماذج المعطى</li> <li>• فى نهاية التمرین لابد ان تكون جميع اسطح مستوية و ناعمة</li> </ul>			
العدد و الادوات					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• مبارد متنوعة</li> <li>• منجلة</li> </ul>					
الاجهزة و المعدات					
استنتاجات الطالب					
.....					
.....					
.....					
اسم المعلم :			اسم الطالب :		

## تمرين الحديد



## الثقب

الثقب هو عملية تشكيل فتحات اسطوانية في المشغولات عن طريق نزع جزيئات من المعدن باستخدام أداة قطع مزدوجة الحد القاطع تسمى بنطة الثقب ، و تقوم بقطع المعدن عند دورانها بسرعة معينة

### بنطة الثقب :

تصنع البنطة من فولاذ السرعات العالية (HSS) أو فولاذ العدة ، و تتكون من عدة أجزاء لكل منها وظيفة محددة ، و يوجد أنواع مختلفة من البنط لعمليات الثقب المتعددة .

### أنواع البنط :

هناك أنواع مختلفة من البنط

- بنطة المركز لتحديد مركز الثقب
- بنطة الثقب ذات الساق الاسطوانى
- بنطة الثقب ذات الساق المخروطى
- بنطة الثقب ذات منحنى حلزونى قصير لثقب السبائك الطيرية
- بنطة الثقب ذات منحنى حلزونى طويل لثقب النحاس الاحمر



(شكل ٤ - ١) بعض أنواع بنتث الثقب

## أنواع معدات الثقب

١- المثقاب اليدوى ( الشنior )

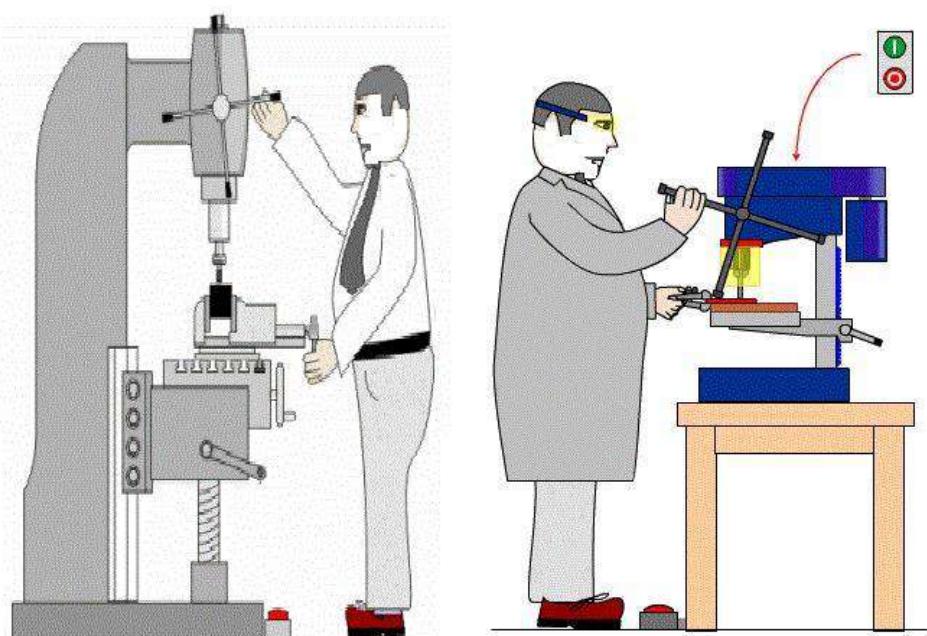
٢- المثقاب العمودى

٣- منجلة المثقاب

٤- بنط الثقب



( شكل ٤ ) أنواع معدات الثقب



( شكل ٤ ) إجراء عملية الثقب

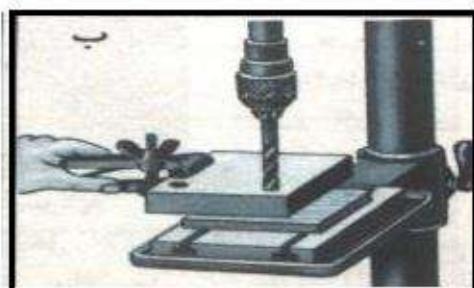
## إجراء عملية الثقب

يمكن إجراء عملية الثقب للمعادن باستخدام أنواع متعددة من البنط و المثاقيب مع الاخذ في الاعتبار سرعة القطع و التغذية الصحيحة أو أقرب قيم لها و فيما يلى خطوات عملية الثقب :

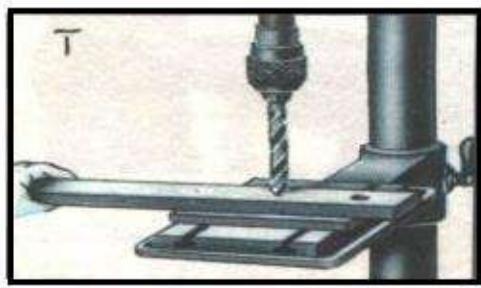
١- خطط قطعة العمل و حدد مواقع مراكز الثقوب

٢- سنك مراكز الثقب و ذلك بالطرق على سنك ذى طرف مدبب فى نقاط تقاطع الخطوط

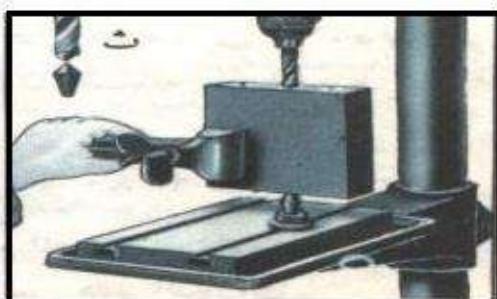
٣- ثبت التمرين في المنجلة



ثبتت قطع عمل صغيرة



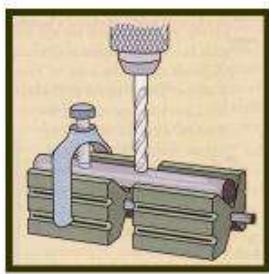
ثبتت القطع الطويلة مع وضع قطعة من الخشب أسفل منها



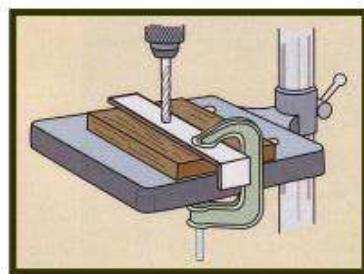
الثبتت على مدبب



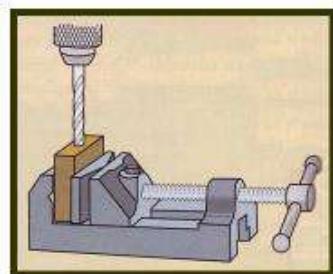
ثبتت القطع الأسطوانية



ثبتت الشغالة على ساند



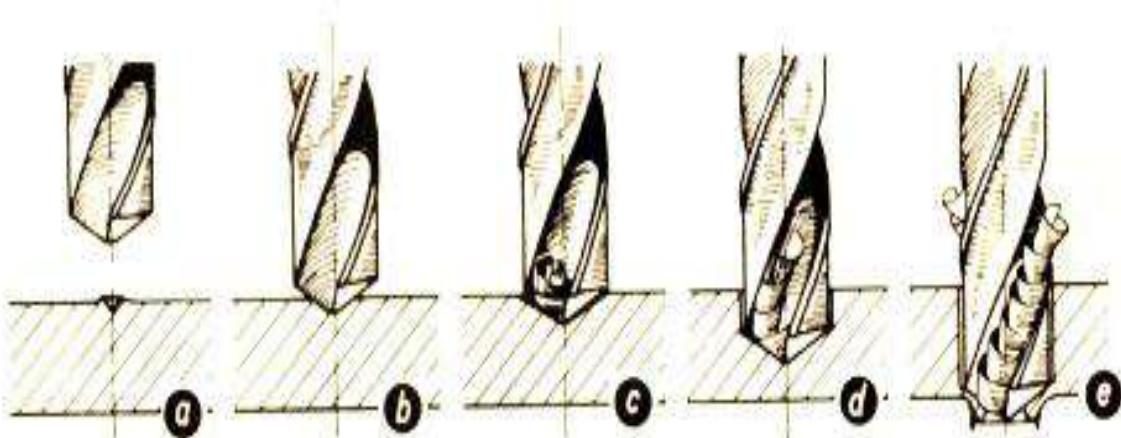
ثبتت الشغالة بالقمعة



ثبتت الشغالة بالمنجلة

( شكل ٤ - ٤ )

- ٤- أضبط سرعة المثقاب حسب نوع معدن التمرين و نوع البنطة
- ٥- ثبت البنطة في ظرف المثقاب بواسطة مفتاح الظرف
- ٦- أضبط ارتفاع و موقع الترجة بحيث تصبح المسافة بين البنطة و التمرين ٢٠ مم تقريبا
- ٧- استخدم التغذية اليدوية في البداية حتى تقترب البنطة من سطح التمرين
- ٨- شغل المثقاب و تأكّد من مركزية دوران البنطة من خلال استقامة رأس البنطة مع مركز السنبل
- ٩- إبدأ عملية الثقب للتمرين بعد التأكّد من ثبات الترجة و المنجلة



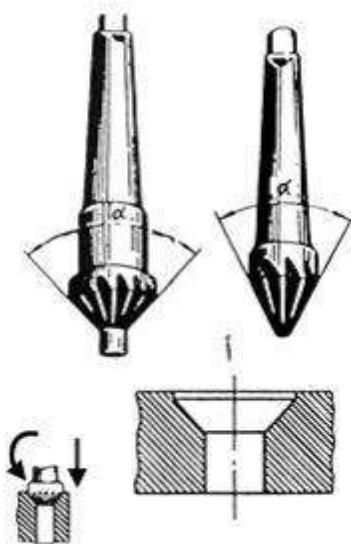
(شكل ٤-٥) إجراء عملية الثقب

- ١٠- استمر في عملية الثقب مع ملاحظة أن الرايش يخرج بالتساوي من جانبي البنطة
- ١١- خفف من سرعة التغذية قبل الانتهاء من الثقب بقليل و تأكّد من أن البنطة قد خرجت من الثقب
- ١٢- إفصل الكهرباء عن المثقاب
- ١٣- فاك البنطة من الظرف بالمفتاح
- ١٤- فاك التمرين من المنجلة و قم بالقياسات المطلوبة للتأكد من الابعاد
- ١٥- نظف المثقاب من الرايش

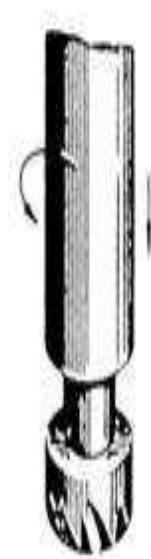
## التخویش

هى عملية كسر الجزء العلوي من الثقب أو توسيعه لاستيعاب رؤوس المسامير الغاطسة أو مسامير البرشام ، و تتم العملية عادة بواسطة بنبط التخویش و التي تصنع من فولاذ السرعات العالية ، و تختلف عمليات التخویش بإختلاف الهدف المراد تحقيقه من العملية .

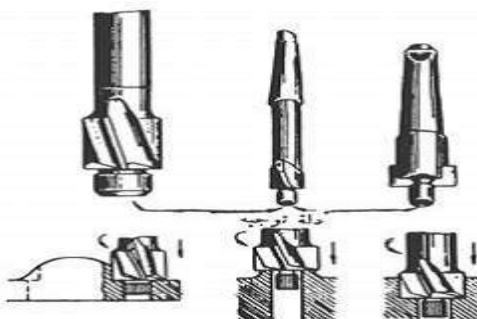
### أنواع بنبط التخویش



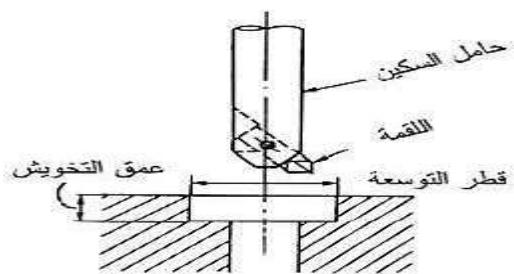
( شكل ٤-٧ ) بنبط التخویش المخروطية



( شكل ٤-٦ ) بنبط التخویش الاسطوانية



( شكل ٤-٩ ) بنبط التخویش الاسطوانية المركزية

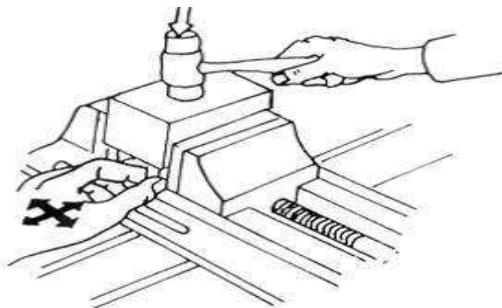


( شكل ٤-٨ ) بنبط التخویش ذات اللقمة المنفصلة

## إجراء عملية التخويف

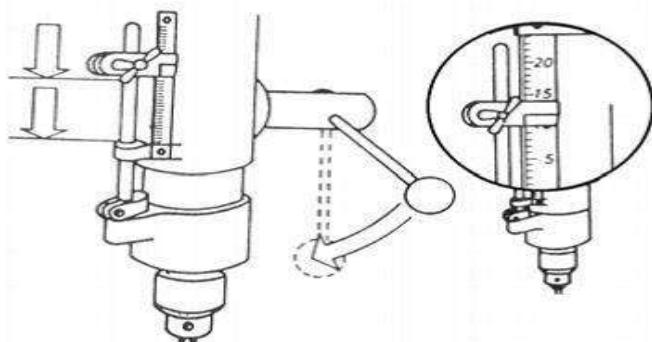
تم عملية التخويف باستخدام المثاقب ، و لإجراء عملية التخويف إتبع الخطوات الآتية :

- ١- ثبت التمرين بواسطة المنجلة ، يستخدم القطع المتوازية حتى يسقى التمرين على المنجلة
- ٢- اختار بنطة مناسبة حسب قطر الثقب المطلوب و نوع معدن التمرين
- ٣- قم بتركيب البنطة في الطرف للمثاقب بواسطة مفتاح الطرف كما بالشكل



(شكل ٤٠-٤)

- ٤- اختبر إستقامة البنطة على مركز الثقب ثم ثبت المنجلة على الترجة
- ٥- حدد عمق التخويف عن طريق محدد الاعماق الموجود على محور الدوران كما بالشكل



(شكل ٤١-٤)

- ٦- قم بتشغيل المثاقب و أنزل البنطة ببطء حتى يتم القطع كاملا
- ٧- استخدم سائل التبريد أثناء التخويف
- ٨- إفصل الكهرباء عن المثاقب و قم بتنظيفه من الرايش
- ٩- فاك التمرين و قم بالقياسات المطلوبة للتأكد من الابعاد

## نشاط معرفي .٤ .١

(١) اكتب إسم الجهاز امام الصورة و عدد استخداماته:



(٢) اكتب اسماء الاجزاء على الرسم :



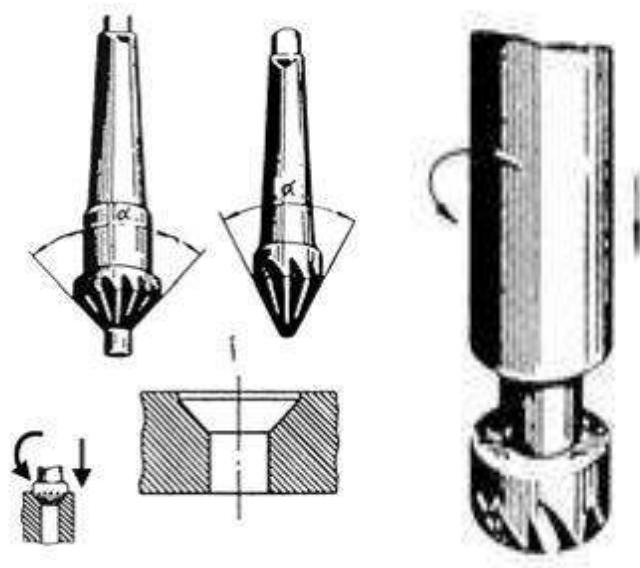
(٣) تصنع البنطة من ( النحاس - الحديد الذهبي - فولاذ العده )

## تمرين عملى ١٤

الوحدة	المركيبات	عمليات التشغيل الأساسية لفني	مخرج التعلم	ينفذ عمليات البرد و الثقب و التخويفش
اسم التمرين	ثقب التمرين وفقاً للمخطط المعطى			رقم التمرين
تاريخ البدء		تاريخ الانتهاء		عدد الساعات
وقت البدء		وقت الانتهاء		الصف
<p>الاهداف التدريبية / يجب ان يكون الطالب قادراً على أن:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>١- يخطط التمرين قبل عملية الثقب</li> <li>٢- يستخدم أدوات و أجهزة الثقب</li> <li>٣- يجري عملية الثقب</li> </ol>				
خطوات التمرين	<p>قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• على نفس التمرين السابق إجراء عملية البرادة عليه قم بإجراء عملية الثقب حسب النموذج المعطى و حسب الخطوات السابق دراستها</li> </ul>				
الخامات المستخدمة	<p>تمرين البرادة السابق</p>			
العدد و الادوات	<p>بنطة حسب المقاس بالنماذج</p>			
الاجهزة و المعدات	<p>مثقب حسب المتوفر</p>			
احتياجات الطالب	<p>..... ..... .....</p>			
اسم المعلم :	اسم الطالب :			

## نشاط معرفي ٢٠٤

(١) اكتب اسم نوع بنطة التخوиш على الرسم :



(٢) ضع علامة ( ✓ ) أمام العبارة الصحيحة ؟

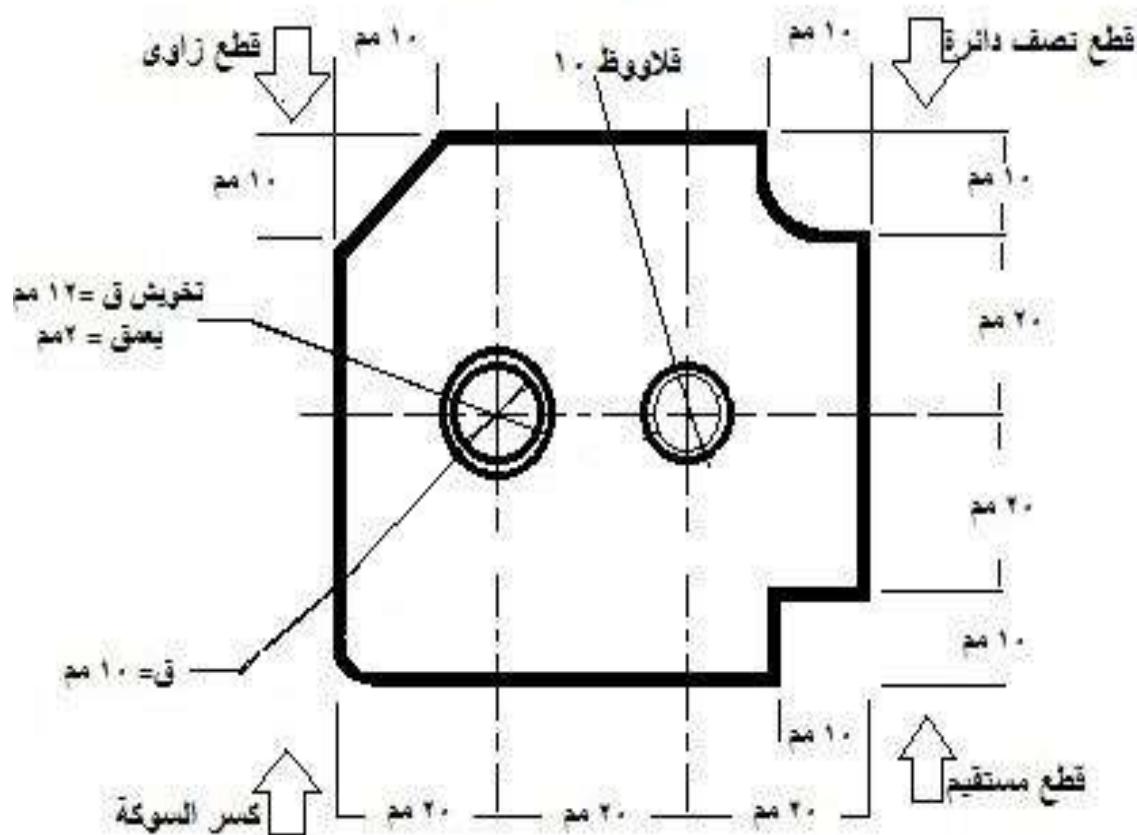
التخوиш هي عملية :

- ( ) - تجييخ سن البنطة
- ( ) - تدوير لزوايا الاركان
- ( ) - كسر الجزء العلوي من النقب

## تمرين عملی ۲.۴

الوحدة	المركبات	عمليات التشغيل الأساسية لفني	مخرج التعلم	ينفذ عمليات البرد و الثقب و التخویش
اسم التمرین		تخویش التمرین وفقاً للمخطط المعطى		رقم التمرین
تاریخ البدء		تاريخ الانتهاء		عدد الساعات
وقت البدء		وقت الانتهاء		الصف
الاهداف التدريبية / يجب ان يكون الطالب قادراً على :				
١- تخطيط التمرین قبل إجراء التخویش				
٢- إجراء عملية التخویش				
خطوات التمرین		قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرین		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• على نفس التمرین السابق إجراء عملية البرادة و الثقب عليه قم بإجراء عملية التخویش حسب التمودج المعطى</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تمرین الثقب السابق</li> </ul>		الخامات المستخدمة		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• العدد و الأدوات</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• بنطة تخویش</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• مثقب حسب المتوفر</li> </ul>		الاجهزة و المعدات		
استنتاجات الطالب				
اسم المعلم :				
اسم الطالب :				

## تمرين الحديد



## القلوظة

تستعمل القلوظة ( القلوظة الداخلية او الخارجية ) في تثبيت وربط الالات والاجهزه المختلفه وازواج الاسطح بعضها ببعض ويستخدم لذلك عدد قطع يدوية وهي عبارة عن ذكور لولبة لقطع اللولب الداخلية ولقم لولبة لقطع اللوالب الخارجية

### عدد قطع اللولب

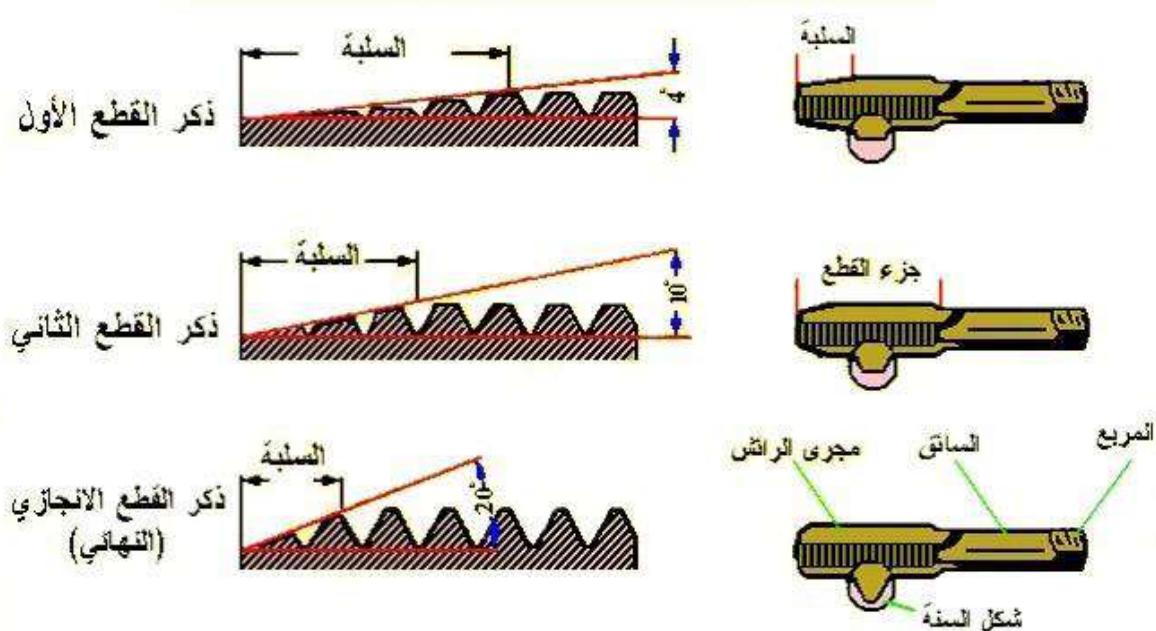
#### اولا : ذكر القلاووظ اليدوية :

يعطى قلاووظ (لولب) املس وكذلك فانه لاينكسر عند قطعه وتم عملية قطع اللولب باليد بالتتابع . ويستعمل لذلك طقم ذكور قلاووظ مكون من ثلاثة ذكور هم بالترتيب:

١- الذكر الاول = حلقة واحدة.

٢- الذكر الاوسط ( الثاني ) = حلقتان.

٣- الذكر الانجازي ( الثالث ) = بدون حلقات او ذو ثلاث حلقات.



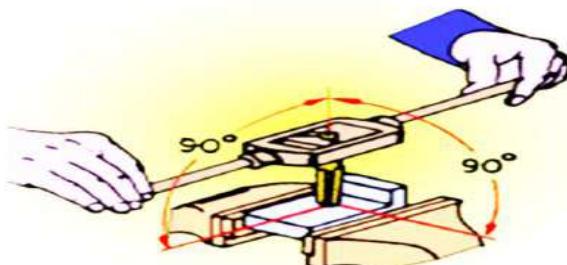
( شكل ٤-١٢ ) طقم ذكور القلاووظ

## عملية القلوظة الداخلية

يستخدم القانون التالي لعمل التقب الاولى للنواة و تحديد قيمة البنطة الثاقبة :

$$\text{قطر البنطة} = (\text{مقاس ذكر القلوظ} \times 0.8) + 0.2$$

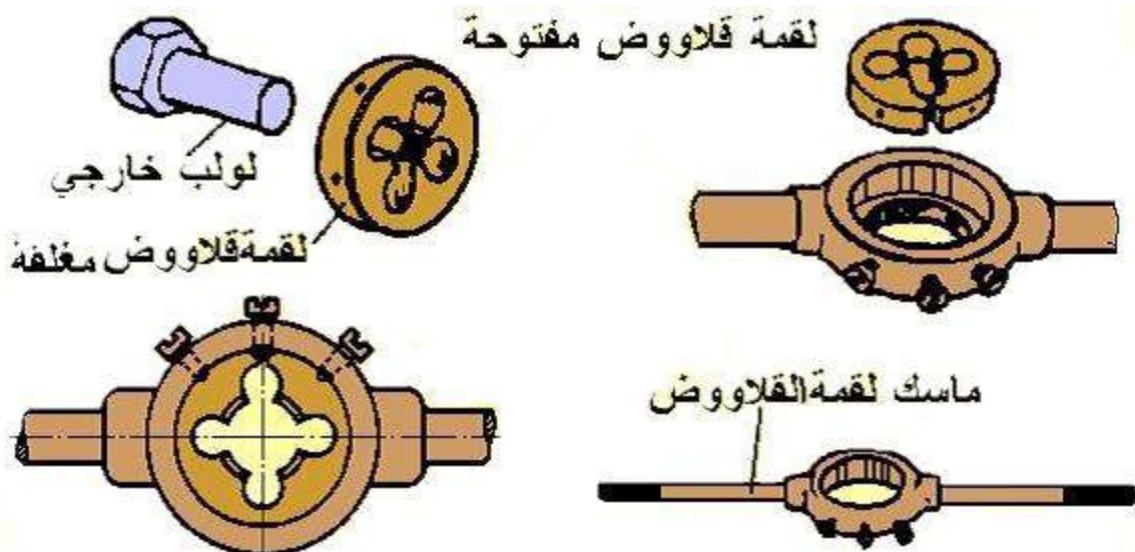
- ١- يجب تخویش التقب قبل القطع للولب ويكون القطر الخارجى للتخویش اكبر من القطر الاسمى بمقدار ٠.٣ مم الى ٠.١ مم على الاقل
- ٢- القطع الاولى للولب باستعمال ذكر اللولب الاول ( ذو الحلقة الواحدة )
- ٣- وضع بوجى الادارة المناسب ذى ذراعين على ذكر اللولبة وتتأكد من تثبيته.
- ٤- يجب ان يوضع ذكر اللولبة بحيث يكون فى وضع عمودى تماما على سطح الشغل باستعمال الزاوية القائمة للتأكد من تمام ذكر اللولب قبل البدء في القلوظة .
- ٥- اثناء قطع اللولب يختبر دائمًا وباستمرار تمام ذكر اللولبة.
- ٦- عند قطع اللولب بذكر اللولبة يستخدم زيت قطع المناسب.
- ٧- يدار ذكر اللولبة باتجاه عقارب الساعة عند القطع الفعلى ويعكسها مرة واحدة كل لفة قطع فعلى وذلك للسماح للرايش المقطوع بالانكسار والخروج.
- ٨- يستمر دوران ذكر اللولبة حتى تقطع ( تظهر ) السنة بالكامل ثم يدار الذكر للخلف.
- ٩- يركب ذكر اللولبة الثانى في بوجى الادارة مع مراعاة الخطوات المتبقية في الخطوة الاولى
- ١٠- يتم تركيب ذكر القلوظ الانجاري( ذو الثلاث حلقات ) ويتم إنتهاء العملية .
- ١٢- تنظيف ذكر اللولبة من الرايش والزيت واعادته الى العلبة المخصصة له



( شكل ٤ - ١٣ ) وضع ذكر اللولبة بحيث يكون فى وضع عمودى

## عملية القلوبظة الخارجي

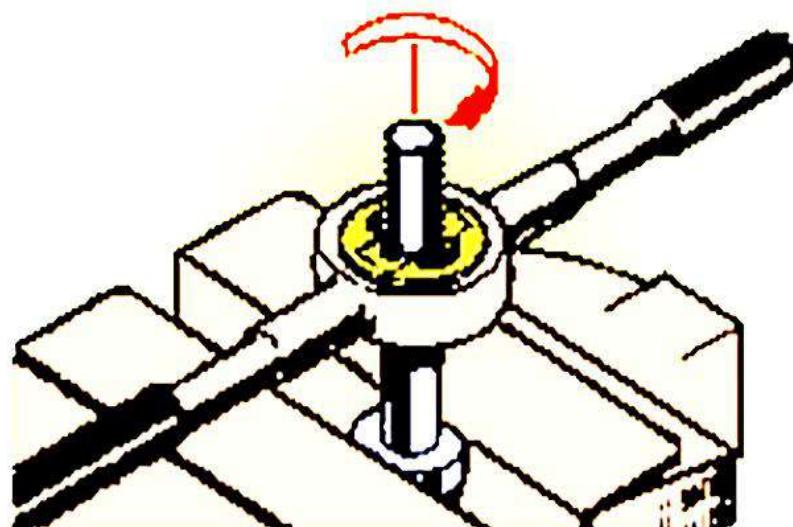
- ١- يستخدم دائماً لقم قطع قلابوظ حادة وبذلك يمكن قطع لولب جيد خالى من العيوب.
- ٢- توضع اللقم في الكفة (الحامل) عندما تكون الكفة نظيفة وخالية من الزيوت والرايش.
- ٣- عند تثبيت لقم قطع اللوالب المقوولة (غير قابلة للضبط) يجب اخراج المسامير الى الخارج بالتساوي.



(شكل ٤-١٤) لقم القلابوظ

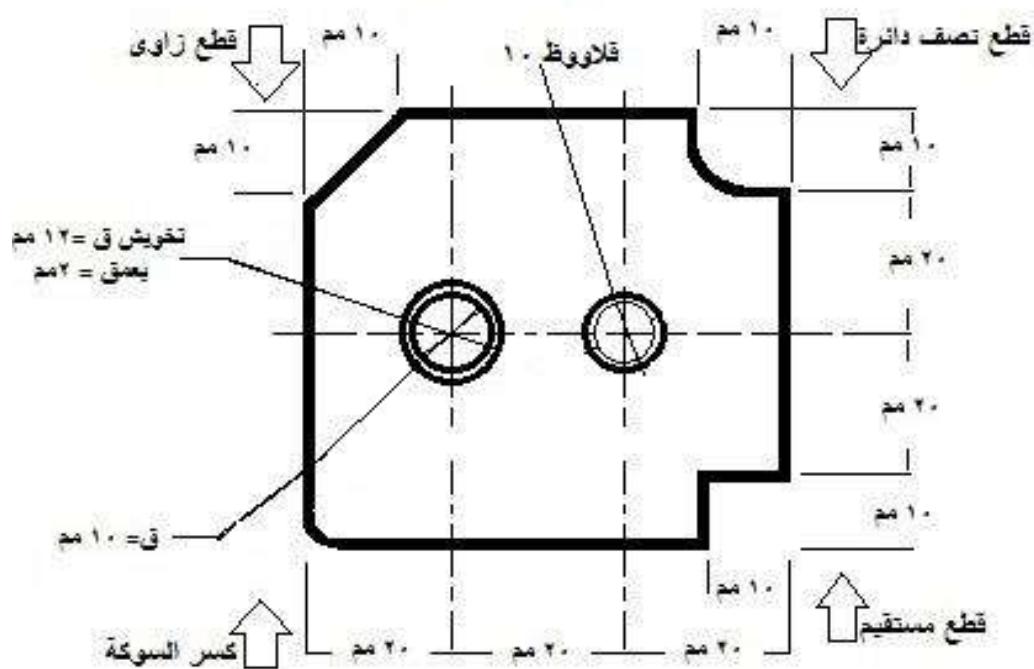
- ٤- قبل البدء بقطع اللولب يجب شطف بداية المسamar وبذلك تمسك الكفة جيداً.
- ٥- يستعمل بصفة اساسية زيت قطع بكميات مناسبة لقطع القلابوظ . وبذلك نتوصل الى تحسين سطح السن ويمنع خطر كسر (حلق ) السن.
- ٦- توضع لقم القلابوظ فى وضع متعادم على المسamar وليس مائلة.
- ٧- يمارس عند قطع القلابوظ ضغط خفيف على لقم القلابوظ وذلك حتى يبداً قطع اللولب.
- ٨- توجه لقم القلابوظ بعد ذلك ذاتياً للتع�ق لقطع اسنان مائلة . وينتج عن ذلك خطر كسر السن.
- ٩- يمنع الضغط الجانبي على اذرع الحامل حتى لا ينتح اسنان مائلة وينتج عن ذلك كسر السن.
- ١٠- لا يقطع اللولب بكمله في اتجاه واحد بل يجب ادارة اللقم (اللفة ) دائماً قليلاً الى الخلف وذلك لكسر الرايش وبذلك لا يكبر الرأيش المقطوع في اللقمة ولا تمسك (تفقد) اللقم وبغير هذه الطريقة تكسر اسنان القطع .

١١ - بعد الانتهاء من القطع يبعد الرايش عن الاسنان قبل ادارة اللقم الى الخلف حتى لا تكسر تكسر الاسنان التي سبق انجازها.



(شكل ٤-١٥) طريقة فتح سنة لمسمار

## تمرين الحديد



### تمرين عملی ۳.۴

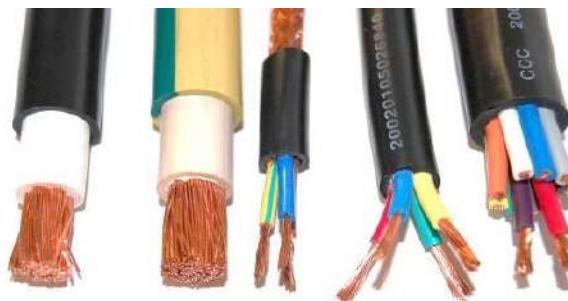
الوحدة		عمليات التشغيل الأساسية لفنى المركبات
اسم التمرين		إجراء عملية قلوظة داخلية التمرين وفقاً للنموذج المعطى
تاریخ البدء	تاریخ الانتهاء	عدد الساعات
وقت البدء	وقت الانتهاء	الصف
الاهداف التدريبية / يجب ان يكون الطالب قادرًا على :		
١- يحدد مقاس بنطة الثقب للقلاووظ		
٢- يجيد استخدام ادوات القلوظة		
٣- ينفذ عملية القلوظة		
خطوات التمرين		قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين
-		قواعد السلامة و الصحة المهنية الخاصة بالتمرين
-		الخامات المستخدمة
٠.٢		تمرين الحديد السابق عمل برادة و ثقب و تخويف
-		العدد و الادوات
-		- بنطة حسب المقاس المطلوب - عدة القلوظة الداخلية
-		الاجهزة و المعدات
-		مثاقب تزجع
استنتاجات الطالب		
.....		
اسم المعلم :		اسم الطالب :

## تفصير السلك و تأريج الترامل

### السلك المصمت (solid) والسلك الشعري (stranded)

تأتي الأسلام في أحد شكلين، إما شعرية أو ذات قلب مصمت.

يتكون السلك المصمت من قطعة واحدة من السلك المعدني يطلق عليها الخيط (strand). أحد أكثر أنواع الأسلام المصمتة شيوعاً هو السلك الملفوف (wire wrap). على الجانب الآخر يتكون السلك الشعري من العديد من قطع الأسلام الكهربية مجمعة معًا في حزمة واحدة.



شكل (١-٥) ألوان وأحجام مختلفة من السلك الشعري

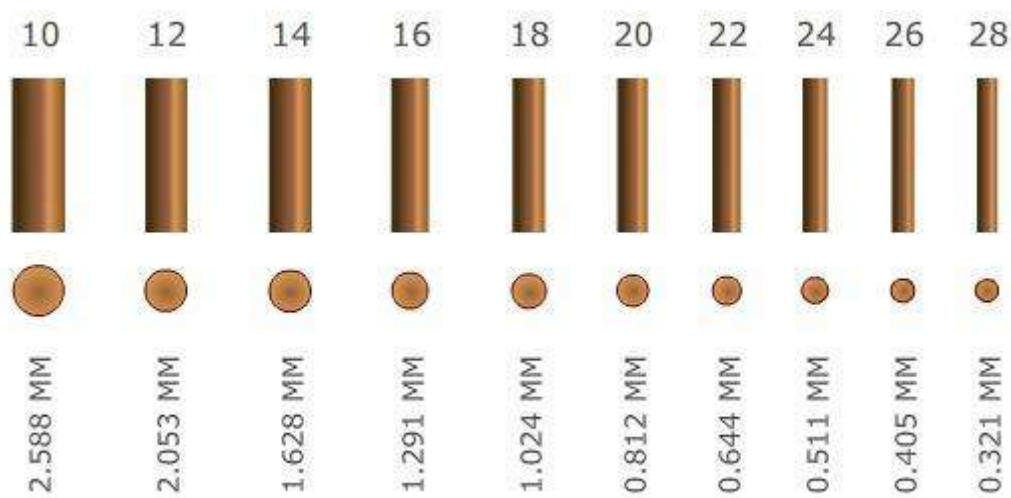
يتميز السلك الشعري بمرونة أكبر بكثير من السلك المصمت المماثل له في الحجم. لذلك يتم استخدام السلك الشعري عندما تكون هناك حاجة لتحريكه وتنبيه بشكل متكرر (مثل ذراع الروبوت).

في المقابل يتم استخدام السلك المصمت عندما لا يكون احتياج لتنبيه أو تحريكه، مثل عمل النماذج الأولية (prototyping) للدوائر الكهربائية على ألواح التجارب (breadboards)، حيث أن استخدام سلك ذو قلب مصمت يجعل من السهل أن يتم تثبيته في فتحات لوحة التجارب. وبعد استخدام سلك شعري مع ألواح التجارب أمرًا صعباً للغاية؛ حيث أن الأسلام تتفصل وتتفرق كلما تم دفعها بداخل فتحات اللوح.

## سُمك السلك (Wire Thickness)

يستخدم المصطلح "معيار (gauge)" لتحديد قطر السلك. ويُستخدم معيار السلك لتحديد كمية التيار التي يمكن أن يتحملها التيار في حدود آمنة. يمكن أن يشير معيار السلك إلى خواص كهربية وmekanikية، ولكننا في هذا الدرس سنتناول الجزء الكهربائي فقط.

يوجد نظامان رئيسيان لقياس معيار الأسلال: معيار السلك الأمريكي (American Wire Gauge (AWG)) ومعيار السلك القياسي (Standard Wire Gauge (SWG)). ولكننا لن نتناول الفرق بين النظارتين في هذا الدرس.



شكل (٢-٥) تدرج تقريبي للعديد من المعايير المختلفة للأسلال

## كيفية تقشير الأسلال

الحصول على توصيلات كهربية آمنة ومتينة يبدأ من تعرية السلك بشكل دقيق ونظيف. من الضروري أن تتم إزالة الطبقة البلاستيكية الخارجية بدون خدش (تحصیر) (nicking) السلك المعدني الداخلي. إذا تم خدش السلك فإن الوصلات تصير عرضه للتلف وقد يحدث قصر.

**الأداة المستخدمة:** أداة تقشير السلك (wire stripper) اليدوية هي عبارة عن زوج متقابل من السفارات وتشبه إلى حد كبير المقص، وتحتوي على العديد من الفتحات بأحجام مختلفة، وهذا يسمح للمستخدم بتحديد حجم الفتحة التي تناسب حجم السلك، وهذا أمر ضروري للغاية للحفاظ على السلك وتعریته بشكل مثالي ، و يمكن استخدام بنسبة أو قصافة لهذا الغرض .



شكل (٣-٥)

بساطة يتم الضغط على السلك على بعد حوالي ربع بوصة من نهايته أو حسب الطول المطلوب مع استخدام الفتحة المناسبة من الأداة، وبعد ذلك يتم لفها بشكل بسيط وبالتالي يتم قطع العازل ويصبح حر الحركة.



شكل (٤-٥)

بعد ذلك يتم جذب أداة التقشير إلى نهاية السلك ليخرج معها العازل البلاستيكي ويصبح السلك مُعرى وجاهز لتأريج الترملة عليه .

#### **كيفية تأريج الترملة على السلك :**

الترامل هي عبارة عن أداة يتم استخدامها لربط الدوائر الكهربائية ببعضها البعض باستخدام طريقة ميكانيكية. الوصلات الطرفية يمكن أن تكون مؤقتة أو تُستخدم كمشترك دائم بين سلكين .

هناك مئات الأنواع من الترامل، هذه الترامل يمكن أن تصل بين سلكين لهما أطوال مختلفة، أو تستخدم للتوصيل بين سلك وطرف كهربائي (مثل الطرف الموجود في نهاية البطارية).



شكل (٥-٥) أنواع من الترامل

#### الأداة المستخدمة :

كلمة تأريج (crimping) في هذا النص تعني أن يتم توصيل قطعتين معدنيتين معاً من خلال تشويه إحداهما أو كلاهما حتى يتلمسا معاً. هذا التشويه هو ما نسميه "تأريج "



شكل (٦-٥) تم تأريج الترملة لكي تقبض على السلك وتنعنه من الحركة

لكي يتم تثبيت ترملة سلك معاً يجب استخدام أداة مخصصة تُعرف باداة التأريج (crimper)

ملحوظة: الكمامشة (pliers) ليست اداة تأريج ولا المطرقة (hammer). عندما يتم استخدام اداة التأريج جيدا بشكل صحيح فإنه يصنع التحام بارد (cold weld) بين السلك والمحيط الداخلي للترملة. إذا قمت بكسر اداة التأريج إلى نصفين فستجد بداخليها قالب صلب للسلك والترملة الطرفية معاً. واستخدام اداة غير مناسبة لا يؤدي لعمل التأريج بصورة صحيحة.

لماذا نحتاج إلى هذه الدرجة من الإتقان؟ لأن أداة التأرجح السيء يترك فراغات هوائية بين السلك والترملة، هذه الفراغات الهوائية تؤدي إلى تجميع الرطوبة (moisture) مما يسبب التآكل (corrosion)، والتآكل يؤدي لزيادة المقاومة (resistance) التي بدورها تتسبب في زيادة الحرارة ومع الوقت يمكن أن يتسبب ذلك في انكسار الترملة.



شكل (٧-٥) أداة التأرجح (crimper)

#### تأرجح الترملة :

في البداية يجب اختيار ترملة بمقاس يناسب مقاس السلك. بعد ذلك يتم تعرية السلك بحيث يكون طول السلك الذي يتم تعريته مساوياً لطول المحيط المعدني الداخلي للوصلة، والذي يتراوح عادة في حدود ربع بوصة. إذا تلائم السلك الذي تم تعريته مع المحيط الداخلي للوصلة بدون وجود فراغ فهذا يعني أن مقاس الوصلة مناسب للسلك.



شكل (٨-٥) طول السلك متلائم مع طول المحيط الداخلي للترملة

تذكرة: إذا لم يتلامع السلك مع داخل الترمبة أو كان هناك الكثير من الفراغ فهذا يعني أن مقاس السلك والترمبة غير مناسبين لبعضهما البعض.

بعد ذلك يجب أن يتم إدخال السلك المعدني إلى أن يتلامس العازل مع نهاية تجويف الترمبة الطرفية.



شكل (٩-٥) السلك بعد التأرجح

بعد ذلك يتم إدخال السلك والوصلة في آداة التأرجح. يجب أن يتماشى لون العازل الخاص بالوصلة مع اللون على آداة التأرجح ؛ فإذا كان لون عازل الوصلة أحمر قم باستخدام الجزء المميز باللون بنقطة حمراء من آداة التأرجح. وإذا لم يحتوي آداة التأرجح على علامات ملونة فقم باستخدام علامات المعيار الموجودة على الجانب ، يجب أن يتم ضبط الوصلة بشكل أفقي بحيث يكون الجزء الذي يتم إدخال السلك فيه لأعلى. ثم يتم وضع آداة التأرجح عمودياً على الوصلة من جهة تجويف السلك. لإتمام عملية التأرجح يتم الضغط على الآداة بقوة معينة. بوجه عام ليس هناك مجال للفوت الوصلة نتيجة لزيادة قوة الضغط على مقبضي آداة التأرجح.

بعد إتمام عملية التجعيد يجب أن يبقى السلك والوصلة متصلان معاً حتى عند محاولة جذبهما بعيداً عن بعضهما البعض بقوة كبيرة. إذا أمكن جذب السلك من الوصلة فهذا يعني أن عملية التجعيد تمت بشكل غير صحيح. من الأفضل أن تتفاوت الوصلة بينما نجريها بدلاً من أن تتفاوت بعد أن يتم تثبيتها في المكان الخاص بها. الجدول التالي يوضح القوة التي تحملهاوصلات المجعدة تبعاً لمعايير السلك.

## أخطاء شائعة

مقاس سلك لا يتناسب مع الوصلة أو مقاس وصلة لا يتناسب مع السلك.



شكل (١٠-٥) تأرجح سبيئ



شكل (١١-٥) تقشير جزء اكبر من اللازم



شكل (١٢-٥) يجب قص الجزء الزائد من السلك

## لحام القصدير

يحتاج فنى صيانة و إصلاح المركبات الى مهارات خاصة فى استعمال كاوية اللحام القصدير و ذلك لإجراء بعض الاصلاحات فى المعدات الكهربية بالسيارة مثل :

- لحام نهايات الاسلاك بالترامل و العراوى لاحكام التوصيل الكهربى و عدم التهريب
- لحام قواعد المصهرات فى علب المصهرات اذا ما تعرضت لعطل و تهريب الكهرباء
- اصلاح المكونات الكهربائية و الالكترونية المختلفة بالسيارة

و لذلك نتعرف على أدوات و خامات لحام القصدير

### ١ - كاوية اللحام

من العدد اليدوية الهامة لفني الصيانة و هى تستخدم فى لحام القصدير

و نجد منها أشكال و أحجام عديدة بقدرات حرارية مختلفة



شكل (١٣-٥)

## ٢- سلك اللحام

يتكون سلك أو مادة اللحام من سبيكة الرصاص و القصدير وكلما زادت نسبة الرصاص في السبيكة زادت كمية الحرارة اللازمة لصهر سلك اللحام و كلما زادت نسبة القصدير تقل الحرارة اللازمة لصهر السلك و تتغير نسبة المعادن تبعا لنوعية اللحام المطلوب

و يوجد من سلك لحام القصدير عدة أنواع بمقاسات مختلفة



شكل (١٤-٥)

## ٣- الزرادية ذات الاطراف المدببة

و هى تستخدم لثبيت التراميل و المكونات الكهربائية قبل لحامها بالقصدير  
كما أنها مفيدة فى اصلاح المكونات الكهربائية لدخولها بسهولة فى الاماكن الضيقة



شكل (١٥-٥)

#### ٤- قصافة الأسلاك :

و هى تستخدم لقطع الأسلاك و كذلك قطع أطراف المكونات الالكترونية



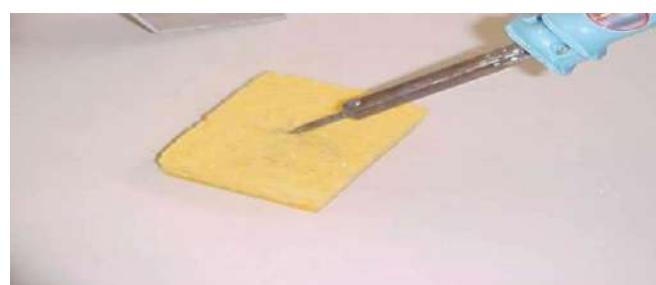
شكل (١٦-٥)

#### خصائص و مميزات لحام القصدير

- ١- يقدم اللحام الجيد اتصالا كهربيا جيدا لا يتغير مع مرور الوقت على خلاف عملية الربط
- ٢- لا تتأثر الوصلات الملحومة جيدا بالاهتزازات أو الصدمات العرضية
- ٣- يمكن فك و إعادة اللحامات بسهولة و بجودة أكبر من تثبيت الوصلات
- ٤- تكلفة لحام القصدير قليلة

#### خطوات لحام القصدير

- ١- جهز الكاوية و سلك اللحام و الشغالة المطلوب لحامها
- ٢- قم بتنظيف رأس كاوية اللحام بوضع رأس الكاوية على إسفنج مبلولة بالماء (شكل ١٣-٥ )



( شكل ١٣-٥ )

٣- ضع قليلا من القصدير على رأس الكاوية و ذلك لكي تتم عملية اللحام بطريقة سريعة كما هو موضح  
( شكل ١٤-٥ )



( شكل ١٤-٥ )

٤- ضع رأس الكاوية بزاوية مائلة بحيث يلامس طرف العنصر المراد لحامة الطرف الآخر و ذلك لمدة ثانيتين او ثلث ثوانى

٥- ضع سلك القصدير على طرف العنصر المراد لحامة من الجهة الخلفية

٦- ارفع سلك القصدير بعد وضع كمية القصدير الكافية حتى لا يثبت بالعنصر الملحم

٧- ارفع رأس الكاوية

٨- لو زاد طول السلك الملحم بعد اللحام يتم قصه بالقصافة

#### ملاحظات هامة :

١- نقطة اللحام الجيدة يجب ان تظهر نظيفة و لامعة و مقعرة

٢- أثناء تثبيت العنصر في الدائرة قبل اللحام يجب الاهتمام بتثبيته جيدا مع مراعاة القطبية في لحام المكونات الالكترونية



## نشاط معرفي ١.٥

اسم الطالب :

رقم الطالب :

(١) أكمل : أهمية مهارات لحام القصدير لفني المركبات

- لحام نهايات ..... بالترامل و العراوى لاحكام التوصيل ..... و عدم التهريب
- لحام قواعد ..... فى علب ..... اذا ما تعرضت لعطل و تهريب الكهرباء
- اصلاح المكونات ..... و ..... المختلفة بالمركبنة

(٢) ضع علامة ( ✓ ) أمام الاجابة الصحيحة :

- ( ) الزرادية ذات الاطراف المدببة من أدوات لحام القصدير
- ( ) يتكون سلك اللحام من سبيكة الالومنيوم و القصدير
- ( ) تكلفة لحام القصدير قليلة
- ( ) لا يمكن فك و إعادة اللحامات بسهولة
- ( ) تتأثر الوصلات الملحومة جيدا بالاهتزازات أو الصدمات العرضية

## تمرين عملی ۱.۵

الوحدة	المركبات	عمليات التشغيل الأساسية لفني	مخرج التعلم	ينفذ عمليات تقشير السلك و تثبيت التراميل ولحام القصدير
اسم التمرین	إجراء عملية تقشير السلك ولحام قصدير للتمرین وفقا للنموذج المعطى			رقم التمرین
تاريخ البدء		تاريخ الانتهاء		عدد الساعات
وقت البدء		وقت الانتهاء		الصف
<b>الاهداف التربییة / يجب ان يكون الطالب قادرًا على :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>١- يحدد و يجهز أدوات تقشير السلك و لحام القصدير</li> <li>٢- يجري عملية تقشير السلك و لحام القصدير</li> </ul>				
خطوات التمرین	<p><b>قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرین</b></p> <p><b>قواعد السلامة و الصحة المهنية الخاصة بالتمرین</b></p> <p><b>الخامات المستخدمة</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- سلك معزول بطول ۱۰ سم و قطر ۱ مم</li> <li>- ترمبلة ذكر و ترمبلة انثى</li> <li>- سلك لحام قصدير</li> </ul> <p><b>العدد و الادوات</b></p> <p><b>كاوية لحام - صنفرة - أداة تأريج - قصافة سلك</b></p> <p><b>الاجهزة و المعدات</b></p>			
<p><b>استنتاجات الطالب</b></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>				
اسم الطالب :	اسم المعلم :			

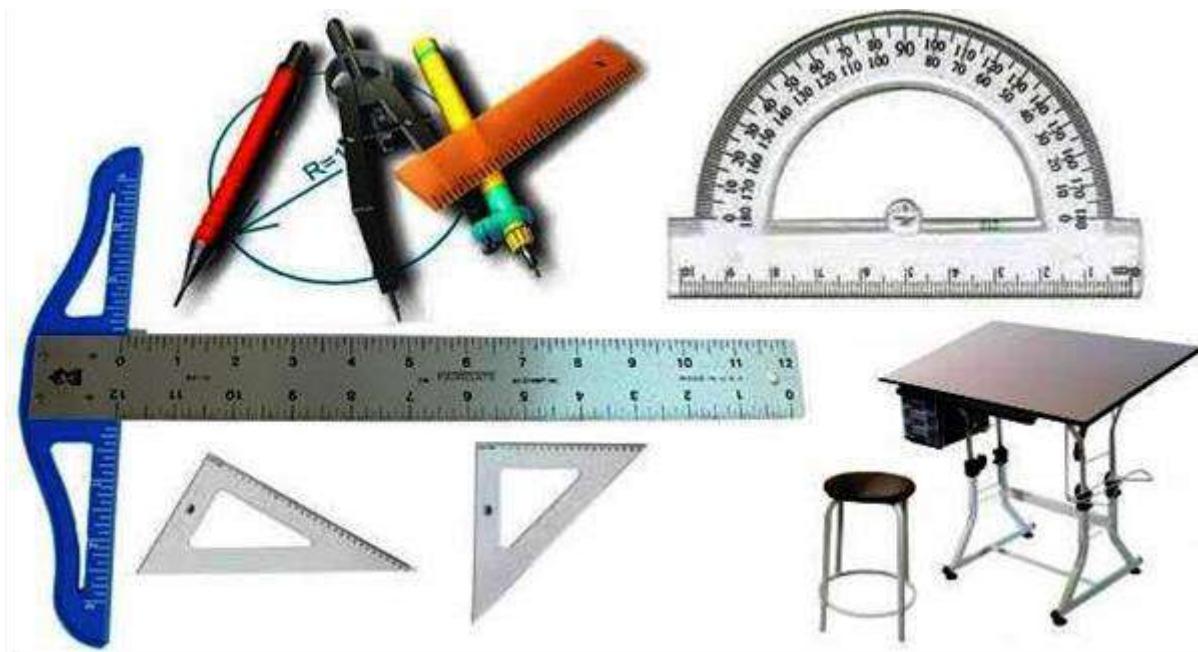
# وحدة : مبادئ الرسم الفنى

## المستوى ٣

### الصف الأول ( دليل الطالب )

فنى صيانة و اصلاح السيارات

فنى ديزل و معدات ثقيلة



معدى الوحدة:

أ/ اسماعيل عبد الرحمن صادق

أ/ أحمد بدرى أحمد

## **مواصفات الوحدة: معلومات عامة**

### **الوحدة: (مبادئ الرسم الفني)**

**الكود: ( )** المستوى: (٣)

**اسماء معدى الوحدة:**

أ/ اسماعيل عبد الرحمن صادق

أ/ أحمد بدرى أحمد

### **ملخص**

تهدف هذه الوحدة إلى إكساب الطالب الجدارات المرتبطة باستخدام أدوات الرسم الهندسي ورسم الرسومات الهندسية والفنية و تفسير الرموز والمخططات الفنية المختلفة

### **مخرجات التعلم**

١. يرسم العمليات الهندسية البسيطة
٢. يرسم الرسومات الفنية
٣. يفسر رسومات الدوائر الكهربية

## مخرج تعلم ١ : يرسم العمليات الهندسية البسيطة.

### أدوات الرسم الهندسي (ENGINEERING DRAWING TOOLS)

يعتبر الرسم الهندسي هو اللغة التي تستخدم في التفاهم ونقل الأفكار بين المكتب الهندسي والفنين لذا يجب على الطالب التدريب على إعداد الرسومات بدقة، ولا يكون ذلك ميسوراً إلا باستخدام الأدوات الهندسية استخداماً صحيحاً وهذه الأدوات هي:-

#### ١ - أقلام الرصاص:

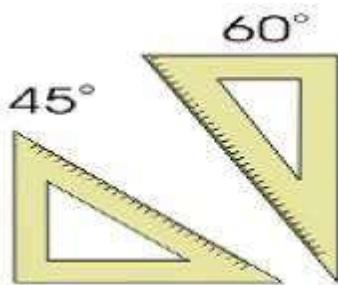
القلم الرصاص هو الأداة الهامة في الرسم وذلك لاستخدامه باستمرار في عملية الرسم وللأقلام حروف وأرقام مكتوبة على أطرافها وهذه الحروف والأرقام تدل على درجة صلادة السن الرصاص فيشير HB على صلادة القلم ويشير B إلى ليونة القلم و B2 إلى ليونة أكثر ويشير HB إلى درجة وسط بين الصلادة والليونة وهو الأكثر استخداماً ويوجد بالأسواق أقلام رصاص بسنون جاهزة منها ٥٠٠ و منها ٧٠٠ و منها ٩٠٠ ويوجد ١ مم .



شكل (١): قلم رصاص

#### ٢ - المثلثات :

وتعتبر المثلثات من الأدوات الهامة في عملية الرسم حيث أنها تستخدم في عمل الزوايا والخطوط المتوازية وخطوط التهشير وتستخدم مع المسطرة حرف T ،  $60^{\circ}/90^{\circ}$  وذلك لعمل الخطوط المتعامدة ومنها: المثلث  $45^{\circ}/90^{\circ}$  والمثلث  $30^{\circ}$



شكل (٢): المثلثات

### ٣- علبة البراجل:

تحتوي على عدة براجل مختلفة الأطوال بعضها للرسم وبعضها للتحبير وبعضها لنقل الأبعاد ويوجد بالأسواق براجل تستخدم سنون ٥،٠ وأخرى تستخدم أقلام رصاص خشبية،



شكل (٣): علبة البراجل

### ٤- الممحاة:

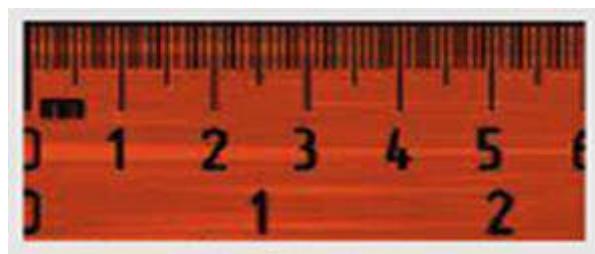
تستخدم في إزالة الخطوط الزائدة والأخطاء ويجب على الطالب أن يكون معه ممحاة سميكة عند إزالة الخطوط في المساحات الكبيرة - وممحاة رفيعة عند إزالة الخطوط في المساحات الضيقة



شكل (٤): الممحاة

### ٥- مساطر القياس:

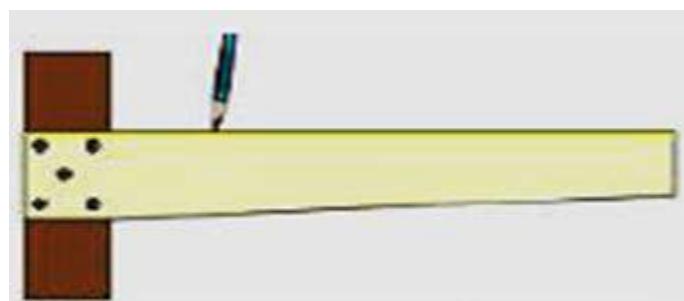
تستخدم في قياس أطوال الخطوط المستقيمة بالستيمتر والمليمتر أو البوصة مسطرة القياس (RULER): هي المسطرة المقسمة إلى سنتيمترات وملليمترات وتستخدم في قياس أطوال الخطوط المستقيمة.



شكل (٥): مساطر القياس

### ٦- مسطرة حرف (T-Square):

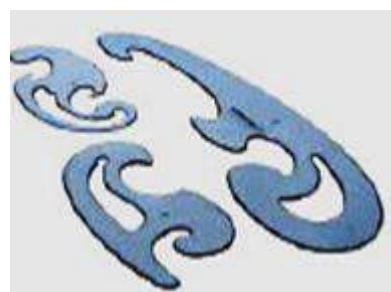
تستخدم لرسم الخطوط الأفقية وتوضع عليها المثلثات لرسم الخطوط العمودية.



شكل (٦) : مسطرة حرف T

#### ٦ مسطرة المنحنيات (French Curves)

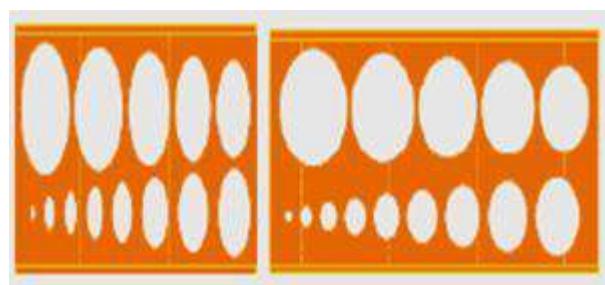
وستعمل لرسم الخطوط المنحنية.



شكل (٧) : مسطرة منحنيات

#### ٧ - مسطرة الدوائر والبضاوي (Circle and Ellipse Template)

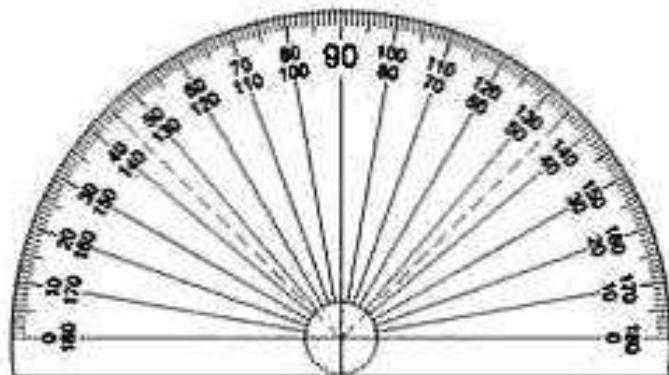
تستخدم لعمل الدوائر والبضاوي.



شكل (٨) : مسطرة رسم دوائر وبضاوي

#### - منقلة زوايا (PROTRACTOR):

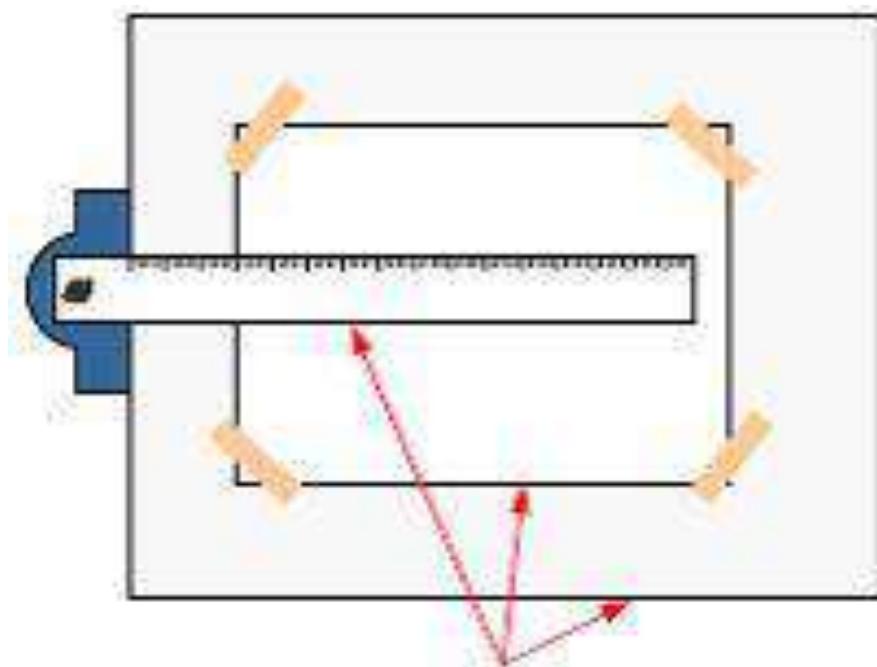
تستخدم في تحديد ورسم الزوايا الغير متوفرة في المثلثات الهندسية



شكل (٩): منقلة زوايا

#### ٩ - اللوحة الخشبية (DRAWING BOARD):

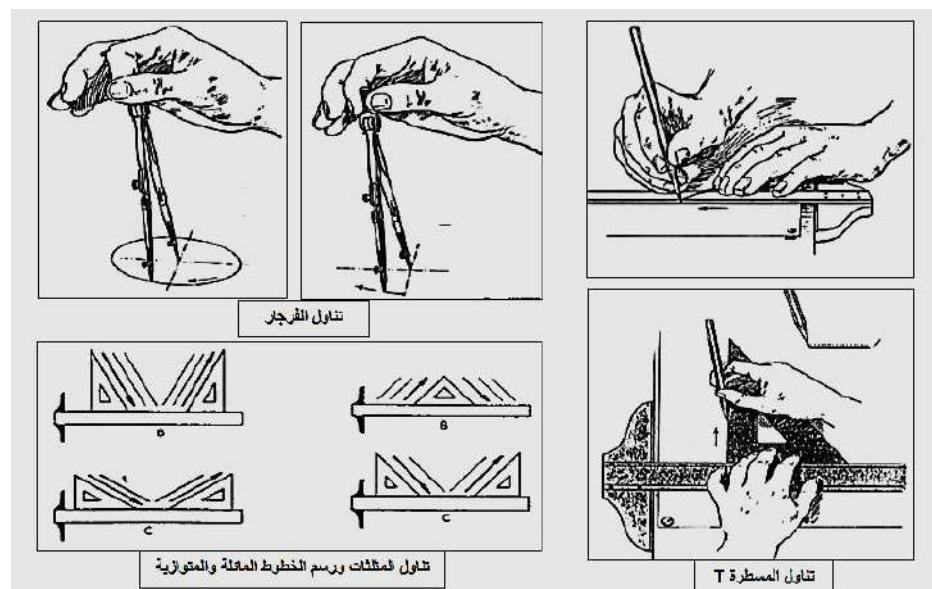
تثبت عليها اللوحة الورقية بواسطة المسطرة حر ف T حتى تكون حافة اللوحة الورق موازية لحافة اللوحة الخشبية وحافة المسطرة



شكل (١٠): لوحة الرسم

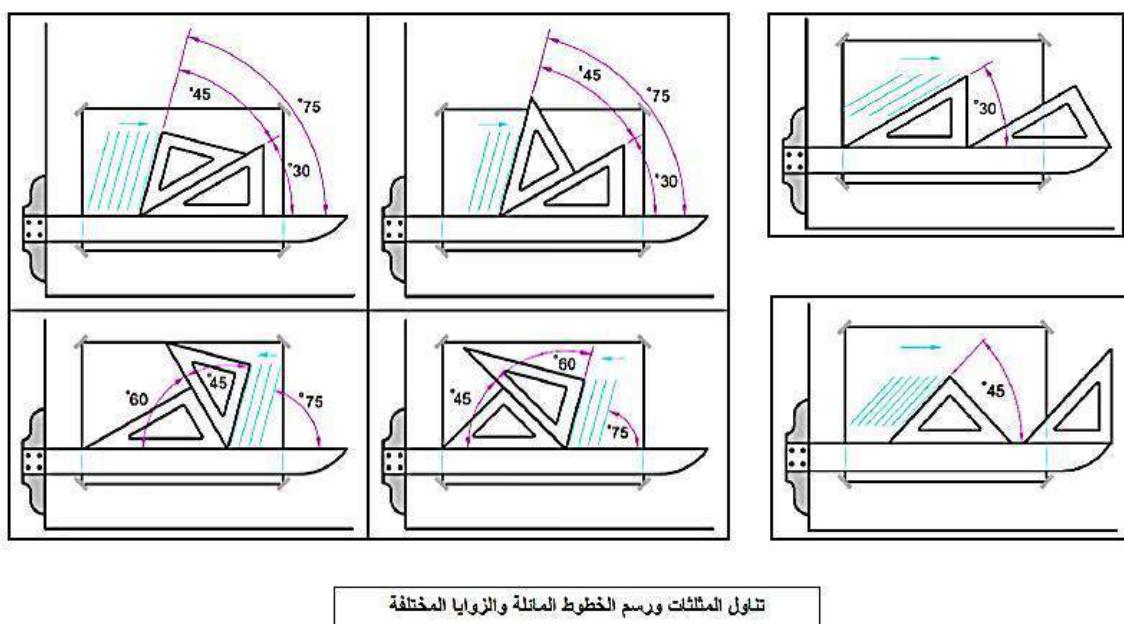
## ١٠ - قطعة قماش (Clothing piece)

تستخدم لتنظيف اللوحة باستمرار . طرق تناول أدوات الرسم الهندسي - مطلوب التدريب عليها تطبيقي باستخدام أدوات الرسم



شكل (١١): طرق تناول ادوات الرسم

تابع طرق تناول أدوات الرسم الهندسي - مطلوب التدريب عليها تطبيقيا باستخدام أدوات الرسم بمقاسات مناسبة



تناول المثلثات ورسم الخطوط المائلة والزوايا المختلفة

## خطوط الرسم الهندسي

الخط: هو الأثر الحادث من تحرك نقطة في اتجاه واحد وله طول وليس له عرض.

### **أنواع الخطوط واستعمالاتها**

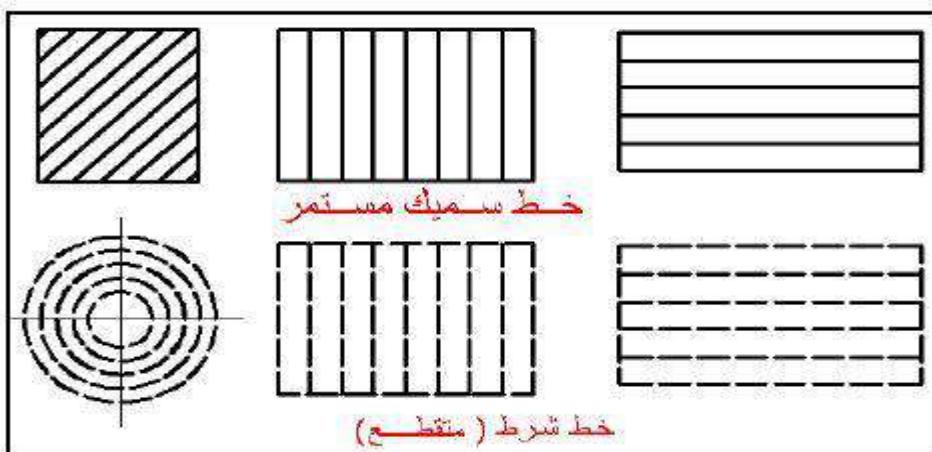
تختلف الخطوط في الرسم الهندسي عن بعضها في الشكل والسمك ونوع القلم الرصاص المستخدم فمنها السميكة والمتقطعة والمتصلا.

ويبيّن الجدول التالي أنواع الخطوط واستعمالاتها والمطلوب التدريب جيداً على رسم أنواع الخطوط واستعمالاتها

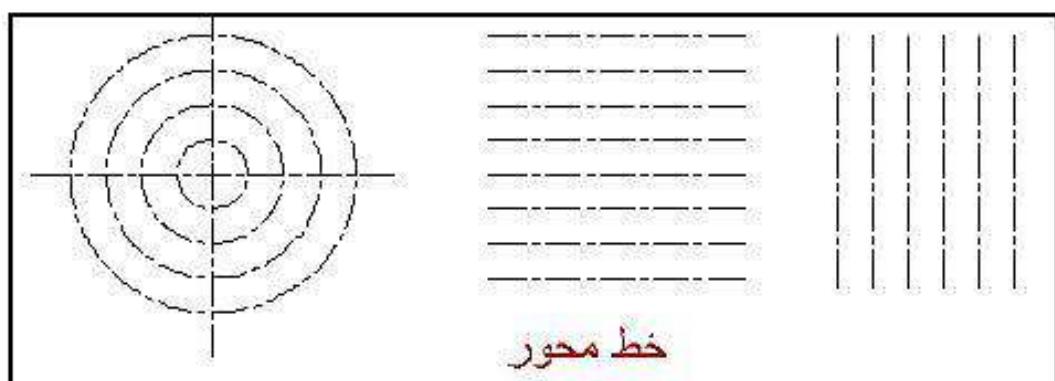
استخداماته	شكل الخط	نوع الخط
الخطوط الخارجية المحددة للجسم مثل الحرف والدوائر	———	خط سميك مستمر
خطوط الأبعاد وخطوط التهشيم وخطوط تمثيل أسنان القلمروظ	———	خط رفع مستمر
الخطوط المختفية	-----	خط متقطع
تعيين المحاور ومراكيز الدوائر	.....	خط المحور
تحديد جسم له نهاية ممددة	~~~~~	خط متدرج
تحديد مكان التي أو الفعل	----- —	خط متقطع بقطعين

## تدريبات على خطوط الرسم الهندسي

لوحة (١) المطلوب التدريب جيداً على رسم الخطوط الآتية بأبعاد مناسبة: -

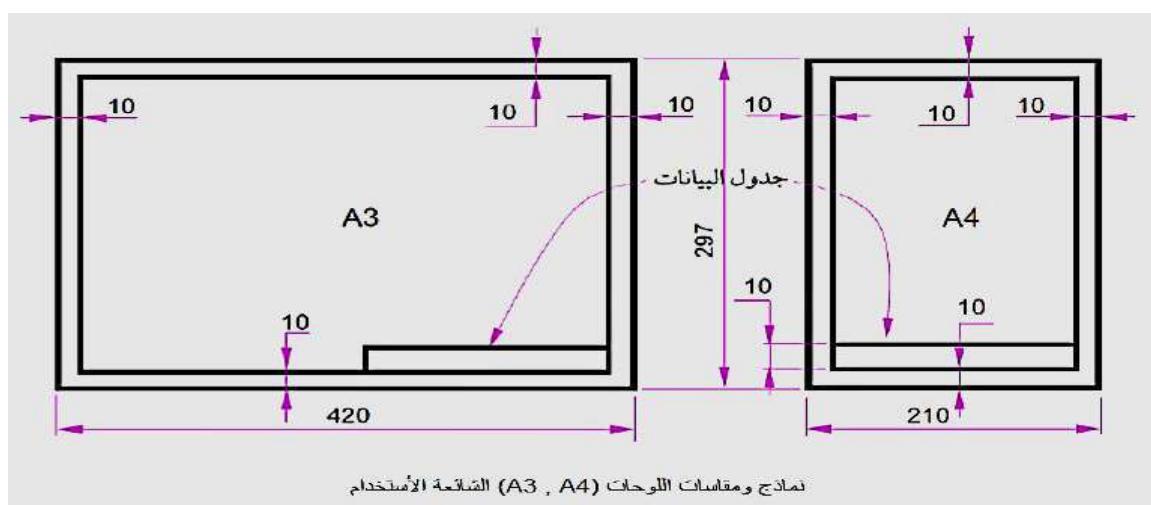


لوحة (٢) المطلوب التدريب جيداً على رسم الخطوط الآتية بأبعاد مناسبة: -



## مقاييس اللوحات وتقسيمها

توجد مقاييس مختلفة للوحات الرسم لكي يسهل تداولها ثم ترتيبها وحفظها في ملفات، والشكل التالي يوضح نماذج ومقاييس اللوحات الشائعة الاستخدام

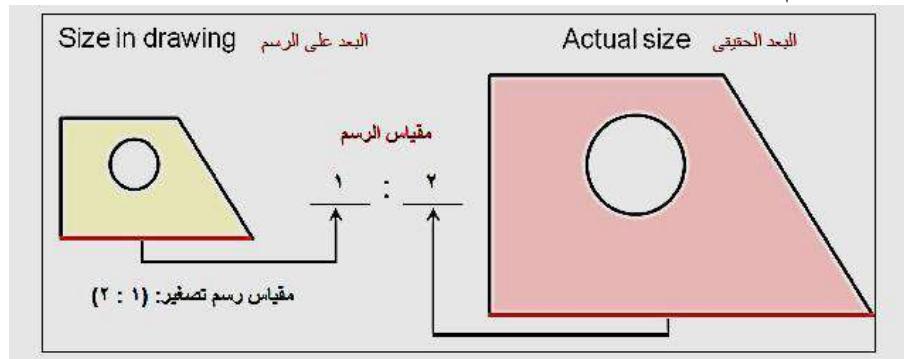


## مقاييس الرسم Drawing Scales

نحتاج في معظم الأحيان تكبير أو تصغير القطعة المطلوب رسمها لتناسب حجم اللوحة المرسوم فيها أو لتوضيحها بشكل أفضل، لذلك ظهر مصطلح مقاييس الرسم.

تعريف مقاييس الرسم: هو النسبة بين البعد في الرسم: البعد الحقيقي

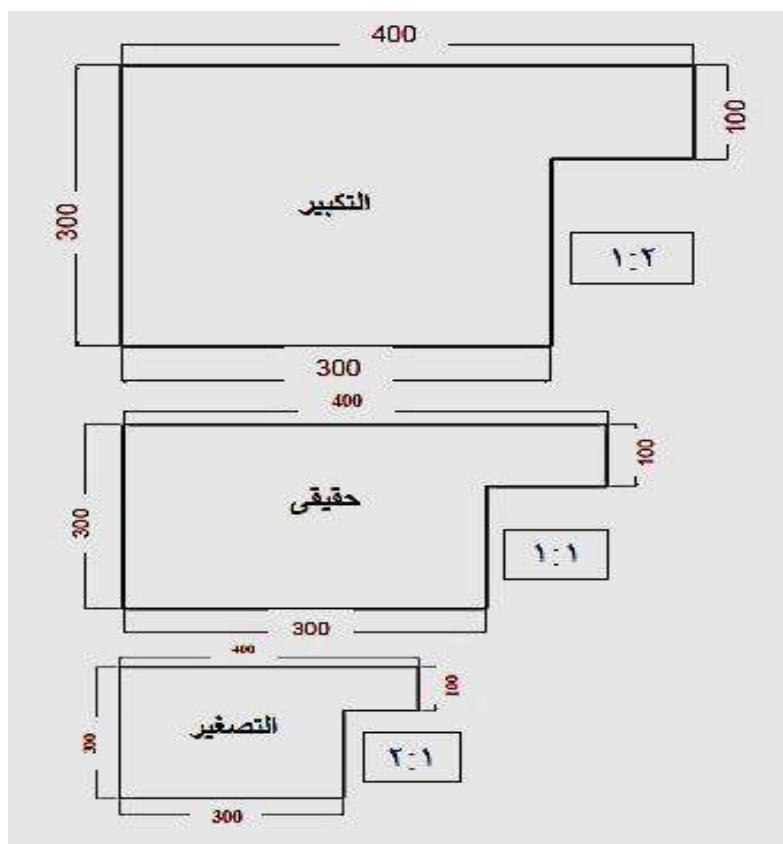
تطبيق على مقاييس الرسم:



ملحوظة: يجب التدريب جيداً على مقاييس الرسم

تطبيق على مقاييس الرسم للتكيير والتصغير:

- المطلوب: إعادة رسم الإشكال الآتية في المساحة الفارغة بالصفحة، وتحديد نوع مقاييس الرسم (ال حقيقي - التكبير - التصغير )



## مخرج تعلم ٢ : يرسم الرسومات الفنية.

### ١.٢ . العمليات الهندسية

#### تصنيف قطعة مستقيمة معلومة

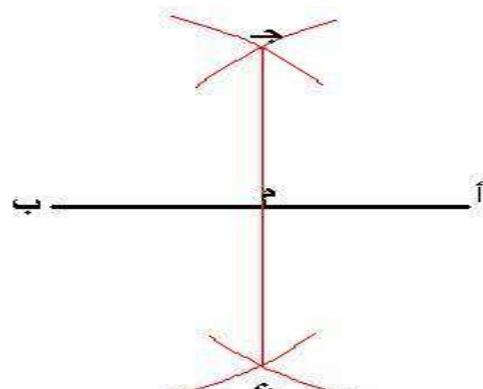
المعطيات: أ ب قطعة مستقيمة معلومة

المطلوب: تنصيف هذه القطعة المستقيمة المعلومة

ملاحظة: يجب عدم مسح خطوات العمل

خطوات العمل:

- أركز في أ وبفتحة أكبر من نصف طول القطعة المستقيمة، ارسم قوس أعلى وأسفل
- ثم أركز في ب وبنفس الفتحة اقطع القوس من أعلى ومن أسفل عند ج، ء.
- صل ج، ء فيقطع القطعة المستقيمة أ ب في م هي نقطة التنصيف المطلوبة، ويكون  $A M = B M$ .



في المساحة الفارغة كرر نفس العمليات ——————

## إقامة عمود على قطعة مستقيمة من نقطة معلومة

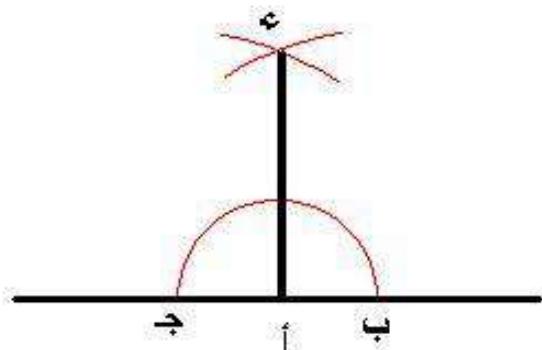
المعطيات: أ نقطة معلومة على القطعة المستقيمة

المطلوب: إقامة عمود على القطعة المستقيمة المعلومة من نقطة أ

ملاحظة: يجب عدم مسح خطوات العمل

خطوات العمل:

- أركز في أ وبنصف قطر مناسب وعين ب، ج على القطعة المستقيمة
- ثم أركز في ب وبنصف قطر أطول من أ ب ارسم قوس وبنفس الفتحة أركز في ج وارسم قوس يقطع الأول في ء
- صل ء أ، فيكون هو العمود المطلوب



في المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها

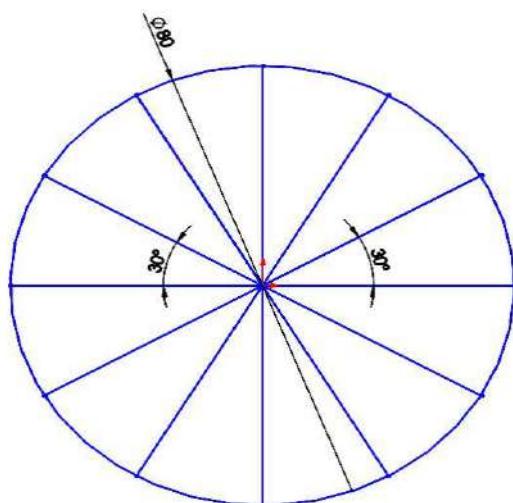
## تقسيم محيط دائرة إلى ١٢ قسماً متساوين

المعطيات: دائرة قطرها ٨٠ مم

المطلوب: تقسيم محيط دائرة إلى ١٢ قسماً متساوين

خطوات العمل:

- رسم قطرتين متعامدين يقسمان الدائرة إلى أربعة أرباع
- تقسيم كل ربع إلى ٣ أقسام متساوية بواسطة مثلث ٣٠
- بذلك يكون تم تقسيم محيط دائرة إلى ١٢ قسماً متساوي



في المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها

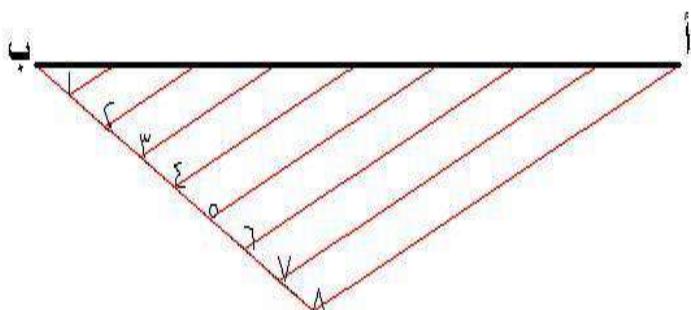
## تقسيم خط مستقيم إلى عدد متساوي من الأقسام

المعطيات : أ ب مستقيم معلوم

المطلوب : تقسيم الخط إلى ثمانية أقسام متساوية

خطوات العمل :

- من نقطة ب وبأي زاوية ميل ارسم خط مستقيم.
- افتح البرجل فتحة مناسبة ومن نقطة ب حدد ثمانى نقط على المستقيم المائل من النقطة ٨ صل ٨ أ
- ارسم من نقطة ٧ مستقيم يوازي المستقيم ٨ أ
- ومن نقطة ٦ وهكذا تحصل على ثمانى أقسام متساوية.



فى المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها

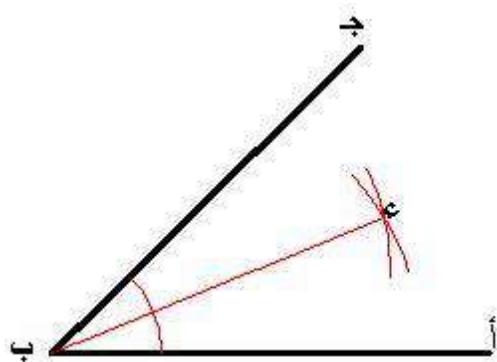
تصنيف زاوية:

المعطيات : أ ب ج زاوية

المطلوب : تنصيف الزاوية

خطوات العمل:

- اركز في ب وبفتحة برجل مناسبة ارسم قوس يقطع أ ب، ب ج.
- من نقط التقاطع ارسم قوسين آخرين يتقاطعان في نقطة ء.
- صل ء ب تحصل على نصفين .



في المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها

## رسم الشكل السداسي المنتظم باستخدام الفرجار:

المعطيات : طول ضلع المتسدس

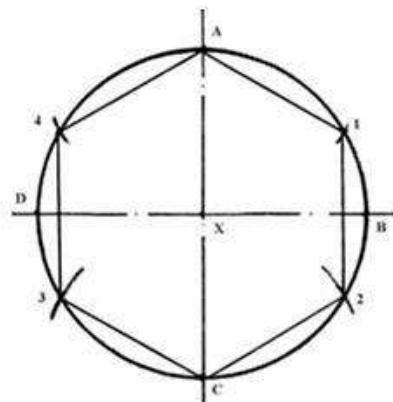
المطلوب : رسم شكل سداسي منتظم

خطوات العمل:

- ارسم خطوط المحور (الأفقي والعمودي) للدائرة من النقطة X
- افتح الفرجار بمقدار نصف قطر الدائرة R والذي يساوى طول ضلع المتسدس.
- ارسم الدائرة من النقطة A والتي تقطع المحاور في النقاط A,B,C,D
- افتح الفرجار بمقدار نصف قطر الدائرة R ومن النقطة A ارسم أقواس على محيط الدائرة لتقطعها في النقط

٤،٣،٢،١

- صل بين النقاط A,١,٢,C,٣,٤,D,٤ مع بعضهما
- الشكل الناتج يكون متسدس منتظم متساوي الأضلاع داخل دائرة معلومة



في المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها بأطوال أضلاع مختلفة

## رسم الأقواس والمماسات

تعتبر بعض العمليات الهندسية ضرورية للرسام لأنها توفر الوقت والجهد وتساعد على الحصول على رسومات دقيقة وجيدة باستعمال أدوات ووسائل بسيطة وفيما يلي بعض هذه العمليات.

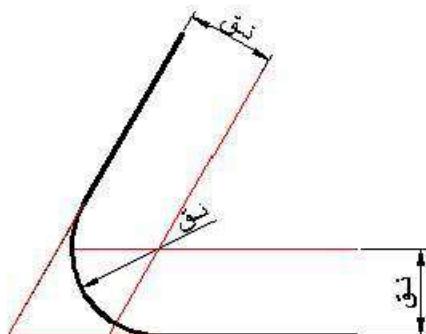
### ١- رسم قوس يمس مستقيمين بينهما زاوية

المعطيات : أ ب ج زاوية

المطلوب : تنصيف الزاوية

خطوات العمل:

- ارسم مستقيماً يوازي أ ب ويبعد عنه مسافة تساوي نصف قطر الدائرة.
- ثم ارسم مستقيم يوازي ج ب ويبعد عنه مسافة تساوي نصف القطر الدائرة.
- فيتقاطع المستقيمان في نقطة تكون هي مركز القوس أو الدائرة المطلوبة.



في المساحة الفارغة كرر نفس العملية للتدريب عليها

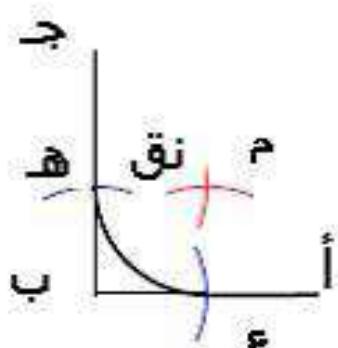
## ٢- رسم قوس يمس مستقيمين متعامدين

المعطيات: أب، ب ج مستقيمين متعامدين

المطلوب: رسم قوس نصف قطره معلوم (نق) يمس المستقيمين

خطوات العمل:

- ارسم المستقيمين بينهما زاوية قائمة
- أركز في (ب) وبفتحة تساوي نق وارسم قوس يقطع أب في ء ويقطع ب ج في ه
- أركز في ء وبنفس الفتحة نق ارسم قوس، وأركز في ه وبنفس الفتحة ارسم قوس يقطع القوس السابق في نقطة م
- أركز في م وبنفس الفتحة ارسم قوس يمس ضلعي الزاوية



فى المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها

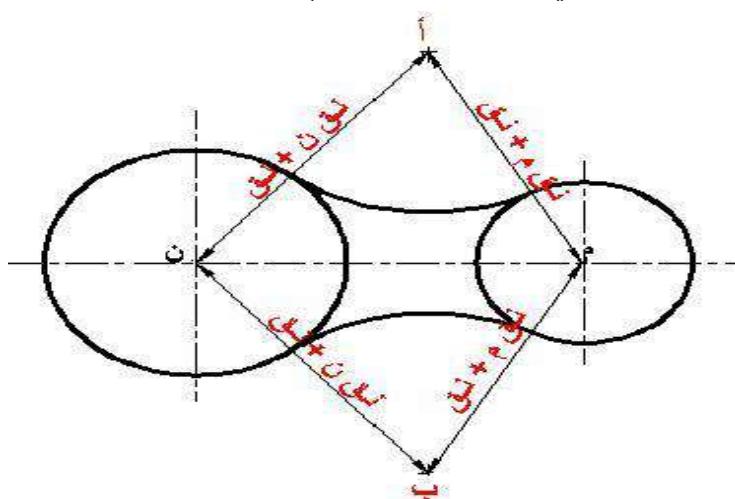
### ٣- رسم قوس بمنصف قطر معلوم يمس دائرتين معلومتين من الداخل (يتم اختيار أبعاد مناسبة)

المعطيات : م، ن دائرتان معلومة أقطارهما، كذلك معلوم البعد بين مراكزهما

المطلوب : رسم قوس بمنصف قطر معلوم يمس الدائرتين من الداخل

خطوات العمل:

- ارسم الدائرتان م، ن ثم أركز في م وبفتحة تساوي نصف قطر م مضاد إليه نصف قطر القوس وارسم قوسين أعلى وأسفل.
- أركز في ن وبفتحة تساوي نصف قطر ن مضاداً إليه نصف قطر القوس وارسم قوسين يقطعان القوسين السابقين أعلى وأسفل في أ، ب.
- أركز في أ، ب وبفتحة تساوية نصف قطر القوس المطلوب ارسم القوس يكون مماساً للدائرةتين.



في المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها

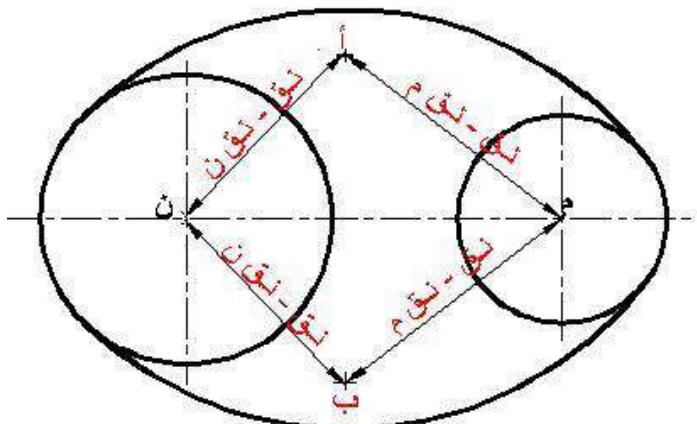
٤- رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين معلومتين من الخارج (يتم اختيار أبعاد مناسبة)

المعطيات : م، ن دائرتان معلومة أقطارهما، كذلك معلوم البعد بين مراكزهما

المطلوب : رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس الدائرتين من الخارج

خطوات العمل:

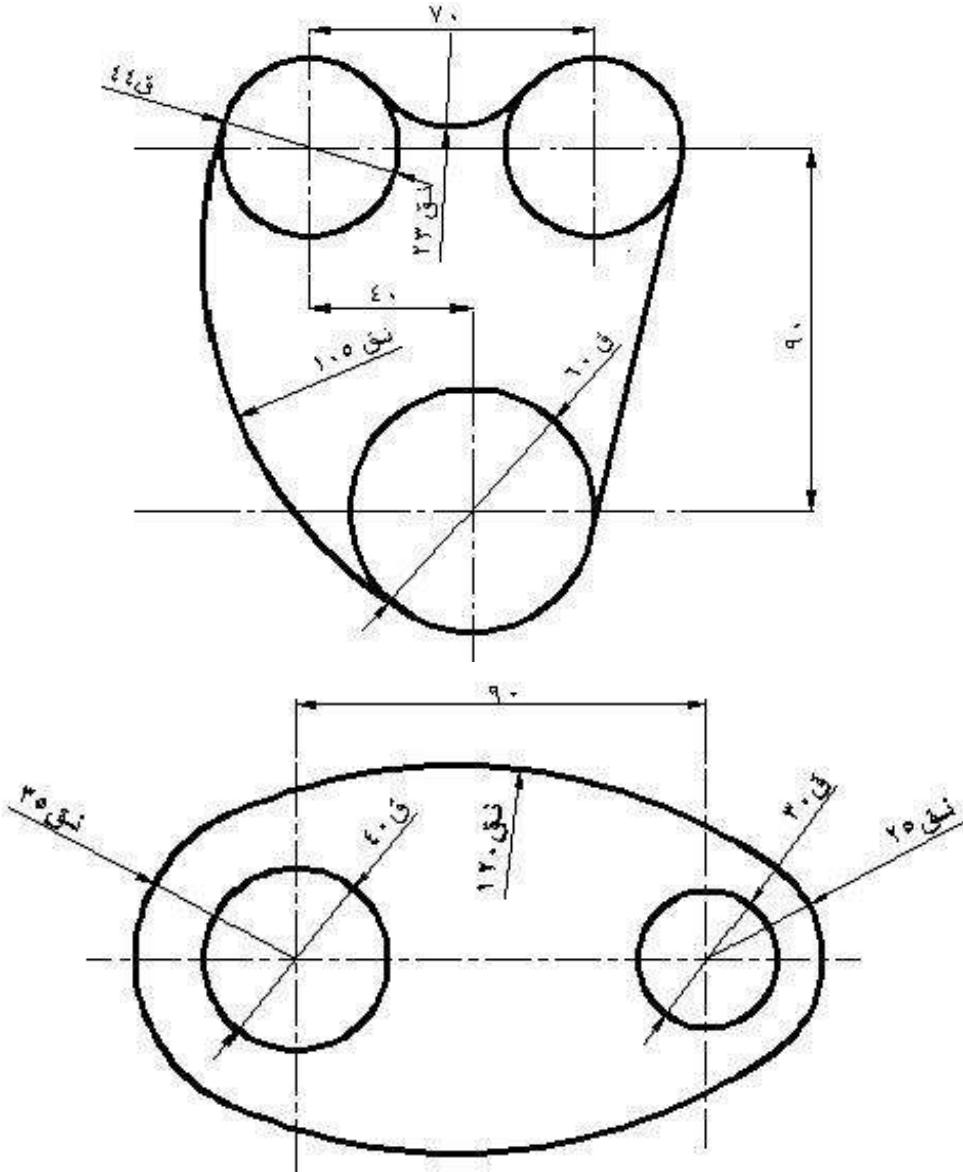
- ارسم الدائرتان م، ن ثم أركز في م وبفتحة تساوي نصف قطر القوس مطروح منه نصف قطر الدائرة م ارسم قوسين أعلى وأسفل.
- أركز في ن وبفتحة تساوية نصف قطر القوس مطروح منه نصف قطر الدائرة ن وارسم قوسين يقطعان القوسين السابقين أعلى وأسفل في أ، ب.
- أركز في أ، ب وبفتحة تساوية نصف قطر القوس المطلوب ارسم القوس يكون مماسا للدائرتين.



في المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها

## تطبيقات على التفاس

**المطلوب:** رسم الإشكال الآتية في المساحة الفارغة بالصفحة، وذلك باستخدام العمليات الهندسية التي درستها وتدربت عليها



### ٢٠.٢ . الإسقاط

كلمة اسقاط تعني: رسم جسم (منظور) ذي ثلاثة أبعاد رئيسة على ورقة الرسم التي لها بعدين فقط. وتعتبر طريقة الرسم بالمساقط العمودية من أهم وأكثر أنظمة الرسم الهندسي شيوعا واستعمالا نظرا لبساطتها وقدرتها على وصف الأجسام بدقة.

حيث يتم تمثيل المشغولات المطلوب تصنيعها برسوم مساقطها في أكثر من اتجاه لضمان تمام وضوحها ويكتفي بصفة عامة بثلاثة مساقط هي:

## ١- المسقط الرأسي:

ويختار دائماً من الوجه الأكثر تعبيراً عن شكل المشغولة ويحتوي المسقط الرأسي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من الأمام. ويكون من جهة اليمين.

## ٢- المسقط الجانبي من اليسار:

ويحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من اليسار

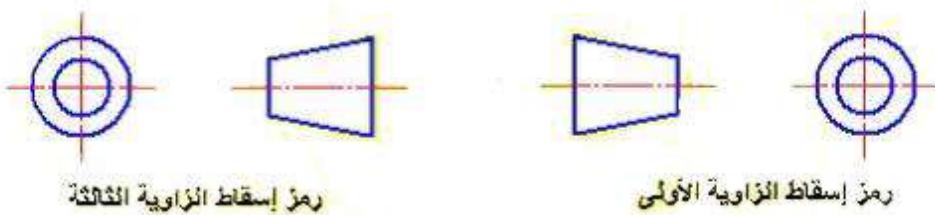
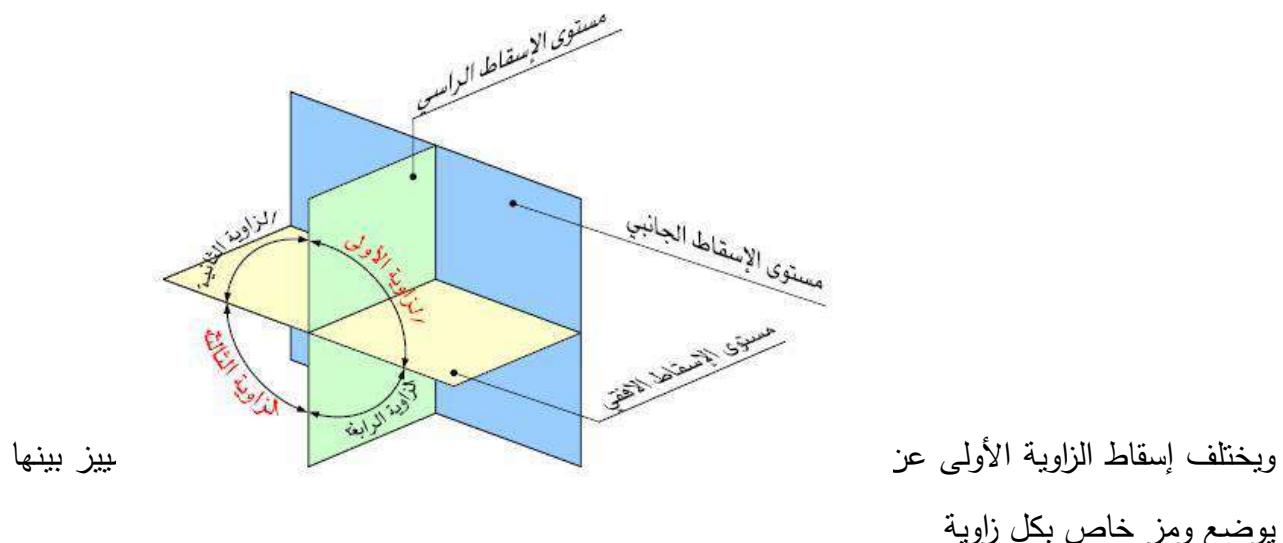
## ٣- المسقط الأفقي

ويحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من أعلى.

### أولاً: مستويات الإسقاط وزواياه الأساسية

يتم تقسيم الفراغ إلى أربعة فضاءات بمستويين متعامدين أحدهما أفقي والثاني عمودي وتغلق هذه الفضاءات بمستوى جانبي ويكون فضاء من ثلاثة مستويات: الرأسي • الأفقي • الجانبي. وتسمى مستويات الإسقاط الأساسية وهي التي يتم رسم المساقط عليها.

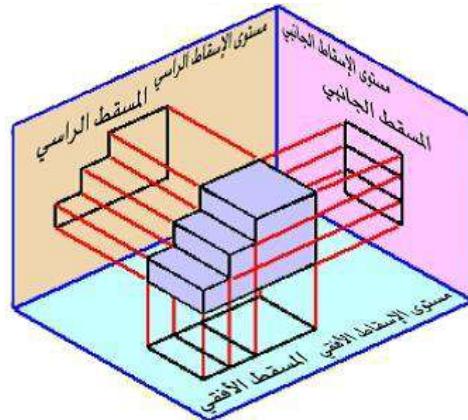
وتسمى الفضاءات الأربع إسقاط زوايا الإسقاط فالرابع الأول يسمى الزاوية الأولى والثانية الزاوية الثانية والثالثة الزاوية الثالثة والرابع الزاوية الرابعة وتستخدم في الرسم الزاويتان الأولى والثالثة فقط.



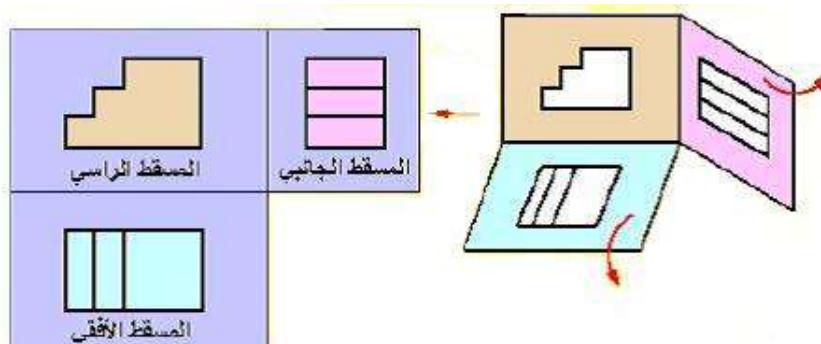
رمز إسقاط الزاوية الثالثة

رمز إسقاط الزاوية الأولى

ولرسم المساقط يوضع الجسم بين مستويات هاتين الزاويتين بحيث يكون وجهه موازياً لهما ثم يرسم وجهه الرأسي على مستوى الإسقاط الرأسي ووجهه الأفقي على مستوى الإسقاط الأفقي ووجهه الجانبي على مستوى الإسقاط الجانبي.



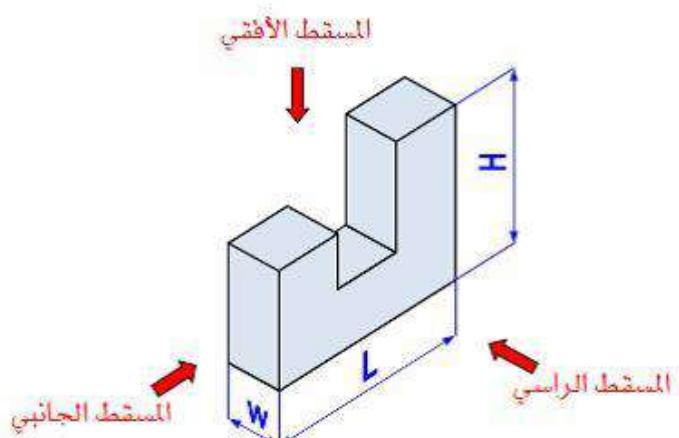
بعد ذلك يفصل مستوى الإسقاط الجانبي والأفقي عن بعضهما ويفتحان ليكونا مستوى الإسقاط الرأسي مستوى واحد



ثانياً: توزيع المساقط على ورقه الرسم:

يجب أن يكون المساقط موزعة على كامل مساحة ورقة الرسم حتى تكون أوضح وأجمل وفيما يلي مثال يوضح المراحل الواجب اتباعها:

نريد أن نرسم المساقط الأساسية (الرأسي والأفقي والجانبي) للجسم الذي يبينه الشكل التالي:



نبع الخطوات الآتية :

١- حدد الطول الكلي  $L$  والعرض الكلي  $W$  والارتفاع الكلي  $H$  للجسم ولتكن القيم هي ( $L=150\text{ mm}$ )

$$((W=40\text{ mm}) \quad (H=75\text{ mm}))$$

٢- حدد طول  $A$  وعرض  $B$  في الإطار الداخلي لورق الرسم وان كانت لوحة الرسم مقاس  $A3$  الطول يساوي

$$B=277\text{ mm} \quad \text{والعرض يساوي } A=400\text{ mm}$$

٣- احسب المسافة  $A/B$  التي يجب تركها بين المساقط والإطار الداخلي في الاتجاهين الطول والعرض

إذن احسب هذا المثال وستجد أن :

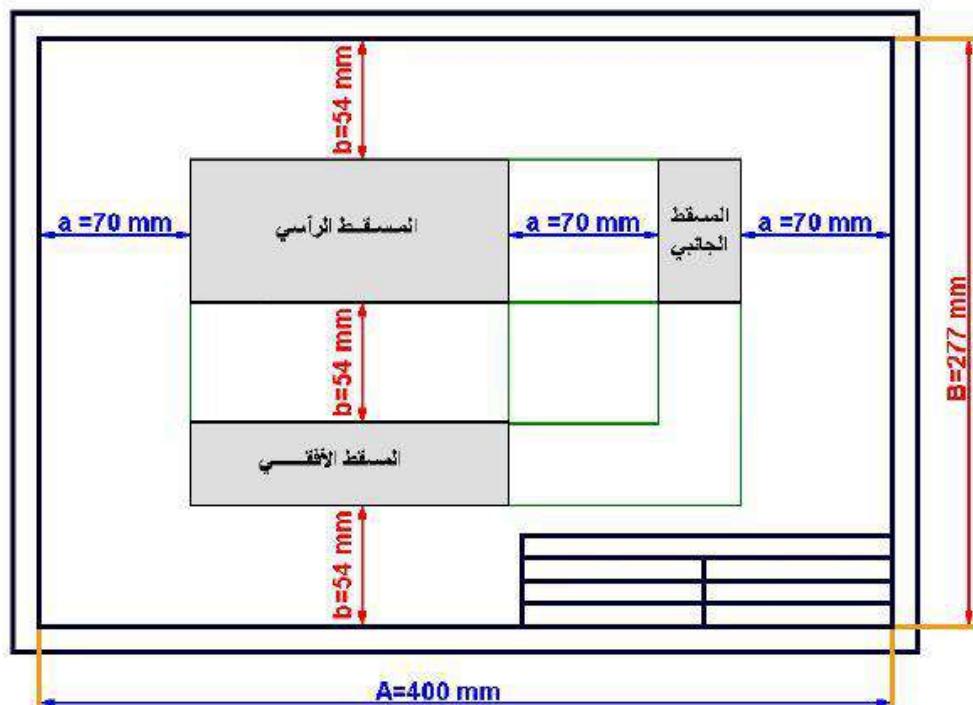
$$b = \frac{B - (H + W)}{3} \quad \text{و} \quad a = \frac{A - (L + W)}{3}$$

$$b = \frac{277 - (75 + 40)}{3} = 54 \text{ mm} \quad \text{و}$$

$$a = \frac{400 - (150 + 40)}{3} = 70 \text{ mm}$$

٤- ارسم المستطيلات ذات اللون الرمادي في الشكل التالي والتي سيتم فيها وسم المساقط بخط خفيف حتى

تسهل إزالتها بالممحاة بعد ذلك:



## مساقط النقطة والخط المستقيم والأسطح المستوية:

## ١ - مساقط النقطة:

هي ما ليس لها طول أو عرض أو ارتفاع، وتتعين على الرسم من تقاطع خطين أو قوسين أو خط مع قوس. وللحصول على المساقط الثلاثة للنقط (A) الموضوعة في الفراغ المحصور بين المستويات الثلاثة يوجه من النقطة (A) ثلاثة أشعه (خطوط إسقاط عموديه) بيانها كالتالي:

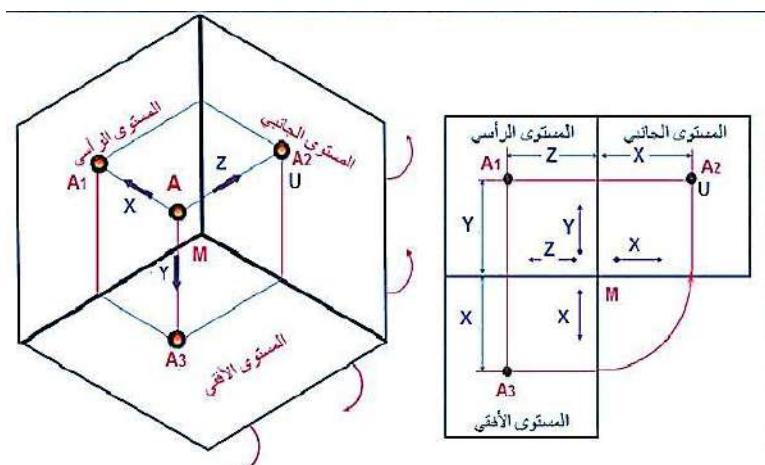
**الشعاع الأول:** في اتجاه المستوى الرأسي وعمودي عليه ويقابل معه في نقطه A1 ويسمى بالمسقط الرأسي.

**الشعاع الثاني:** في اتجاه المستوى الجانبي وعمودي عليه ويتقابل معه في نقطه A₂ ويسمى بالمسقط الجانبي.

**الشاعر الثالث:** في اتجاه المستوى الأفقي وعمودي عليه ويتقابل معه في نقطه A³ ويسمى بالمسقط الأفقي.  
وعند إفراد المستويات الثلاثة (لوحة المستويات) تظهر عليها مساقط النقطة الثلاثة المطلوبة مع ملاحظة عدم ظهور النقطة الأصلية في الفراغ. وترسم المساقط الثلاثة فقط دون رسم الحدود الخارجية لمستويات الإسقاط وبلاحظ أن المسقطين الرأسي والجاني يقعان على خط افقي واحد. والمقطعين الرأسي والأفقي يقعان على خط رأسي واحد. ونظراً لحدوث فراغ ناشئ عن انفراد لوحة المستويات، يتم نقل الأبعاد من المستوى الجاني إلى، المستوى الأفقي، وبالعكس باتباع إحدى الطرق التالية:

إلى المستوى الأفقي، وبالعكس ياتياع إحدى الطرق التالية:

١- برسم خط مائل يزاوية  $45^\circ$  من نقطه (M) أو باستخدام الفرجار.



## تعريف الخط المستقيم:

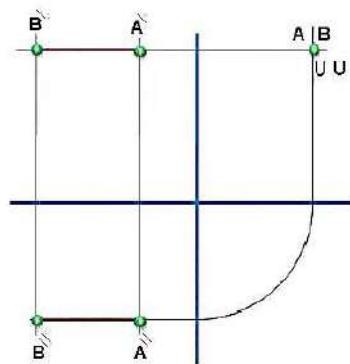
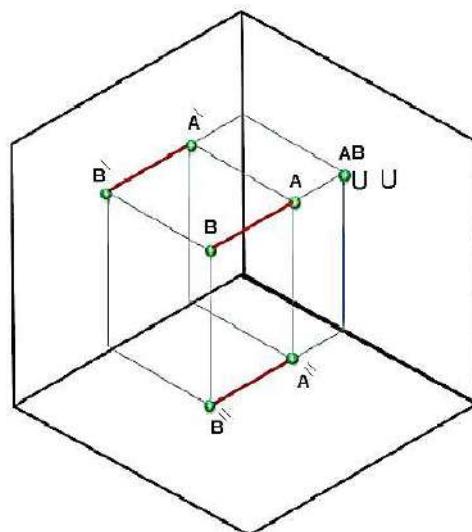
هو مسار تحرك نقطة في اتجاه واحد، له طول وليس له عرض.

الأوضاع الرئيسية للخط المستقيم في الفراغ:

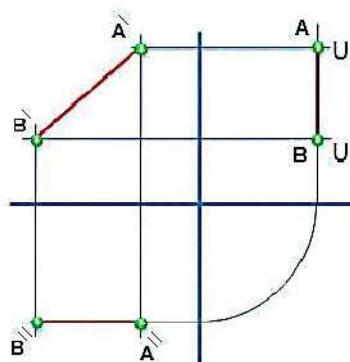
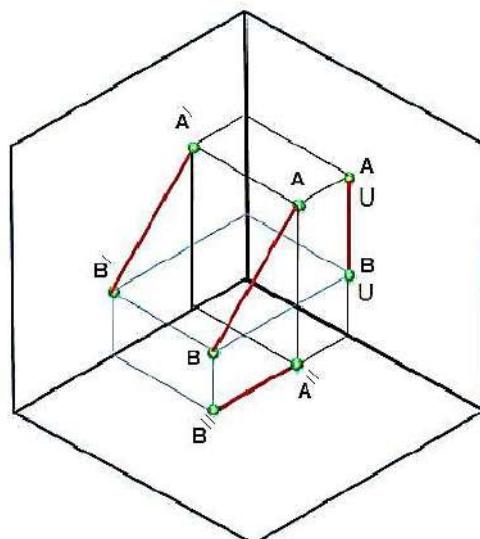
٣. يظهر المستقيم بطوله الحقيقي في المسقط إذا كان يوازي المستوى.
٤. يظهر المستقيم بأقل من طوله الحقيقي في المسقط إذا كان مائلاً على المستوى.
٥. إذا كان المستقيم عمودياً على المستوى كان فيه نقطة.

الأوضاع الرئيسية للخط المستقيم في الفراغ:

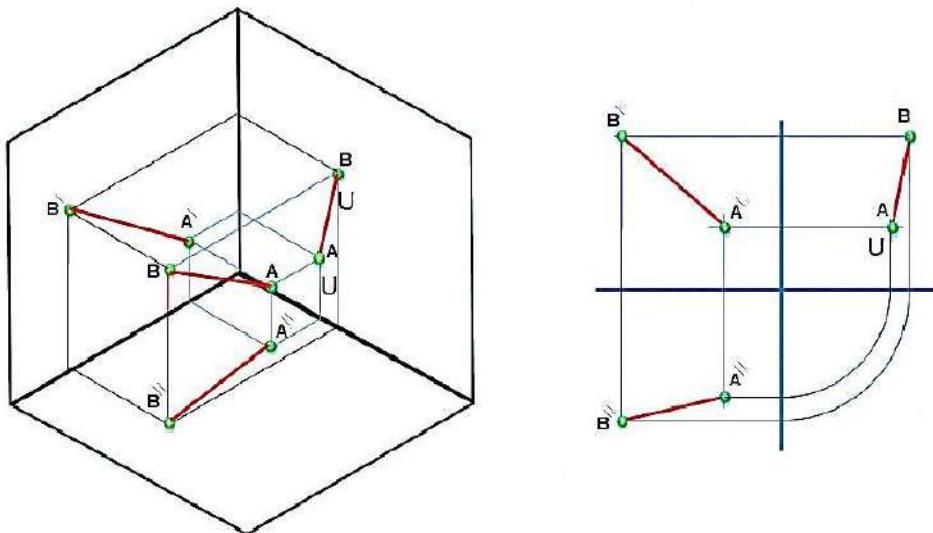
١- يظهر المستقيم بطوله الحقيقي في المسقط إذا وازى المستوى



٢- يظهر المستقيم بأقل من طوله الحقيقي في المسقط إذا كان مائلاً على المستوى:



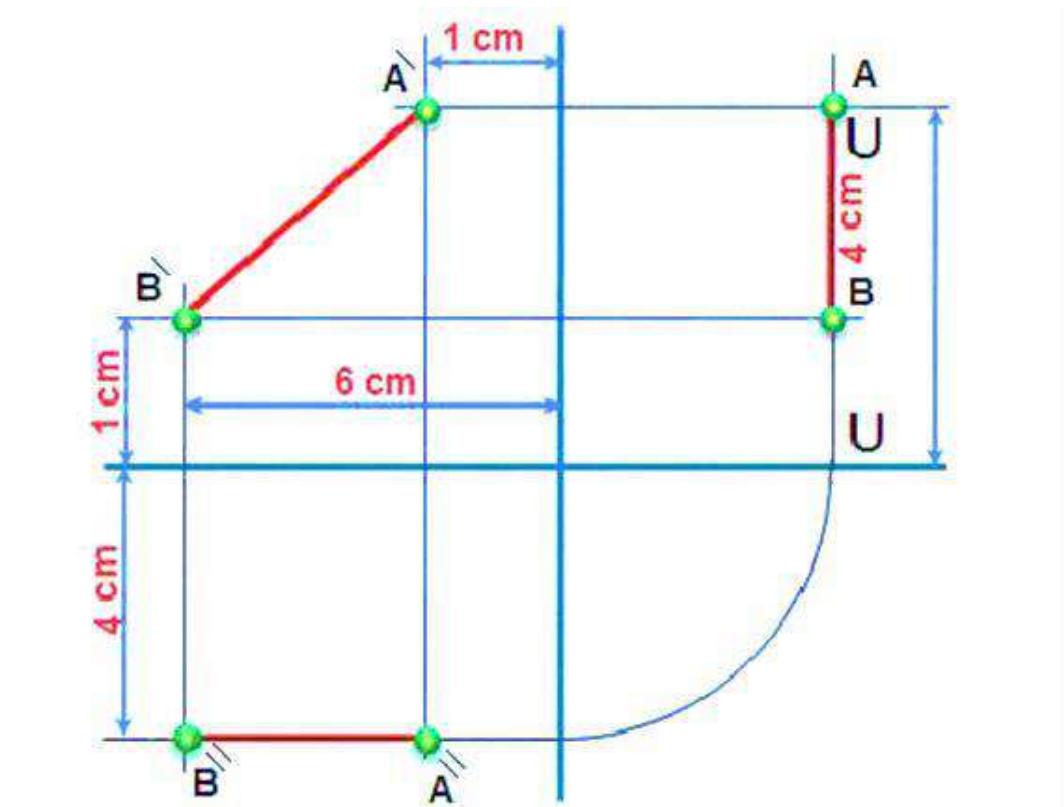
٣- يظهر المستقيم بأقل من طوله الحقيقي في المسقط إذا كان مائلاً على المستوى



مثال:

رسم المساقط الثلاثة للمستقيم (AB) إذا كانت إحداثيات الطرف A هي (١، ٤، ٤) سم وإحداثيات الطرف B هي

(٦، ١، ٤) سم - و من الرسم أوجد طول (AB) الحقيقي؟



## السطح المستوى:

### تعريف السطح:

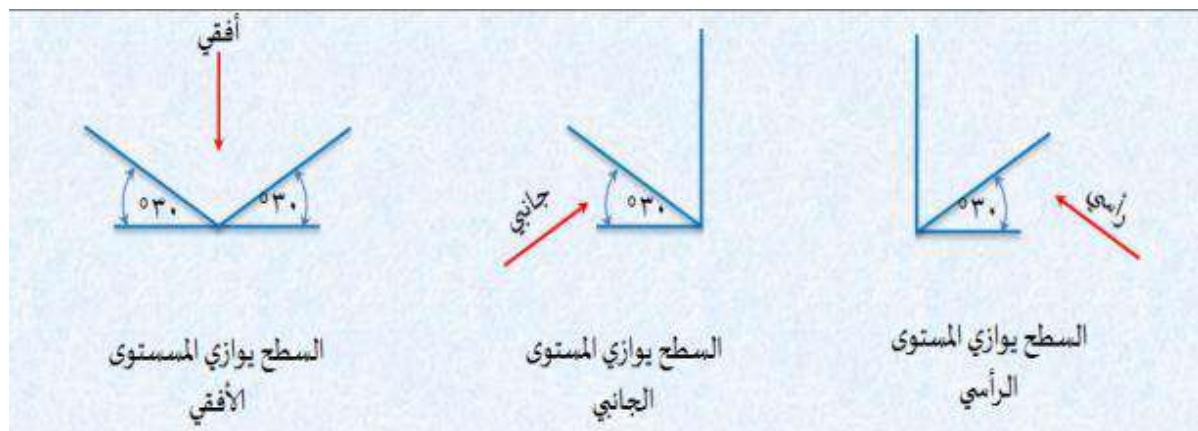
هو عبارة عن المساحة الممحصورة داخل أي شكل منتظم أو غير منتظم، وتسمى نقطة تقابل القطع المستقيمة المكونة له رؤوساً.

### الأوضاع الرئيسية للسطح في الفراغ:

١. يظهر السطح بشكله الحقيقي وأبعاده الحقيقية مرة واحدة في المستوى الذي يوازيه.
٢. يظهر السطح كقطعة مستقيمة في المستوى العمودي عليه.
٣. يظهر السطح كمساحة في مسقطين وبأبعاد غير حقيقة عندما يكون مائلاً على هذين المستويين وعمودي على المستوى الثالث.
٤. يظهر السطح كمساحة وبأبعاد غير حقيقة في المساقط الثلاثة عندما يكون مائلاً على المستويات الثلاثة.

### كيفية رسم المنظور الهندسي $30^\circ$ للسطح:

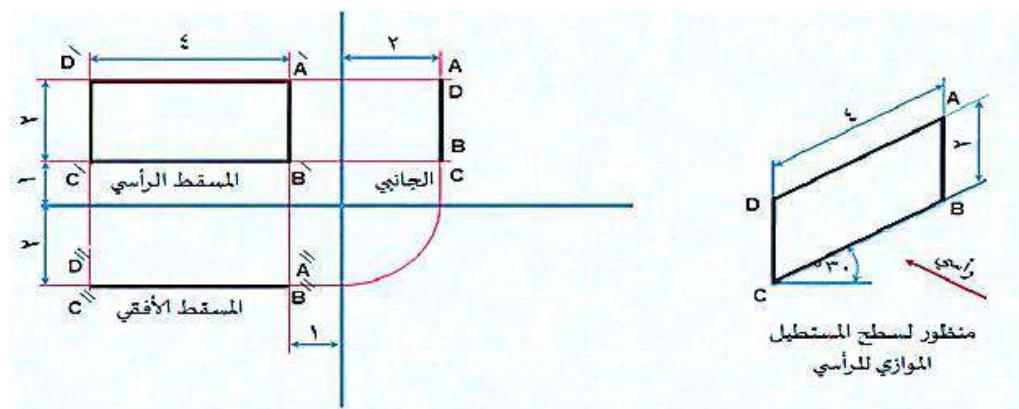
يبدأ رسم المنظور الهندسي برسم خطين من نقطة واحدة واتجاه هذين الخطين يتحدد تبعاً لوضع السطح في الفراغ أنظر الشكل



### أمثلة على إيجاد المساقط الثلاثة لسطح على شكل مستطيل ورسم المنظور الهندسي ${}^{\circ}30$

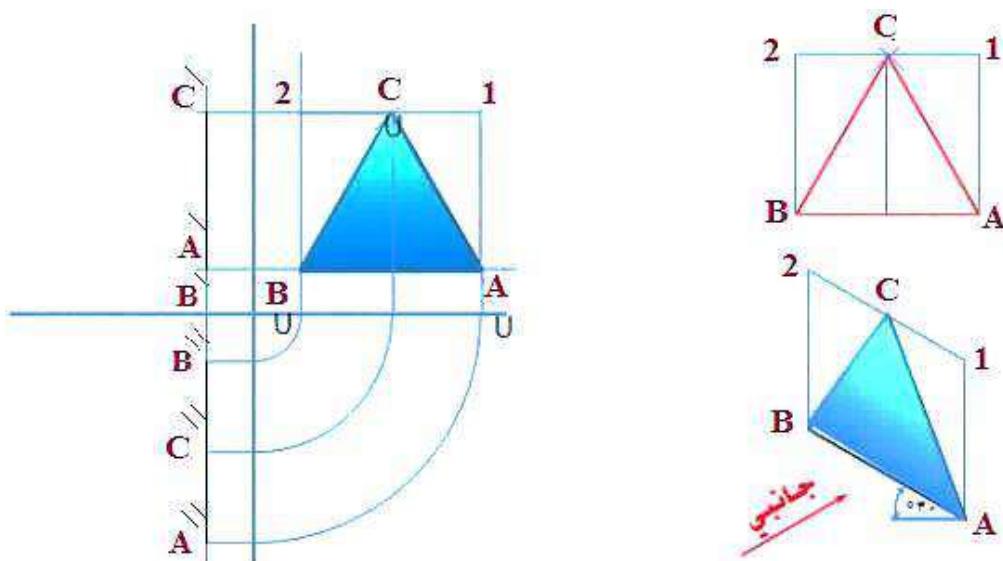
مثال ١ : (الأبعاد بالمليمتر (مم ) - (mm ))

عرضه ( ٢٠ ) مم إذا كان سطحه يوازي المستوى الرأسي و يبعد عنه ( ٢٠ ) مم طوله يوازي المستوى الأفقي و يبعد عنه ( ١٠ ) مم و عرضه يوازي المستوى الجانبي و يبعد عنه ( ١٠ ) مم ، ثم أرسم المنظور الهندسي  ${}^{\circ}30$  لهذا السطح.



رسم المساقط الثلاثة والمسقط المساعد والمنظور الهندسي  ${}^{\circ}30$  لسطح مثلث منتظم يوازي المستوى الجانبي.

مثال ٢ : أرسم المساقط الثلاثة لسطح على شكل مثلث منتظم يوازي المستوى الجانبي و يبعد سطح المثلث عن المستويات الثلاثة بمقدار ( ١٠ ) مم ثم أرسم المنظور الهندسي  ${}^{\circ}30$  لهذا السطح.



## الأجسام الهندسية المنتظمة

### رسم مساقط الأجسام الهندسية المنتظمة:

#### تعريف الجسم:

يتكون الجسم من مجموعة من الأسطح (المساحات) تقع في مستويات مختلفة وتقابل مع بعضها البعض في خطوط تسمى أحرف، وتقابل الأحرف مع بعضها البعض في نقط. ويكون الجسم المنتظم من مجموعة من الأسطح المنتظمة (مضلعات منتظمة).

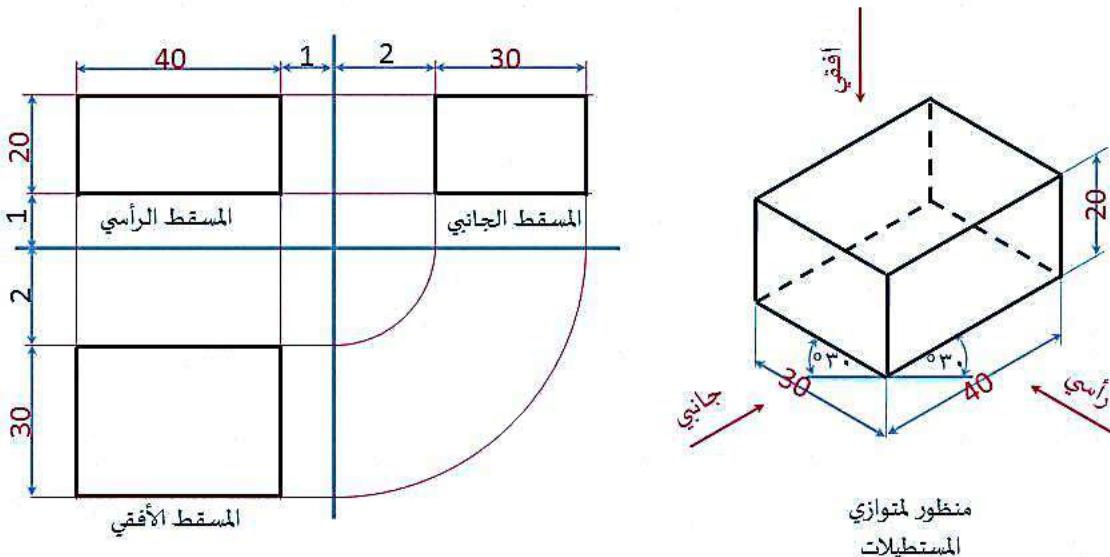
#### رسم المنظور الهندسي $30^{\circ}$ للجسم:

لا يختلف رسم المنظور الهندسي  $30^{\circ}$  للأجسام عنه للأشكال المختلفة للأسطح السابق دراستها، إلا أنه يحتوي على إحداثي ثالث (بعد ثالث) - وهو الارتفاع وسوف يتم دراسته في الباب الرابع بالتفصيل وسنكتفى برسم المساقط الثلاثة للمنظور فقط ويستعان بالمنظور عند استنتاج هذه المساقط كوسيلة للإيضاح فقط.

#### رسم المساقط الثلاثة و المنظور الهندسي $30^{\circ}$ لمتوازي مستطيلات :

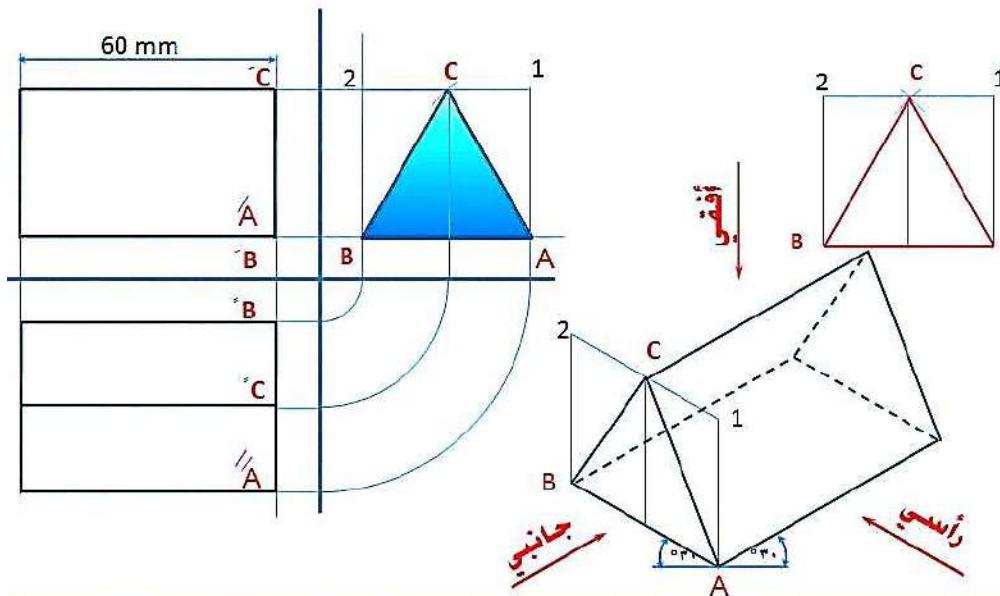
#### مثال (١):

رسم المساقط الثلاثة لجسم على شكل متوازي مستطيلات أبعاده  $(40 \times 30 \times 20)$  مم إذا كان سطحه  $(40 \times 20)$  مم يوازي المستوى الرأسي و يبعد عنه  $(20)$  مم و سطحه  $(30 \times 20)$  مم يوازي المستوى الجانبي و يبعد عنه  $(30)$  مم و سطحه  $(40 \times 10)$  مم يوازي المستوى الأفقي و يبعد عنه  $(10)$  مم ، ثم أرسم المنظور الهندسي  $30^{\circ}$  لهذا الجسم.



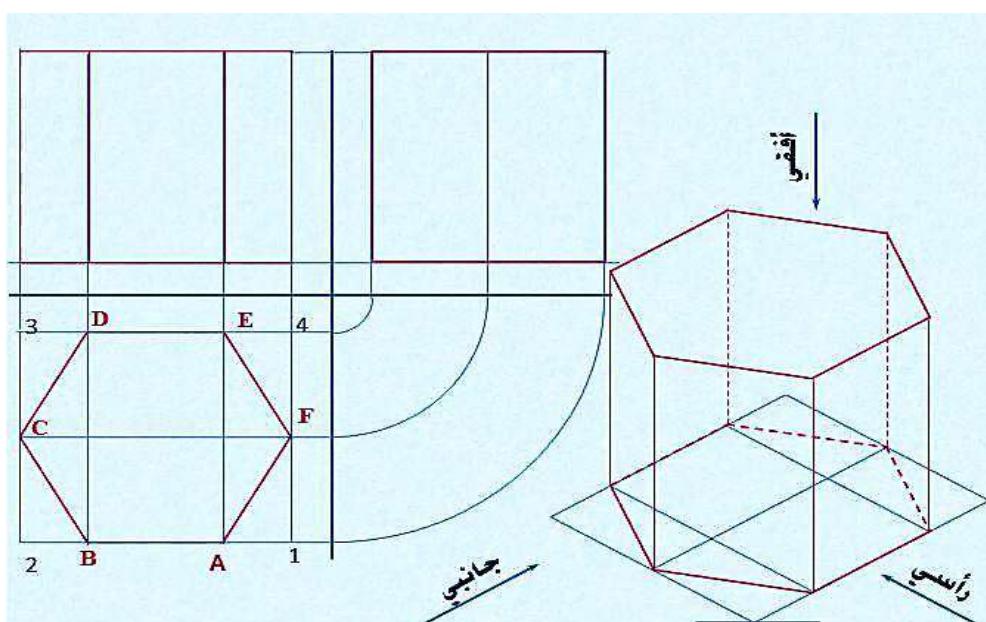
### مثال (٢):

ارسم المساقط الثلاثة والمسقط المساعد والمنظور الهندسي  $30^{\circ}$  لمنشور ثلاثي منتظم قاعده المتوازية المستويات المستوى الجانبي وطول ضلعها (٤٠) مم وقاعدة المنشور الثلاثي القريبة من المستويات الثلاثة تبعد عنهم بمقدار (١٠) مم.



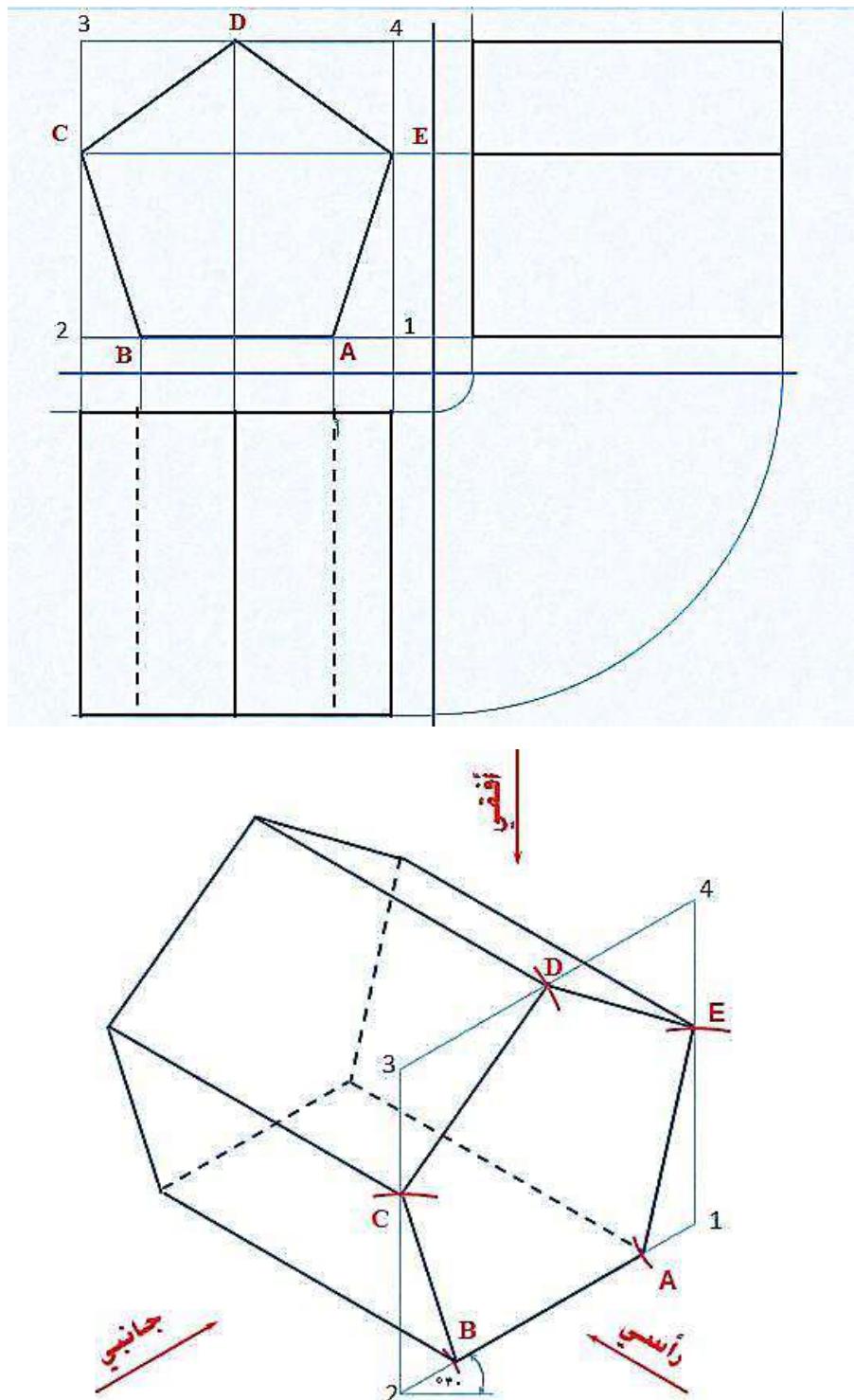
### مثال (٣):

ارسم المساقط الثلاثة و المنظور الهندسي  $30^{\circ}$  لمنشور سداسي منتظم قاعده متوازية المستوى الأفقي و طول ضلعها (٤٠) مم والارتفاع (٧٠) مم و يبعد عن المستويات الثلاثة بمسافة (١٠) مم .



مثال (٤):

ارسم المساقط الثلاثة و المنظور الهندسي  $30^{\circ}$  لمنشور خماسي منتظم قاعدته توازي المستوى الرأسي و طول ضلعها (٣٥) مم و يبعد عن المستويات الثلاثة بمسافة (١٠) مم .



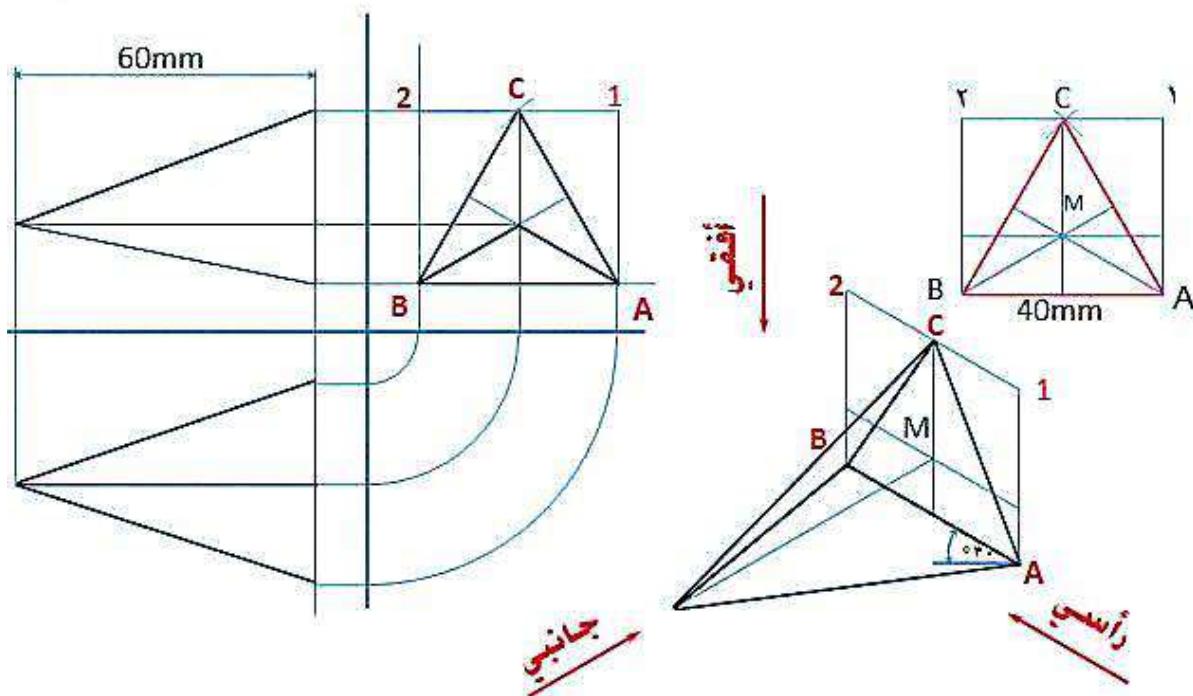
المنظور  $30^{\circ}$  للمنشور الخماسي

رسم المساقط الثلاثة والمسقط المساعد والمنظور الهندسي .٣٠ لهرم ثلاثي منتظم قاعده المثلثية توازي

المستوى الجانبي:

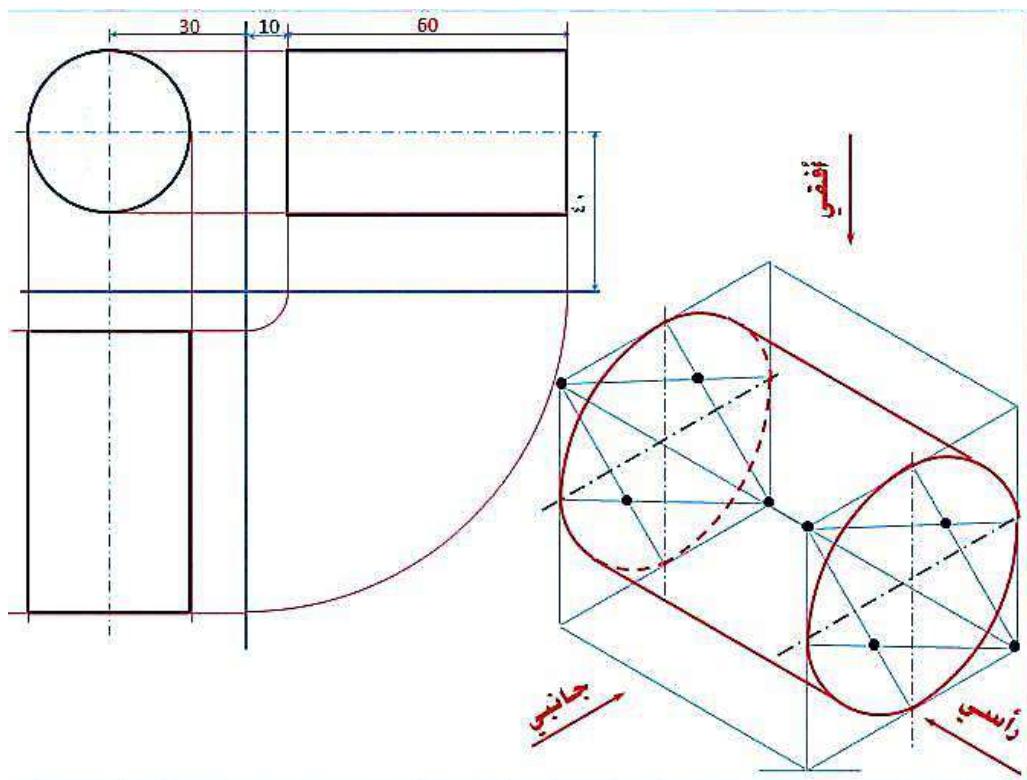
مثال ٥

ارسم المساقط الثلاثة والمسقط المساعد والمنظور الهندسي .٣٠ لهرم ثلاثي منتظم قاعده المثلثية توازي المستوى الجانبي وطول ضلعه (٤٠) مم وقاعدة المنشور الثلاثي القريبة من المستويات الثلاثة تبعد عنهم بمقدار (١٠) مم.



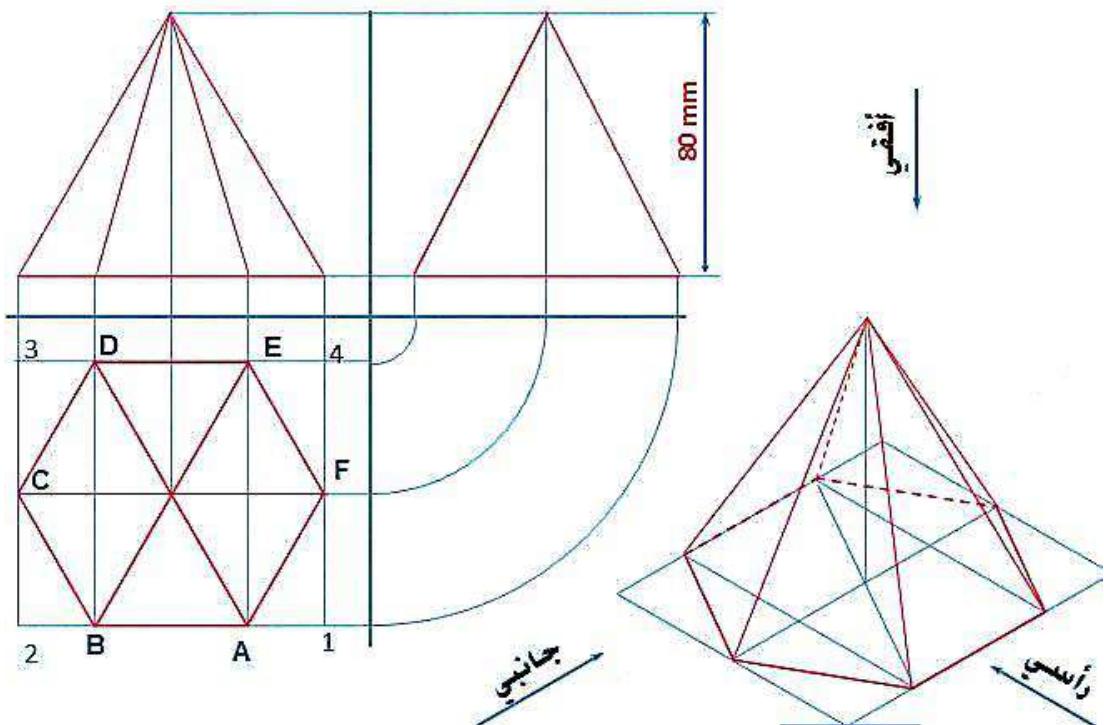
مثال (٦):

ارسم المساقط الثلاثة والمنظور الهندسي لأسطوانة قائمة نصف قطر قاعده  $20\text{ mm}$  وتوازي المستوى الرأسي وارتفاع الأسطوانة  $60\text{ mm}$ .



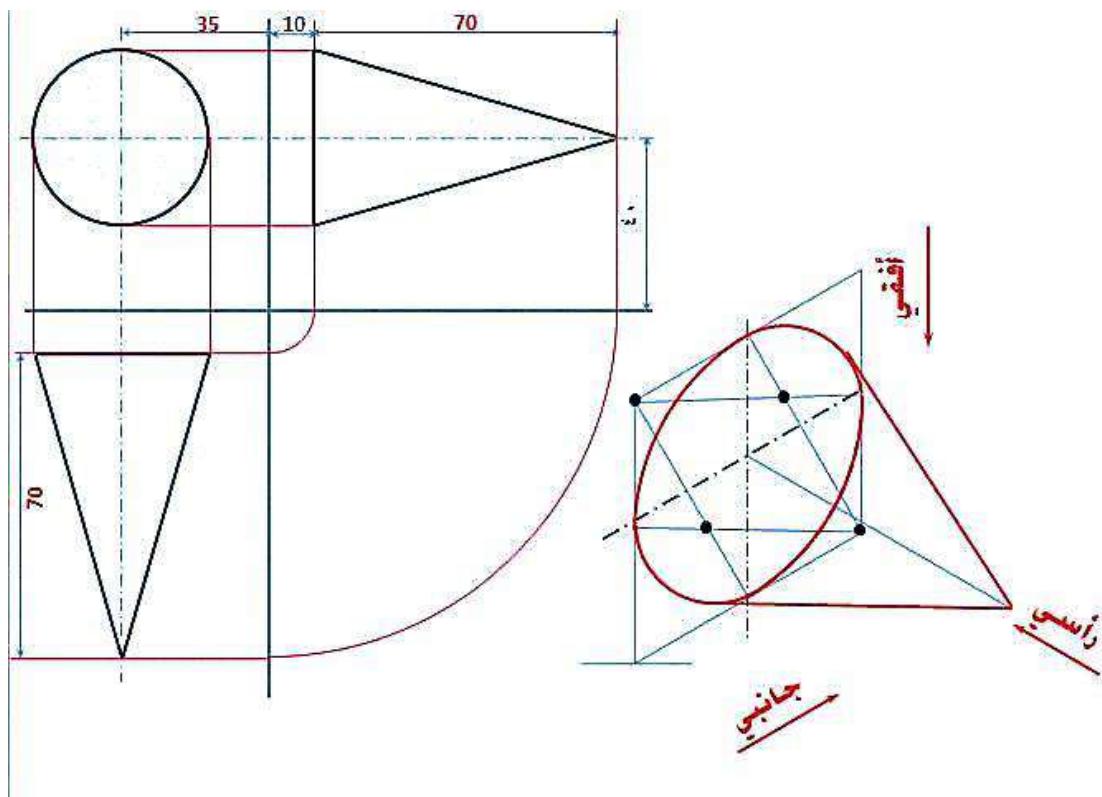
مثال (٧):

ارسم المساقط الثلاثة والمنظور الهندسي المنظم قاعده توازي المستوى الأفقي وطول ضلعها (٣٥) مم والارتفاع (٨٠) مم ويبعد عن المستويات الثلاثة بمسافة (١٠) مم.



مثال (٨):

ارسم المساقط الثلاثة والمنظور الهندسي لمخروط قائم قاعده (٤٠) مم وتوzioni المستوى الرأسي وارتفاع المخروط (٧٠) مم.



## الوصلات

### مقدمة

الغرض من الوصلات هو تجميع أجزاء المشغلات بعضها مع بعض بواسطة أحد طرق الوصل المختلفة، فنجد أن هناك وصلات غير دائمة "الوصلات القابلة للفك" ، ووصلات دائمة "الوصلات الغير قابلة للفك" ، وسوف ندرس أنواع الخوابير ومواصفاتها القياسية .

#### اولا: الوصلات الغير دائمة

هي التي يمكن فصلها بدون كسر أي جزء منها.

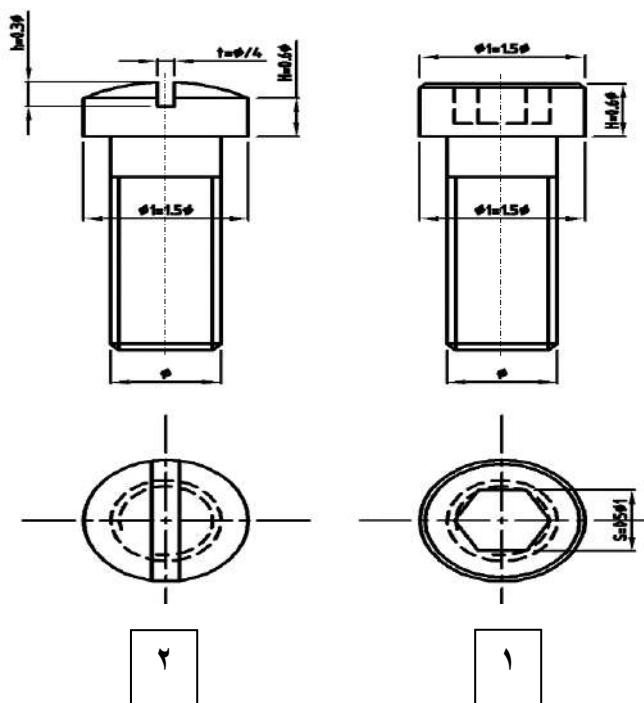
#### ١ - أنواع المسامير والجوايط وتمثيلها على الرسم ومواصفاتها القياسية

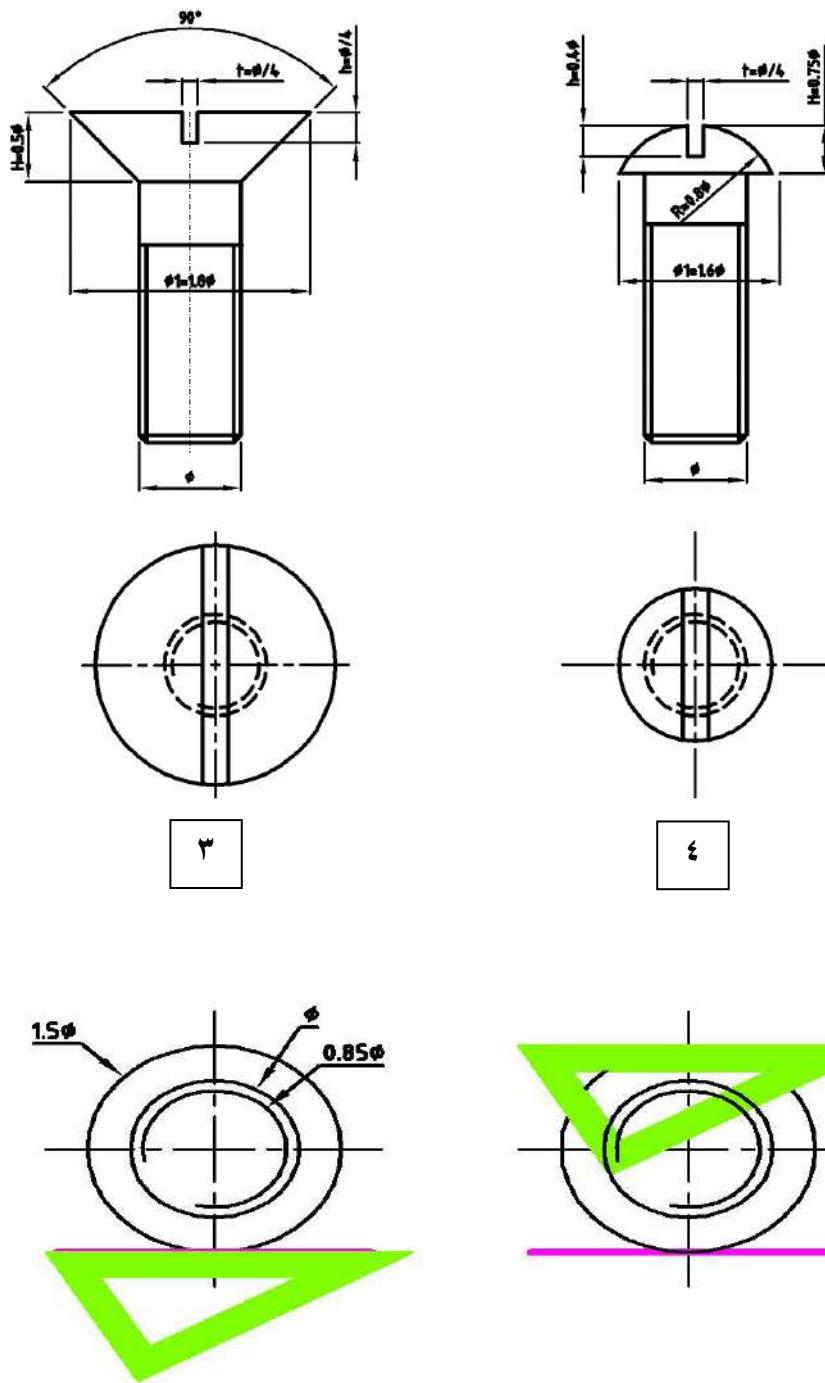
تختلف أشكال رؤوس المسامير الملوبلة حسب الاستخدام فنجد منها المسamar الملوبل ذو الرأس المسدسة والمسمار الملوبل ذو الرأس المرربعة كذلك توجد أنواع أخرى.

الأنواع الشائعة من المسامير الملوبلة بدون صامولة

١. مسمار ملوبل ذو رأس مجوفة سداسية.
٢. مسمار ملوبل ذو رأس اسطوانية.
٣. مسمار ملوبل ذو رأس مستوية.
٤. مسمار ملوبل ذو رأس كروية.

وهذه الأنواع تختلف أبعادها ومواصفاتها حسب الغرض الذي تستخدم من أجله.





### طريقة رسم المسamar ذو الرأس المسدسة إذا كان قطر المسamar $\phi$

١. بدأ برسم المسقط الذي يظهر فيه شكل المسدس وفي هذه الحالة نبدأ برسم المسقط الأفقي.
٢. ارسم المحاور للمساقط الثلاثة ومن نقطة تقاطع محوري المسقط الأفقي
٣. ارسم دائرة قطرها يساوي  $\phi$  وهي تمثل قمة سن اللولب.
٤. ارسم دائرة قطرها يساوي  $\frac{3}{4} \phi$  وهي تمثل قاع سن اللولب

٥. ارسم دائرة التماس قطرها يساوي  $\phi_2 = 1.5\phi$  (دائرة الشطف)

٦. ارسم مسدس منتظم يمس دائرة الشطف وذلك باستخدام المثلث  $30^\circ - 60^\circ$

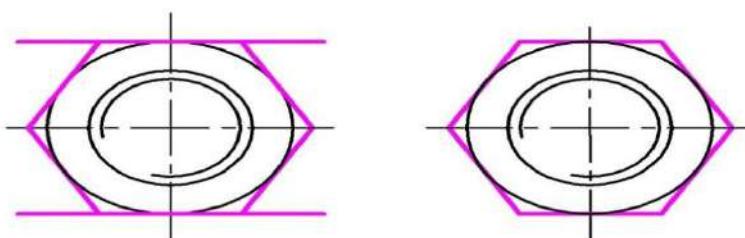
انظر الشكل ( C , B , A ) يوضح خطوات رسم المسدس المنتظم .



شكل (A-)



شكل (B)

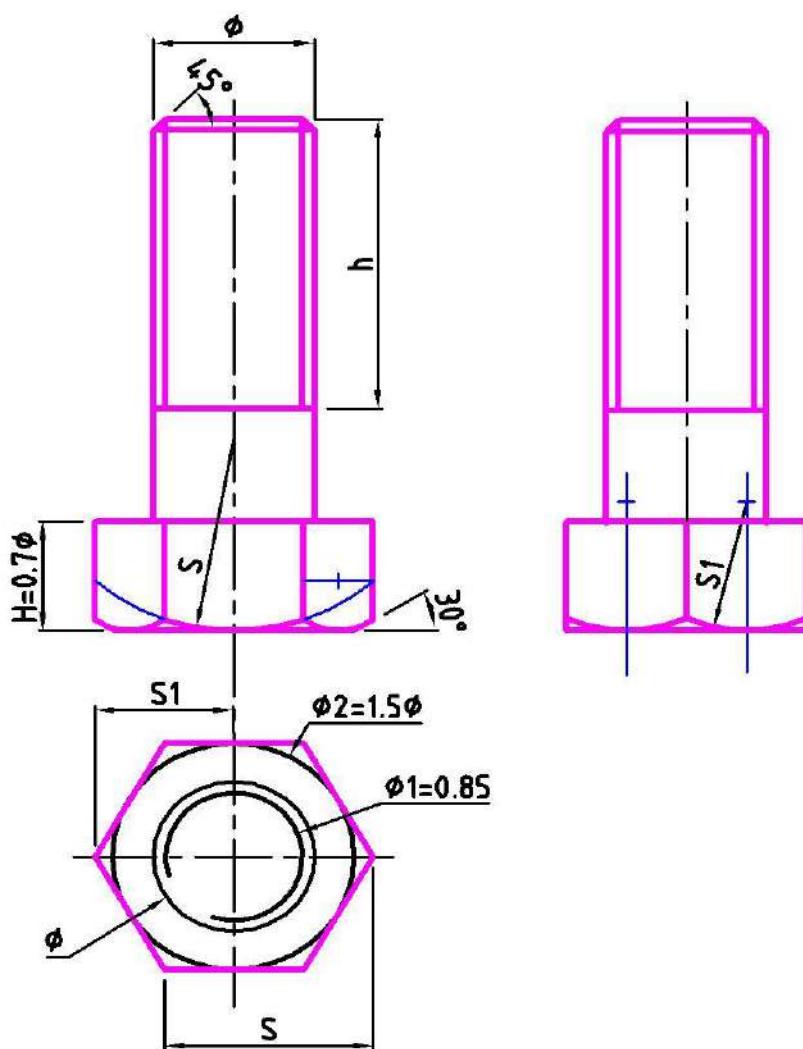


شكل (C)

- ارسم المسقط الرأسي والمسقط الجانبي بارتفاع  $H = 0.7\phi$  لرأس المسمار اما ساق المسمار يختلف طوله باختلاف الوصلة التي يتم ربطها. ويكون طول الجزء الملولب في حدود ( $h = 2:2.5\phi$ ) ، نهاية ساق المسمار تكون مشطوفة بزاوية  $45^\circ$  ، أو شطف كروي يكون نصف قطره يساوي قطر المسمار .

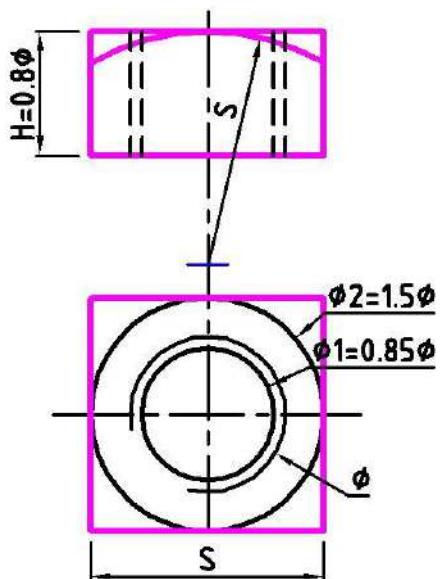
- بفتحة تساوي S ارسم القوس الأكبر ليتقاطع مع الحرفين الخارجيين لرأس المسمار في المسقط الرأسي وذلك من جهة واحدة عكس ساق المسمار .

- من نقطة تقاطع القوس الأكبر مع الحرفين الخارجيين لرأس المسمار ارسم خطأً فقياً ليتقاطع مع الخط الرأسى لتحديد مركزى القوسين الصغيرين ثم ارسم القوسين الصغيرين مركزيهما منتصفى الخطين الأفقيين
- بفتحة تساوى  $S_1$  ارسم القوسين في المسقط الجانبي
- ارسم الشطف في المسقط الرأسى بخط يميل بزاوية  $30^\circ$  ويمس القوسين الصغيرين.
- الشكل يوضح خطوات وأبعاد رسم المسقط الرأسى والجانبى والأفقي لمسمار ذي رأس مسدسة



## الصامولة المربعة Square Nut

- طريقة رسم الصامولة المربعة بمعلومية قطر المسamar أو القطر الأكبر الداخلي للصامولة  $\phi$
- ابدأ برسم المسقط الذي يظهر فيه شكل المربع وفي هذه الحالة نبدأ برسم المسقط الأفقي
  - ارسم المحاور للمسقط الأفقي والمسقط الرأسي ومن نقطة تقاطع محوري المسقط الأفقي
  - ارسم  $\frac{3}{4}$  دائرة قطرها يساوي  $\phi$  وهي تمثل قاع سن اللوب .
  - ارسم دائرة قطرها يساوي  $\phi_1 = 0.85\phi$  وهي تمثل قمة سن اللوب
  - ارسم دائرة التماس قطرها يساوي  $\phi_2 = 1.5\phi$  ( دائرة الشطف )
  - ارسم مربع يمس دائرة الشطف .
  - ارسم المسقط الرأسي بارتفاع  $H = 0.8\phi$  ( المسقط الجانبي مطابق للمسقط الرأسي )
  - بفتحة تساوي S ارسم قوس يمس الخط الأفقي الأعلى في المسقط الرأسي



الشكل يوضح خطوات وأبعاد رسم المسقط الرأسي والأفقي للصامولة المربعة

### الورد وتمثيلها على الرسم ومواصفاتها القياسية

الورد هي حلقات معدنية تستخدم لتوزيع الضغط الناشئ عن عملية الربط على مساحة اكبر ولتحمل الاحتكاك الناشئ عن عملية الربط وتوضع أسفل الصواميل .

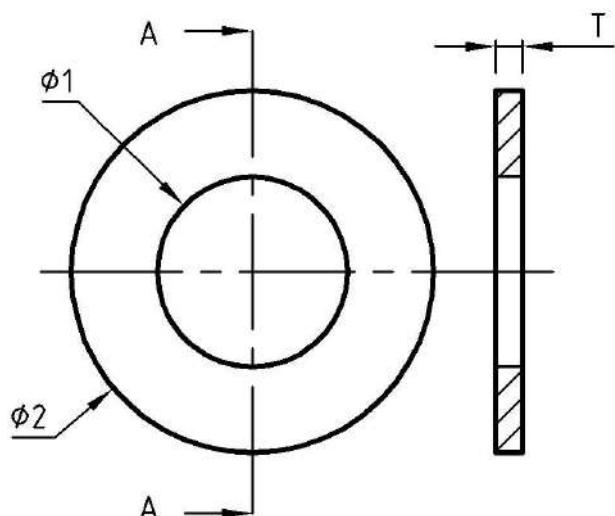
مواصفات الوردة

$$\bullet \quad \text{قطر المسamar} = \phi$$

$$\bullet \quad \phi 1.05 = \phi_1$$

$$\bullet \quad \phi 2 = \phi_2$$

$$\bullet \quad \phi 0.15 = T$$



## ٢- الفلانشات ( أشكالها وأنواعها وتمثلها على الرسم )

من البديهي انه لا يمكن عمل محاور طويلة جداً لما في ذلك من صعوبة في تركيبها وفكها وعملها ..... الخ .

ونتج عن ذلك استعمال وصلات لوصل محورين أو أكثر بدون أي فقد في القوة أو ضعف المحور .  
تعريف القارن (الفلانشه) وصلة المحورين "

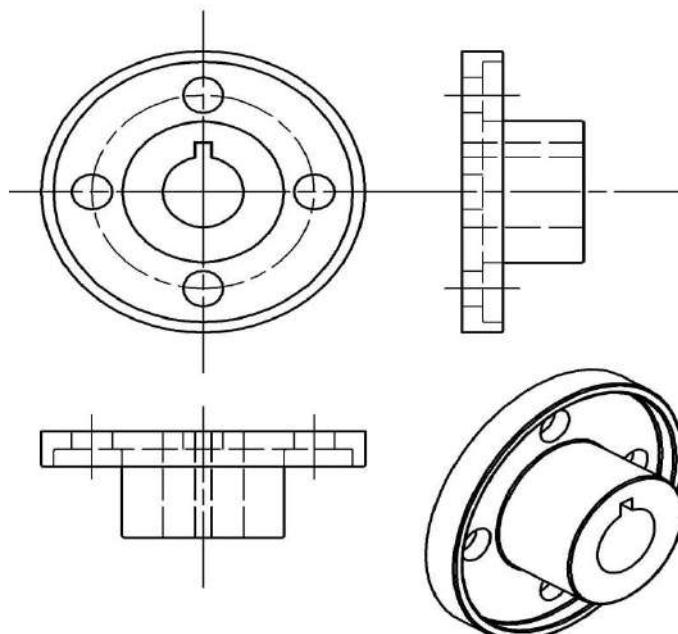
هي عبارة عن توصيل عمودين بصفة دائمة لا تفك إلا في حالات الصيانة أو إعادة التركيب في مكان آخر .

### الفلانشات الشائعة الاستخدام

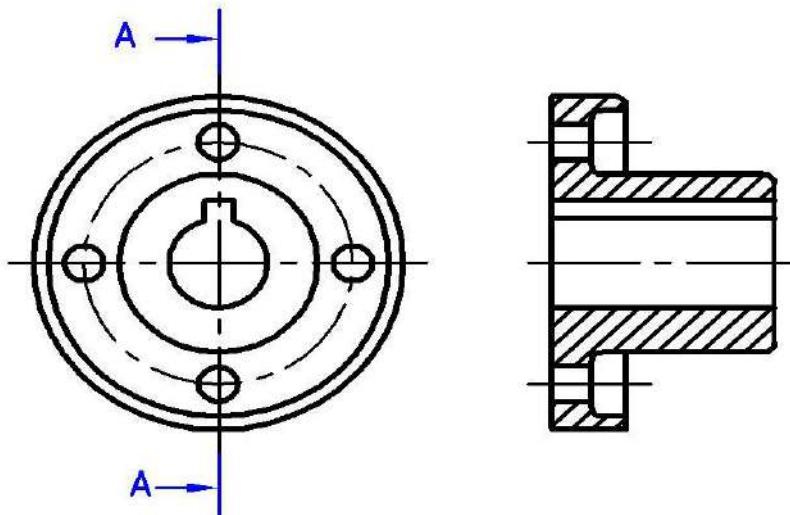
شكل (A) يوضح المساقط الثلاثة والمنظور الهندسي لفلانشة عبارة عن قرص به عدة ثقوب كما يوجد ثقب في منتصفها يساوي قطر العمود وبه مجراه خابور وتستخدم مع فلانشة أخرى مماثله لها لوصل عمودين متدينين المحاور " وصلة جاسئة " وذلك بتثبيت قرصي الفلانشة على أطراف العمودين ويتم تجميع الفلانشتين بأربعة مسامير بصامولة .

أو غير متدينين المحاور " وصلة مننة " وذلك بتثبيت قرصي الفلانشة على أطراف العمودين ويتم تجميع الفلانشتين بأربعة مسامير بصامولة وذلك بعد وضع جلبة مطاطية في ثقوب مسامير التثبيت .

و شكل (B) يوضح المسقط الرأسى - مسقط رأسى قطاع عند AA



شكل (A)



شكل ( B )

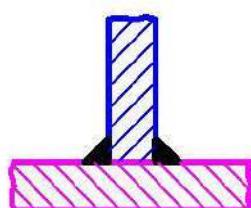
### - ٣ - الوصلات الدائمة

وصلات اللحام ( أنواعها ورموزها وأشكالها وتمثيلها على الرسم )

وصلات اللحام غالباً ما تتكون من عدة أجزاء تم تجميعها باللحام واحد السمات الهامة لعمليات اللحام هي أن الأجزاء تثبت معاً ولا يمكن فكها من بعضها البعض إلا بإتلافها وعملية اللحام عموماً ما تتم بتسخين منطقة اللحام حتى درجة حرارة عالية ( الانصهار ) ، وتستعمل عمليات اللحام في الغليات وهيكل السفن والمصانع وفي كثير من الآلات الميكانيكية .

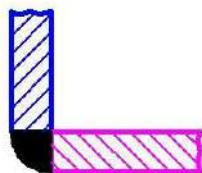
أنواع الوصلات الرئيسية باللحام :-

وصلة على شكل حرف T ( T Joint )



### وصلة زاوية Corner Joint

وتكون فيه القطعتان بعد اللحام على شكل زاوية .



### وصلة تناكية Butt Joint

وفيها تكون قطعتا وصلة اللحام متصلتين على طول حافتيهما



### وصلة تراكبية Lap Joint

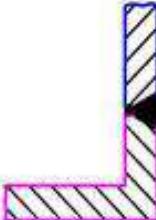
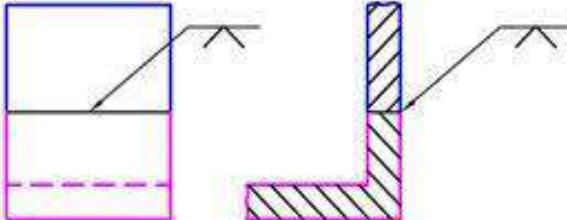
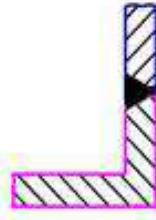
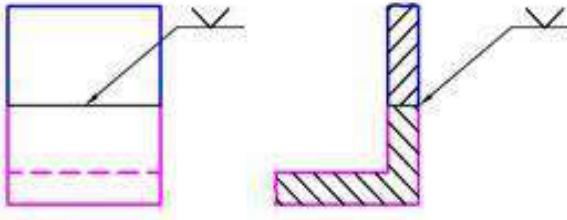
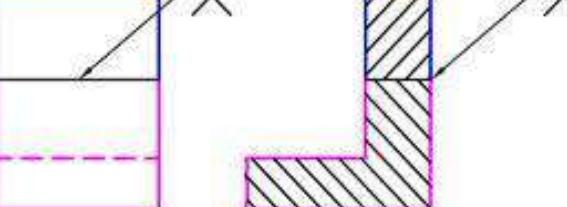
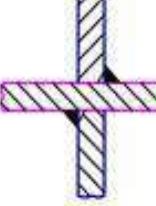
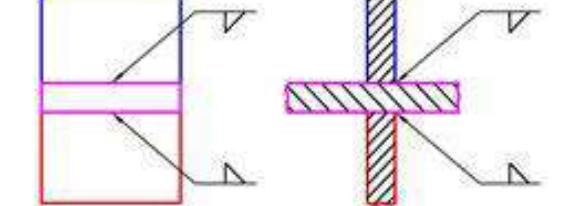


يبين الجدول أنواع الوصلات المختلفة وأوضاع اللحام المختلفة

موضع اللحام POSITION OF WELDING	لحام شريطي FLAT PLATE	اللحام المحرز BUTT JOINT	لحام زاوي FILLET WELDS
سطحي FLAT	وصلة سطحية FLAT PLATE	وصلة فورة BUTT JOINT	وصلة ركبة CORNER JOINT
أفقي HORIZONTAL			وصلة T TEE JOINT
رأسي VERTICAL			وصلة مراكبية LAP JOINT
مسقفي OVER HEAD			

## بيان موضع اللحام على الرسم

بالشكل

بيان بالرسم	بيان بالرمز
	
	
	
	
وصلة اللحام	نوع اللحام موقع أبعاده

## يوضح الشكل بعض رموز أشكال وأنواع اللحام

البيان بالرسم	البيان بالرمز
	V
	V
	V
	V
	X
	K

### ٤ - وصلات البرشام ( أنواعها ومسامير البرشام ومواصفاتها القياسية )

تستخدم مسامير البرشام في عمل التوصيلات الدائمة بين الألواح لعمل الخزانات والغلايات والسفن وتشبيط القطاعات المعدنية في الكباري والسفن .... الخ .

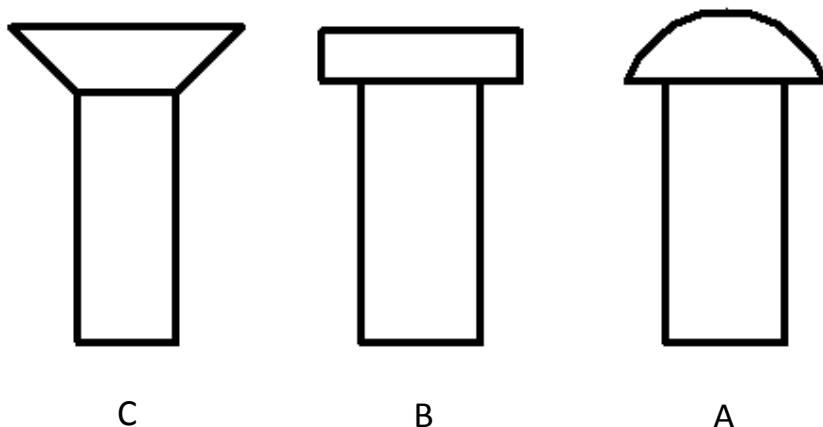
#### مواصفات مسامير البرشام

ويكون المسamar الخام من جسم اسطواني مسلوب بدرجة خفيفة، وله رأس مشكلة والرأس الأخرى تشكل بعد عملية البرشمة ، وتختلف شكل رأس المسamar حسب الاستخدام .

ويعرف مسامير البرشام بقطر جسمه الاسطواني وشكل الرأس ويصنع من الحديد اللين أو من سبائك النحاس أو الالومنيوم .

#### أهم أشكال رؤوس مسامير البرشام

- يستخدم البرشام ذو الرأس نصف كروية شكل ( A ) في الإنشاءات الهندسية
- يستخدم البرشام ذو الرأس الاسطوانية المسطحة شكل ( B ) في الإنشاءات الهندسية
- يستخدم البرشام ذو الرأس المخروطية شكل ( C ) في المراجل البخارية والقرنان

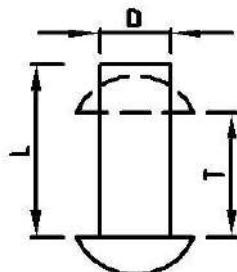


وتوجد أشكال أخرى لرؤوس مسامير البرشام وتخالف هذه الرؤوس باختلاف استخدامها  
أبعاد مسمار البرشام ١ ) طول المسمار

"  $T$  " يعتمد طول مسمار البرشام على مجموع تخانات الألواح المراد برشماتها

$$L = T * (1.2 \text{ OR } 1.5)D$$

٢ ) قطر مسمار البرشام  $D$



$$D = 6\sqrt{T} \text{ mm}$$

أو

$$D = 3\sqrt{T + 10} \text{ mm}$$

وتستخدم القوانين السابقة للألواح التي سمكها أكبر من ١٠ mm ، ويراعى انه إذا كانت الألواح المراد توصيلها مختلفة السمك فإن قطر المسمار يقدر بالنسبة لسمك اللوح الأكبر .

أما بالنسبة للألواح التي سمكها أقل من ١٠ mm فإن قطر المسمار  $D$  يقدر بضعف السمك  $T$

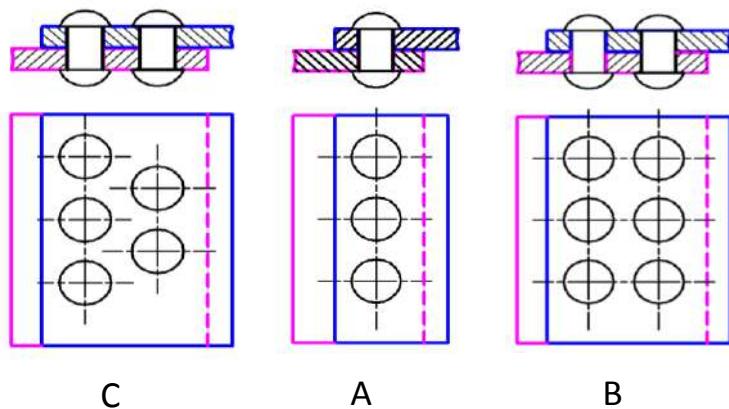
طريقة التثبيت بمسمار البرشام

تم عملية تثبيت مسمار البرشام بإدخال ساق مسمار البرشام في ثقب القطعتين المطلوب وصلهما، ثم يوضع رأس مسمار البرشام في ساند ، ويوضع قالب التشكيل فوق طرف الساق الأخرى ويدق عليها بالمطرقة لتكوين رأس مسمار البرشام .

## أنواع وصلات البرشام

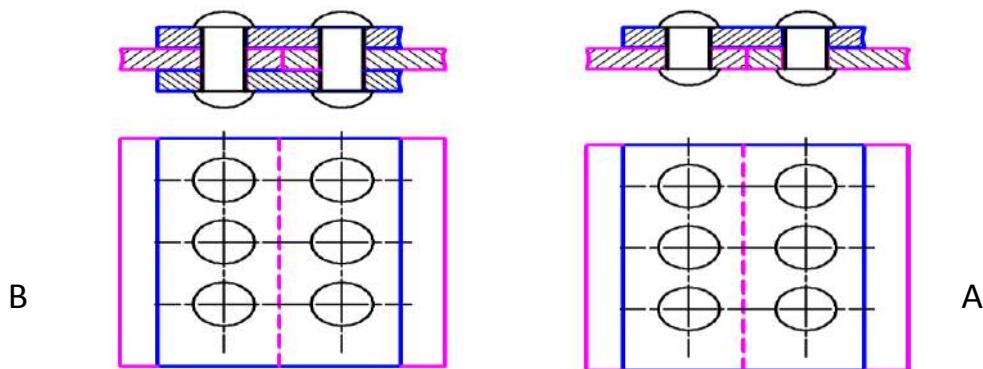
### ١ - وصلات راكبة Lap joint

- A - وصلة مفردة: وفيها يوضع اللوحين على بعضهما وتتم المسامير في كليهما في صف واحد
- B - وصلة مزدوجة: وفيها تكون المسامير في صفين متوازيين ويسمى برشام محاذٍ
- C - وصلة مزدوجة ترتيب شطريجي " ZIG - ZAG " : وفيها ترتب المسامير كرقة الشطرنج ( يتوسط المسamar المسافة بين المسamarين في الصف الذي يسبقه )

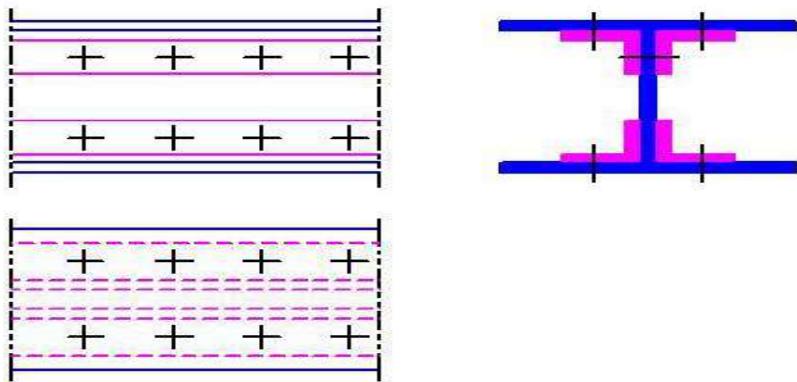


### ٢ - وصلات تناكية ( قورة في قورة ) Butt joint

- A - وصلة ذو غطاء واحد : وفيها يكون اللوحين أمام بعضهما وفي مستوى واحد ويغطيان من جهة واحدة بلوح يبرشم مع كل منها بمسامير برشام .
- B - وصلة ذو غطائين : وفيها يكون اللوحين أمام بعضهما وفي مستوى واحد ويغطيان من الجهتين بلوحين وتب ASMIR برشام .



الرمز المصطلح عليه في رسم مسماً موضع  
في الشكل



## ٥- الخواص والبنوز وتبيل الإحكام

الخابور هو قطعة من الصلب ذات مقطع معين يتم إدخالها بين جزئين متحركين لمنع دوران أي منها بالنسبة للأخر ، ووصلات الخواص تستعمل أساساً لنقل حركة دورانية من عمود إلى طارة أو ترس وبالعكس ويوصل الخابور بين الجزئين المتحركين بحيث يكون نصفه داخل مجراه معد خصيصاً في العمود والنصف الآخر في الطارة .

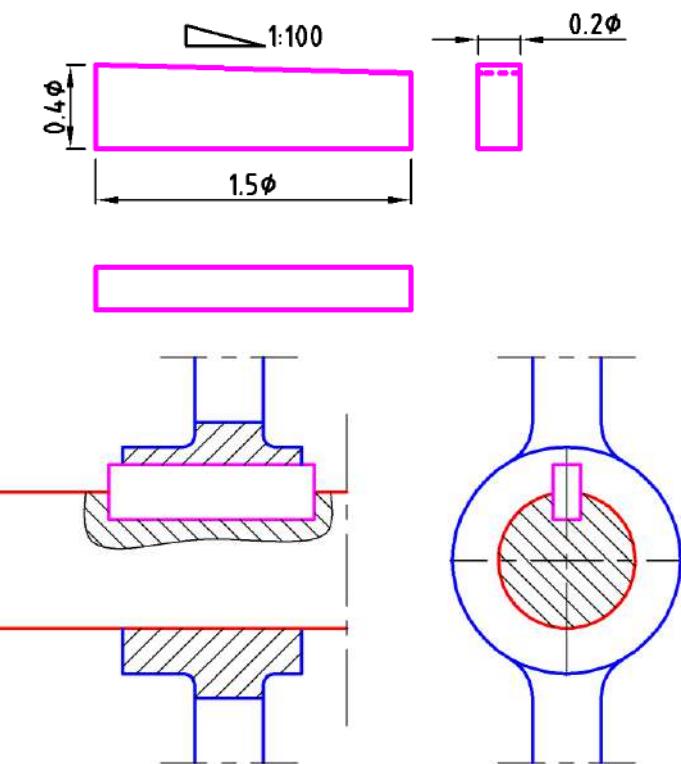
وتشتمل الخواص في تثبيت أدوات القطع مثل سكاكين الفرايز مع أعمدة الإدارات في الماكينة ، كما تستخدم الخواص في نقل القدرة والحركة مثل توصيل الطارات والتروس ... الخ

أولاً : تقسم الخواص إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي :-

١ ) خواص التثبيت

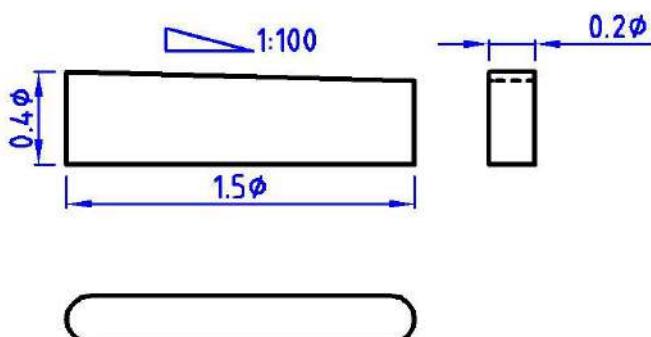
a ) الخابور المسطح حيث  $\phi$  قطر العمود

يرتكز الخابور على جزء مسطح مشطوف في المحور ويستخدم في نقل قدرات بسيطة .

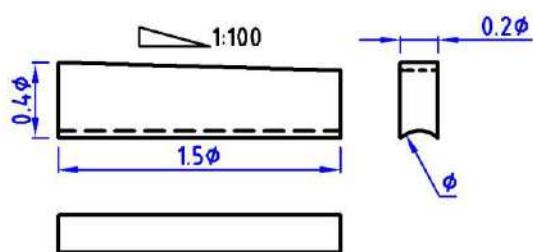


الشكلين وضع الخابور بين العمود والطارة

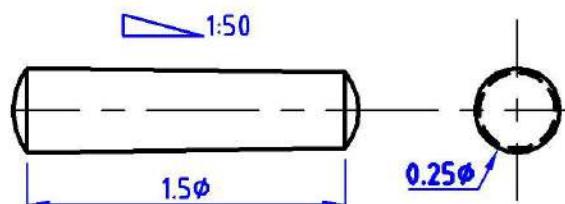
b ) الخابور الغاطس في هذا النوع يعمل مجراً في العمود موازية لمحوره وعمقها نصف سمك الخابور ويدخل الخابور في هذه المجرى ونصفه الآخر في مجرى المراد تثبيته حول العمود ، وهذا النوع من الخوابير مستخدم بكثرة حيث يصلح لنقل القدرات الكبيرة .



(c) الخابور الركاب (السرج) سطحه العلوي به سلبة ١:١٠٠ ويستعمل لنقل القدرات الصغيرة .

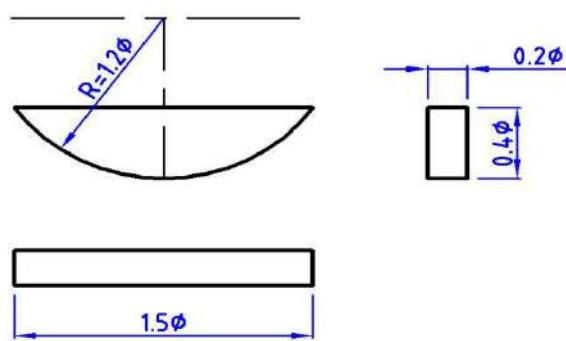


(D) الخابور المستدير هو عبارة عن قطعة اسطوانية مسلوبة وطريقة استعماله هو أن يثقب ثقب اسطواني الشكل نصفه في المحور ونصفه الآخر في الجزء المراد تثبيته ثم يوضع الخابور في هذا الثقب .



#### (E) لخابور القمرة

هذا الخابور عبارة عن قطعة دائيرية من قرص ويثبت الخابور في فراغ دائري معد له في المحور أما سطح الخابور الأفقي فيثبت في الجزء المراد تثبيته مع العمود ويستخدم هذا الخابور في تثبيت التروس الناقلة للحركة .



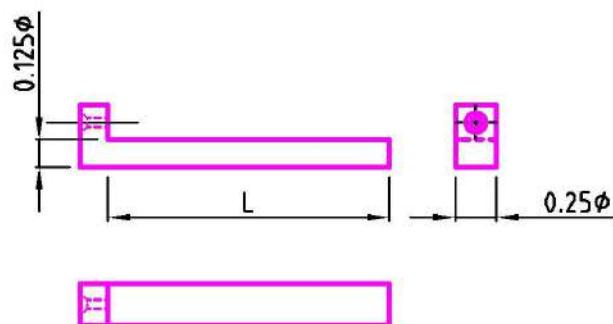
## ٢ - خوابير الانزلاق

تصنع من صلب ٣٧ أو ٤٢ ، ويكون سطحها العلوي مستوى ، ويوجد خلوص بين السطح العلوي للخابور والسطح الداخلي لمثقبية الصرة ، تسمح للطارة بالحركة في اتجاه المحور .

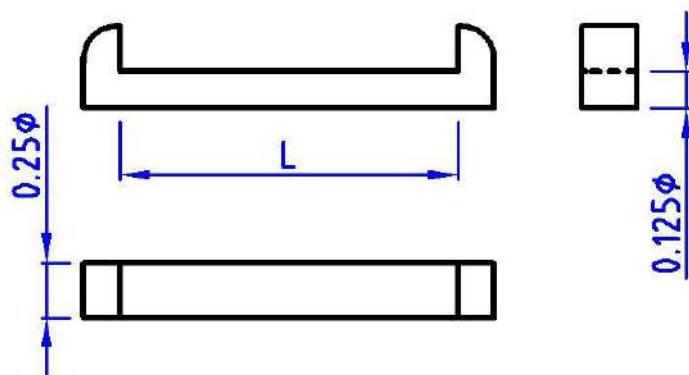
( a ) خابور ذو ذقن شكل ( B , A )

$L$  = الطول المناسب للوصلة المنزلقة

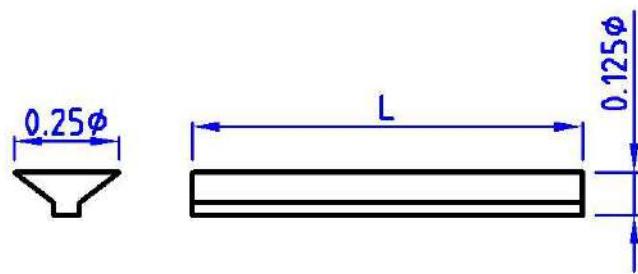
$\phi$  = قطر العمود



( b ) خابور ذو ذقنين أو رأسين .  
فعد تحريك الطارة تنزلق ومعها الخابور في المجرى المعدة لذلك في العمود .



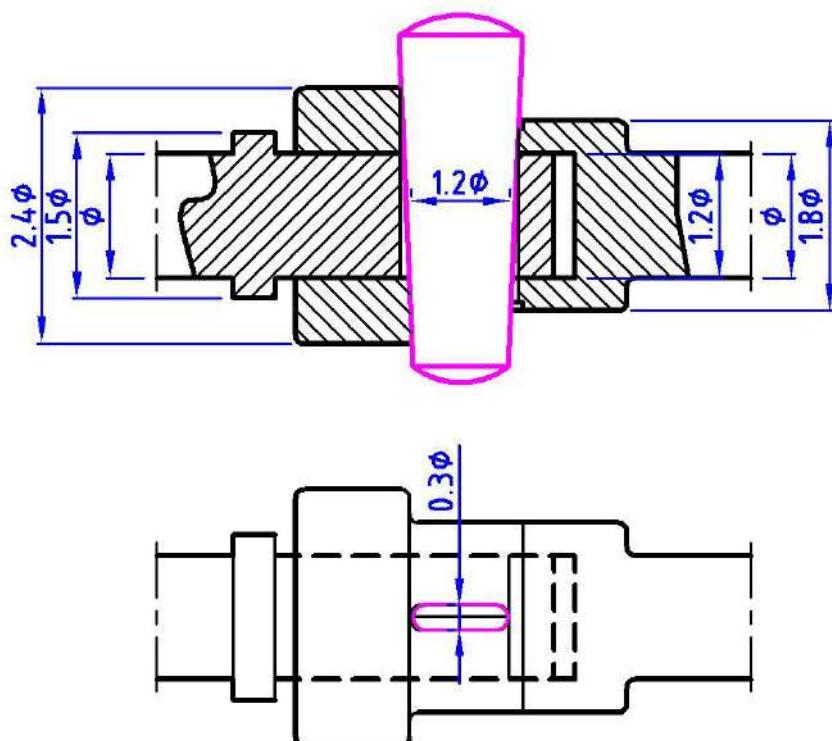
### ٣) خابور غفاري



### ٤) خوابير التوصيل

تستخدم هذه الخوابير في ربط أو وصل عمودين بعضهما البعض ، وهذا النوع من الخوابير يقاوم قوى قص وقوى شد أو ضغط في اتجاه محوري العمود .

الشكل يوضح وصلة خابور التوصيل ( مسقط رأسي قطاع كامل - مسقط أفقي ) .



## **ثانياً : البنوز وتيل الأحكام**

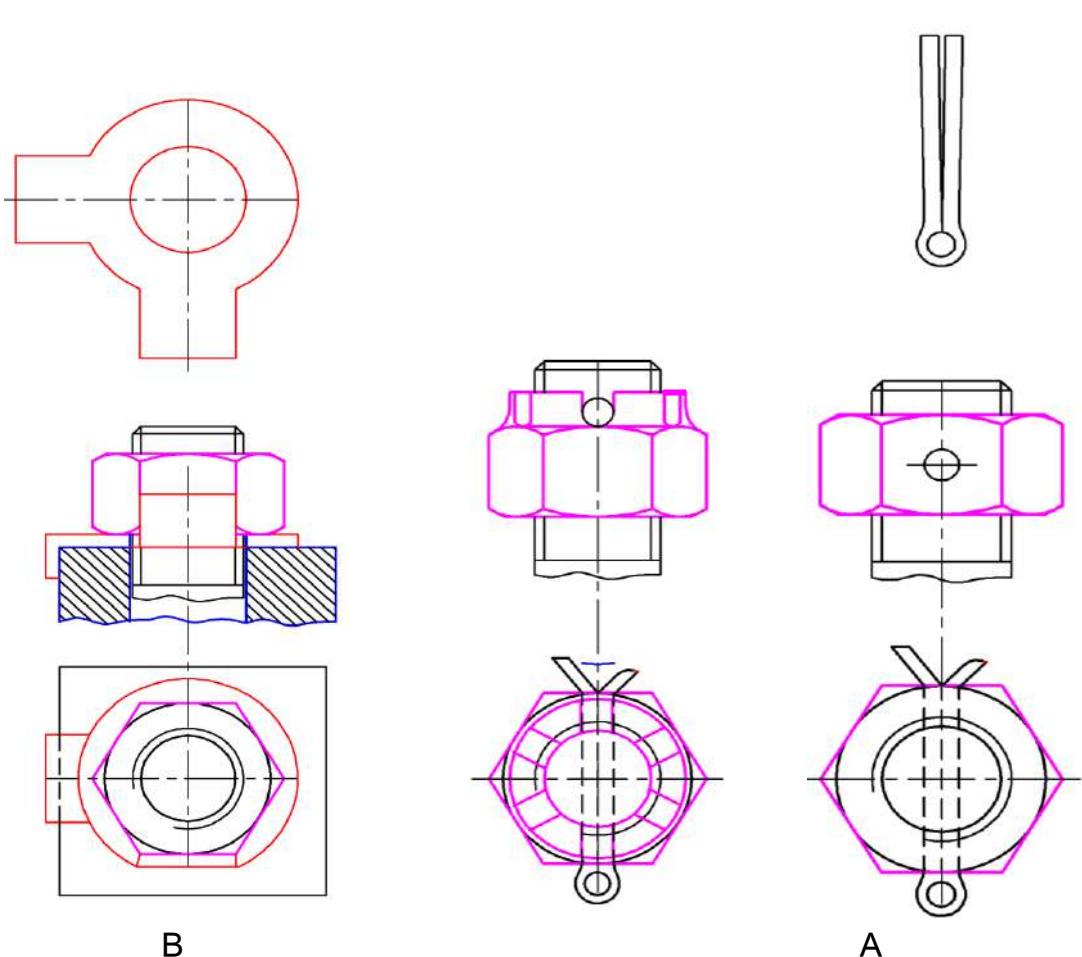
يجب مراعاة تثبيت الصواميل والمسامير عند ربطها خصوصاً إذا كانت معرضة لأحمال محورية متعددة حتى نضمن عدم حل الصامولة أو المسamar تحت تأثير هذه الأحمال ويوجد طريقتان أساسيتان لتثبيت الصامولة وهما :-

١ ) خلق قوة احتكاك بين أسنان المسamar والصامولة وذلك بإضافة صامولة أخرى أسفل الصامولة العادية وتكون أقل منها في الارتفاع أو مساوية لها .

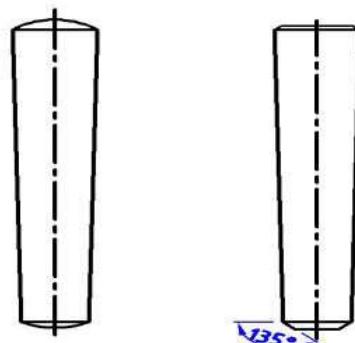
٢ ) الاستعانة بوسائل مساعدة منها :-

استخدام تيلة مشقوقة شكل (A)

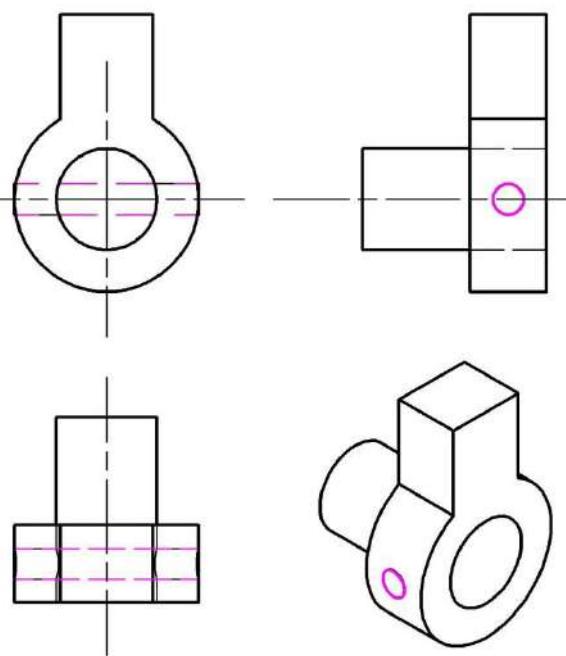
استخدام وردة خاصة شكل (B) توضع تحت الصامولة ويثنى أحد طرفيها على السطح الثابت ويثنى الطرف الآخر منها على أحد أوجه الصامولة .



٣ ) البنوز وهي إما أن تكون مسلوبة أو اسطوانية وتستخدم لربط وتأمين أجزاء الماكينات أو تركيبها بعضها ببعض بشكل صحيح ، وهذه البنوز عادة تكون ملساء وأسطحها مجذحة وأبعادها ذات دقة عالية



الشكل يوضح المنظور الهندسي والمساقط الثلاثة لجزء من مكينة مثبت بواسطة بنز



## ٦ - وحدة نقل القدرة وملحقاتها طبقاً للمواصفات القياسية

### التروس

#### مقدمة

تعتبر التروس من أهم الوصلات المستخدمة في نقل الحركة والقدرة بين أعمدة المحاور على اختلاف أنواعها سواء كانت متوازية أو متعامدة أو متلقاطعة أو غير متلقاطعة .  
والترس عبارة عن طارة أو إسطوانة مقطوع على حافتها المحيطية أسنان ذات أشكال متعددة ، وهذه الترس تنقسم إلى عدة أنواع منها :-

Spur Gears

١ . ترس ذات الأسنان المستقيمة

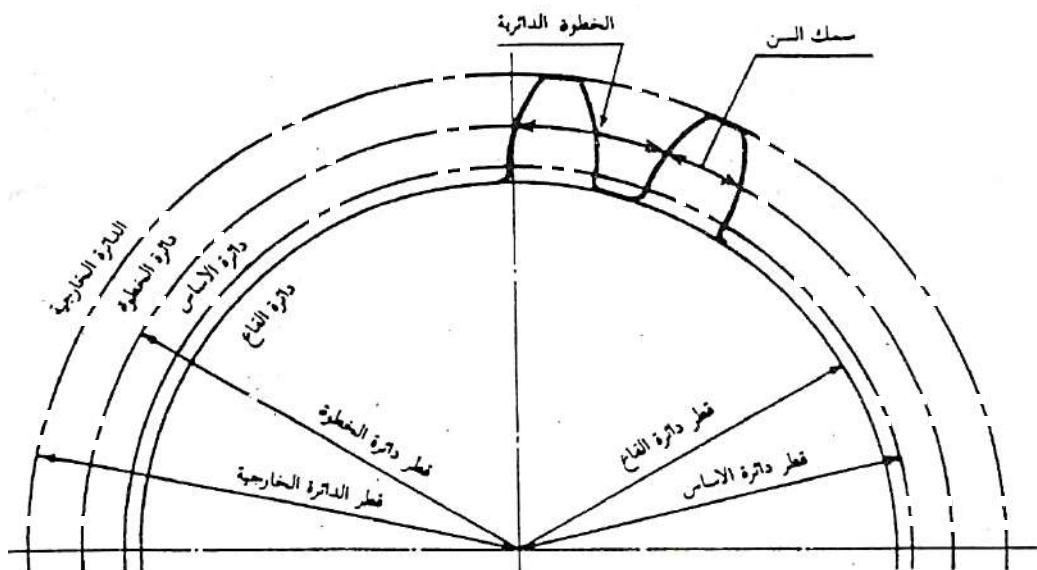
Helical Gears

٢ . ترس حلزونية

Bevel Gears

٣ . ترس مخروطية

فيما يلي سوف نعرض بعض التعريفات الهامة :-



#### ١ . دائرة الخطوة " دائرة التماس "

عندما تعيش أنسان ترس مع ترس آخر تنتقل الحركة بينهما وعند الدوران تتماس كل سنتين في نقطة ثابتة ، وتسمى الدائرة المركزية المارة بهذه النقطة بدائرة الخطوة أو دائرة التماس .

#### ٢ . دائرة القمة

وهي الدائرة التي تمر بأعلى نقطة في السن .

#### ٣ . دائرة القاع

وهي الدائرة التي تمر بقاعدة "قاع" السنة .

#### Circular Pitch ( $P_c$ )

#### ٤ . الخطوة المحيطية

تسمى المسافة بين نقطتين متماثلتين على سنتين متتاليتين مقاسا على دائرة الخطوة بالخطوة المحيطية .

#### رسم التروس الشائعة الاستخدام

#### تمثيل التروس

عند رسم الترس على حقيقته ( أي رسم منحنيات جوانب الأسنان كالواقع ) فيه الكثير من المشقة وضياع الوقت مع عدم الحاجة إلى ذلك فإنه اصطلاح على تمثيل التروس على الرسم ببساطة ووضوح يؤدي إلى الهدف المطلوب .

على أن نذكر بيانات كل ترس عند رسمه وهي :-

١ . المديول "  $m$  "

٢ . قطر دائرة القمة - قطر دائرة الخطوة - قطر دائرة القاع .

٣ . عدد الأسنان .

بالإضافة إلى الأبعاد العامة كقطر الصرة - عرض الترس ..... الخ

الاصطلاحات الفنية لرسم التروس المعشقة طبقاً لمواصفات DIN 37 :-

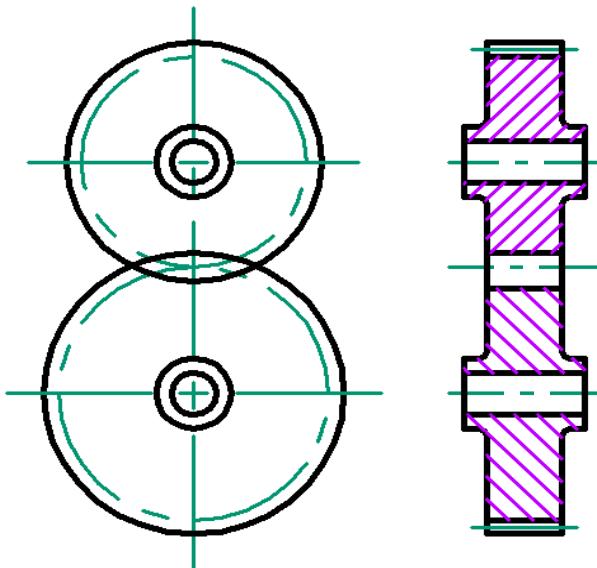
بالنسبة للتروس الاسطوانية العدلة والحلزونية واللولبية الدووية تمثل الدوائر الطرفية والحواف المرئية للأسنان المعشقة بخطوط سميكه متصلة في المسقط الرأسي ، ولا تطبق هذه القاعدة على الأسنان التي تظهر جزئيا في القطاع الجانبي .

الشكل (a) يوضح تعشيقه من التروس بأسنان عدله وتعشيقه من التروس بأسنان مائلة



تعشيقه بين ترسين بأسنان مائلة - تعشيقه بين ترسين بأسنان عدله  
. التمثيل بالرسم

الشكل يوضح المسقط الرأسي والقطاع الجانبي لأزواج من التروس المعاشرة العدلة والمائلة



تعشيقه من التروس المخروطية

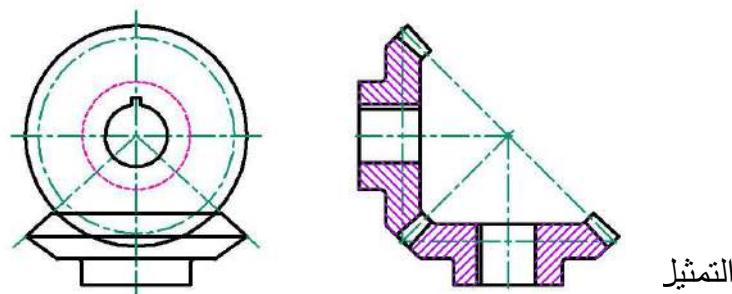


Spiral bevel gears  
تروس مخروطية حلزونية

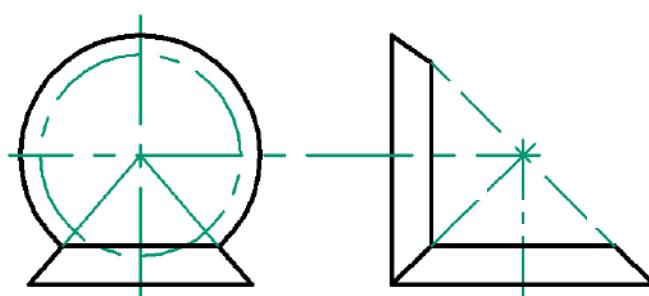
Bevel gears  
تروس مخروطية

التمثيل بالرسم

الشكل يوضح المسقط الرأسي والقطاع الجانبي لأزواج من التروس المخروطية المعشقة .



الشكل يوضح المسقط الرأسي والمسقط الجانبي لتعشيقه بين ترسين مخروطين .



٣ . تعشيقه من التروس الحلزونية



Crossed helical gears

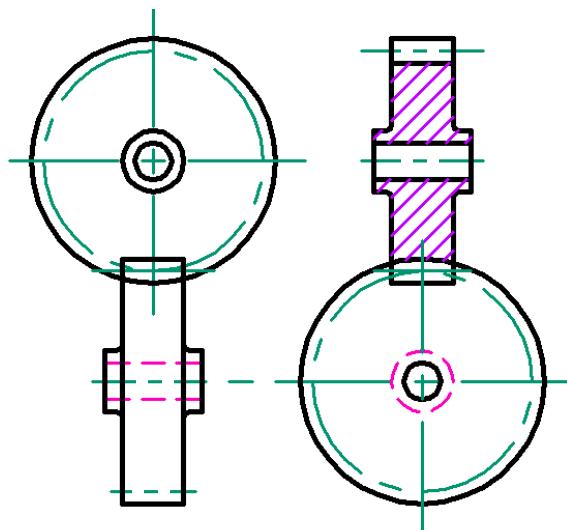
تروس حلزونية متقاطعة

Helical gears

تروس حلزونية

التمثيل بالرسم

الشكل يوضح المسقط الرأسي والقطاع الجانبي لزواجم بين ترسين حلوانيين .

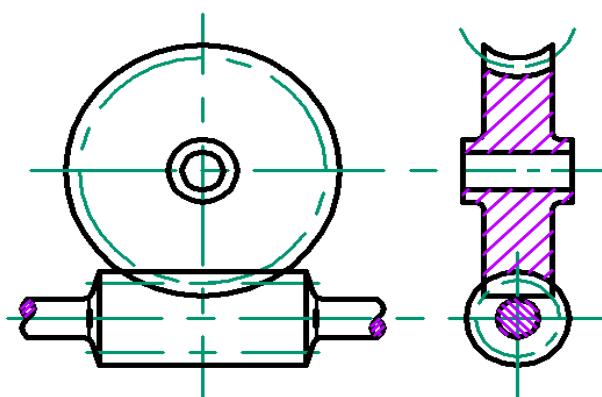


دودة معشقة مع ترس دودي



التمثيل بالرسم

الشكل يوضح المسقط الرأسي والقطاع الجانبي لدودة معشقة مع ترس دودي .



### مخرج تعلم ٣ : يفسر رسومات الدوائر الكهربية.

دراسة رموز المكونات الكهربية والإلكترونية ورسم رموز المكونات الرقمية :  
مقدمة :

لقد تعددت العناصر الكهربية و الإلكترونية حتى طفت الأجهزة الإلكترونية الحديثة المتطرفة على كل ميادين الحياة العصرية ودخلت في معظم المجالات وخاصة المركبات الحديثة وتغلقت في كل التخصصات حتى سمى هذا العصر بعصر الإلكترونيات.

لذلك قام العاملون في حقل الكهرباء و الإلكترونيات من خلال مؤتمرات دولية بالاتفاق على توحيد الرموز الاصطلاحية الخاصة بالعناصر الكهربية والإلكترونية وحيث أصبح الرسم الفني لغة دولية، يستطيع الإنسان المتخصص أو الملم بالمبادئ الأساسية لعلم الكهرباء و الإلكترونيات أن يقرأ هذه الرموز وكذلك الدوائر الكهربية و الإلكترونية ويفهمها المهندس والفنى في أي دولة في العالم مهما اختلفت لغته أو جنسيته.

ويستطيع الفنيون بهذه اللغة إعداد الرسومات والتصميمات التي تعبر عن أفكارهم أو قراءة رسوم سبق إعدادها، كما يمكنهم تسجيل هذه الأفكار أو تنفيذها عملياً بالورش والمصانع و على خطوط الانتاج بشركات تجميع صفائر السيارات كما تستخدم هذه الرسوم المعبرة عن الدوائر الكهربية و الإلكترونية في حالة تتبع الأعطال في السيارات الحديثة و التي تعمل بنظام الحقن و الأشعال الإلكتروني و مزودة بالتقنيات الحديثة لكافة النظم بأستخدام أجهزة الفحص و أكتشاف الأعطال عند الحاجة إلى اصلاحها .

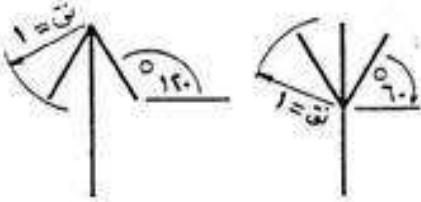
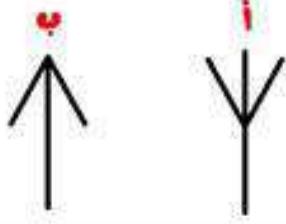
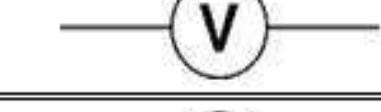
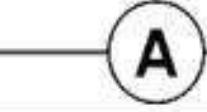
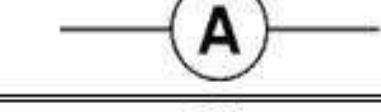
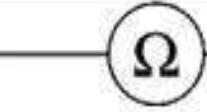
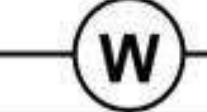
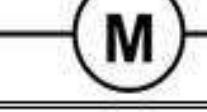
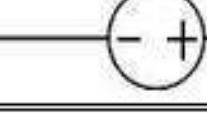
وعلى الصفحات التالية الجداول الخاصة بررموز العناصر الكهربية و الإلكترونية القياسية المتفق عليها دولياً موضحاً عليها الأبعاد النسبية لكل عنصر.

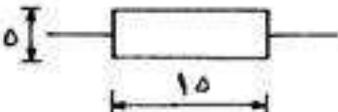
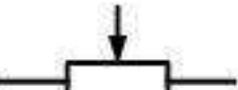
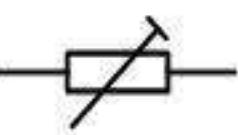
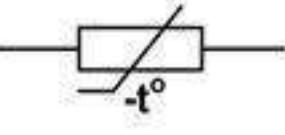
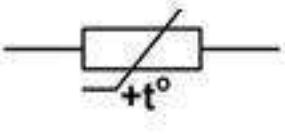
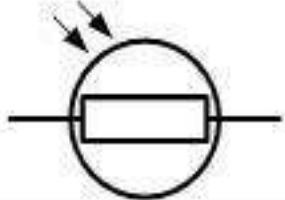
وكما أنه توجد قواعد لأي لغة.. فإن للرسم الفني للدوائر الكهربية و الإلكترونية قواعده وأسس التي يجب الالتزام بها عند رسم الدوائر حتى تسهل عملية الدراسة أو الممارسة.

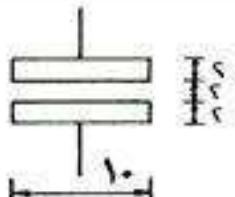
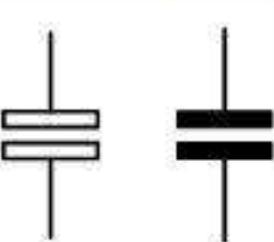
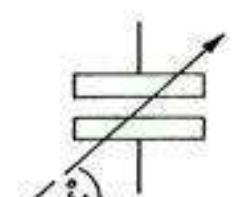
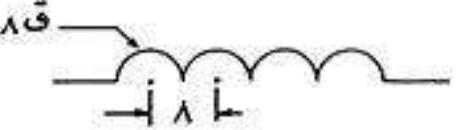
والعناصر الكهربية و الإلكترونية نظامين دوليين متعارف عليهم وهم النظام الأوروبي والنظام الأمريكي وفيما يلي جدول يوضح بعض الاختلافات بين النظامين في رسم بعض العناصر.

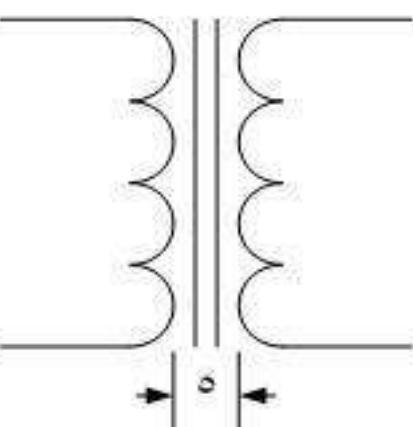
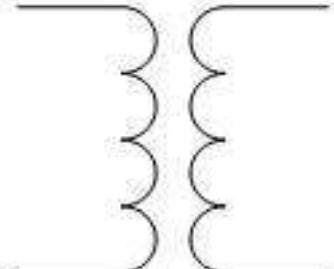
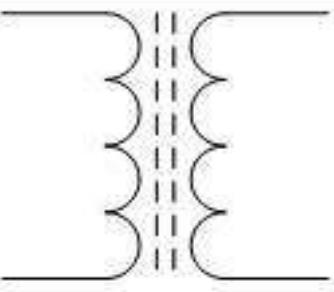
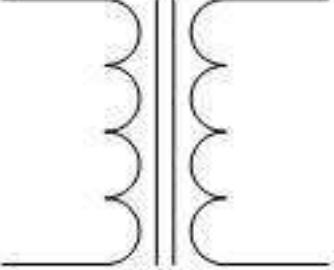
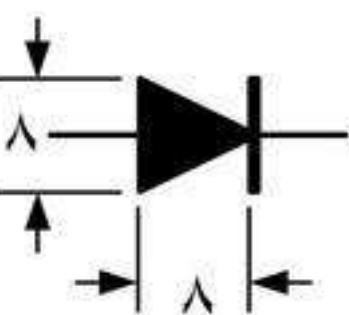
رموز العناصر الكهربائية والالكترونية

العنصر	شكل الرمز النظري	الأبعاد والنسب لرسم العنصر
سلك يسمح بمرور التيار الكهربائي من نقطة لأخرى	_____	هي خطوط ترسم بسمك نصف مللي متر
نقاط لحام للدلالة على اتصال سلكين		توضع دائرة حول نقطة الاتصال بدائرة قطرها ٢٥ مم
أسلاك غير متصلة		لا توجد نقاط لحام للدلالة على عدم اتصال الأسلاك
أ - عمود بطارية ب - بطارية تكون أكثر من عمود		
أ - أرضي ب - شاسيه		
مصهر (فِيُوز)		
مفتاح توصيل مفرد		

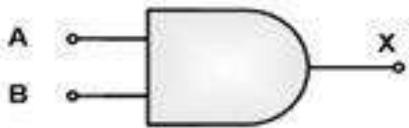
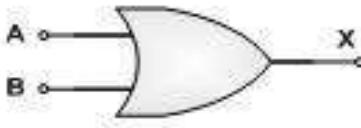
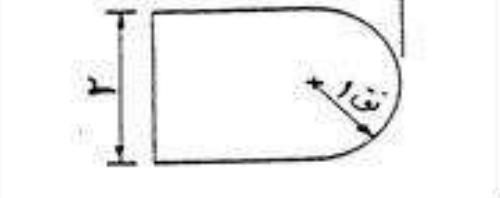
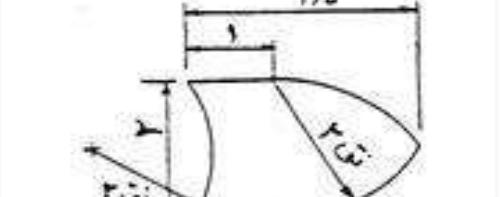
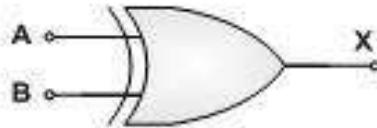
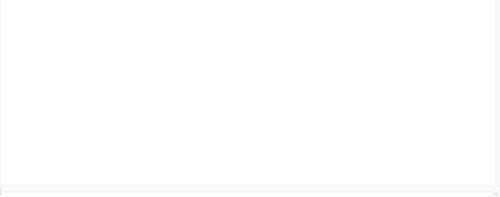
الأبعاد والنسب لرسم العنصر	شكل الرمز النظري	العنصر
		أ - هوائي استقبال ب - هوائي ارسال تستخدم لإرسال واستقبال الموجات الكهرومغناطيسية
		لمبة بيان
		جهاز قياس الجهد الفولتميتر
		جهاز قياس المقاومة الأوميتر
		جهاز قياس القدرة الواونيميتر
نفس مقاييس اللumen ولكن مع اختلاف ما بداخل الدائرة		محرك
		موتور
		مصدر تغذية بالتيار المستمر
		مصدر تغذية بالتيار المتردد

الأبعاد والنسب لرسم العنصر	شكل الرمز النظري	العنصر
		مقاومة ثابتة
نفس أبعاد المقاومة الثابتة		مقاومة متغيرة لتجزئ الضغط
نفس أبعاد المقاومة الثابتة والسيم يرسم بزاوية ٤٥ درجة		مقاومة متغيرة
نفس أبعاد المقاومة الثابتة والسيم يرسم بزاوية ٤٥ درجة وطول القطعة الصغيرة من ٣ م		مقاومة ضبط
نفس أبعاد المقاومة الثابتة والخط يرسم بزاوية ٤٥ درجة وطول ١ سم ويكتب حرف t ويحواره علامة سلب		مقاومة ذات معامل حراري سلب NTC
نفس أبعاد المقاومة الثابتة والخط يرسم بزاوية ٤٥ درجة وطول ١ سم ويكتب حرف t ويحواره علامة موجب		مقاومة ذات معامل حراري موجب PTC
نفس أبعاد المقاومة الثابتة ولكن ترسم داخل دائرة ويرسم سيمين بزاوية ٤٥ درجة مجهدين للداخل للدلالة على سقوط الضوء		مقاومة ضوئية

الأبعاد والنسب لرسم العنصر	شكل الرمز النظري	العنصر
 <p>يمكن أن تكون لواحة مظللة أو بدون ظليل</p>		مكثف ثابت بدون قطبية
نفس الأبعاد السابقة ولكن يظلل فقط القطب السلب		مكثف كيميائي ثابت ذو قطبية
		مكثف متغير
		ملف ذو قلب هوائي
		ملف ذو قلب مقناطيسى
		ملف ذو قلب حديدي

الأبعاد والنسب لرسم العنصر	شكل الرمز النظري	العنصر
		محول ذو قلب هوائي
		محول ذو قلب فرو مقناطيسى
		محول ذو قلب حديدي
		ثائق عادي
		ثائق زينر
		ثائق باعث للضوء LED
		ثائق ضوئي

الأبعاد والنسب ترسم العنصر	شكل الرمز النظري	العنصر
نفس أبعد الثنائي العادي والخط المائل بزاوية ٤٥ درجة		ثايرستور SCR
عبارة عن ثائبين متقابلين بنفس أبعد الثنائي العادي		الدياك
نفس أبعد الدياك والخط المائل بزاوية ٤٥ درجة		التریاک
		الكراينزستور IC
ترسم الدائرة المتكاملة على شكل مثلث متساوي الأضلاع أو مربع أو مستطيل وتحتله عدد الأطراف على حسب نوع ورقم الدائرة المتكاملة		الدائرة المتكاملة IC
		الميكروفون
		السماعة

الأبعاد والنسب لرسم العنصر	شكل الرمز النظري	العنصر
		<b>AND</b> بواية
		<b>OR</b> بواية
		<b>NOT</b> بواية
		<b>NAND</b> بواية
		<b>NOR</b> بواية
		<b>XOR</b> بواية
		<b>XNOR</b> بواية

## رموز العناصر الكهربائية الأساسية

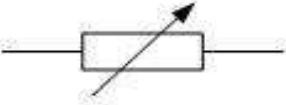
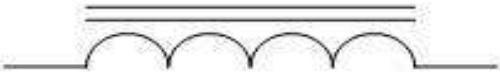
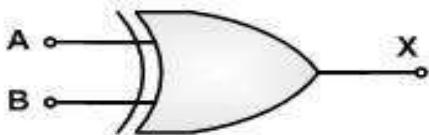
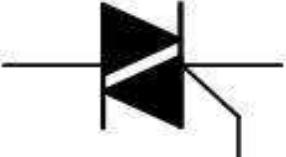
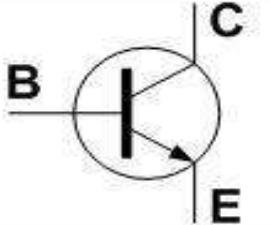
الآدفاف	تمرين رقم	١	عدد الحصص
---------	-----------	---	-----------

أن يتعرف الطالب على رموز العناصر الكهربائية الأساسية ويتدرب على رسمها بدقة.

### متطلبات التمرين

المواد والخامات	العدد والأدوات
كراسة اسكتش مربعات نصف سم (مقاس كبير/كراس تفصيل) للرسم داخله.	أقلام الرصاص
لوحة رسم مقاس A	الممحاة
فوطة قماش قطن للتنظيف	المثلثات
	الفرجار
	مسطرة حرف T
	الضبعات (الشبلونات)
	المنقلة المدرجة

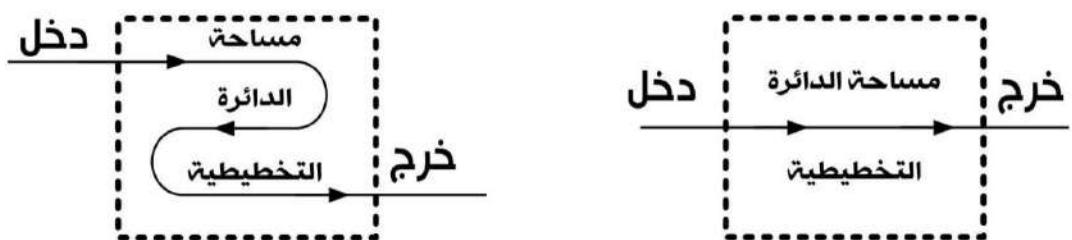
أعد رسم العناصر التالية بالأبعاد والنسب الصحيحة:

الرسم	العنصر
	مقاومة متغيرة
	ملف ذو قلب حديدي
	بواية XOR
	مفتاح توصيل
	ثئاري عادي
	الترياك
	NPN ترانزستور

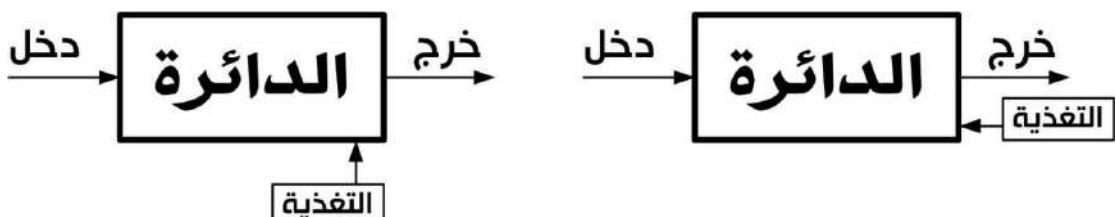
كيفية رسم الدائرة النظرية لبعض الدوائر الكهربية والالكترونية و طريقة توزيع مراحل الدائرة .

ترتيب وتوزيع مراحل الدوائر الالكترونية:

من المعلوم أن رسم دائرة أي جهاز الكتروني أو رقمي يوضح طريقة عمله ككل وكذلك عمل كل جزء منه كما يوضح أيضا توصيل التغذية بالتيار إلى مكونات هذا الجهاز ويراعى ترتيب وضع الدائرة على أساس أن يبدأ الدخل من اليسار وينتهي الخروج من جهة اليمين أو أن يكون الدخل من أعلى إلى أسفل كما في الشكل التالي :



أما الجزء الخاص بتوفير التغذية بالتيار اللازم للدائرة فيوضع يمين أو أسفل الدائرة كما في الشكل التالي مع ملاحظة أنه يشغل حوالي ١/٤ عرض اللوحة التي ترسم بها الدائرة.



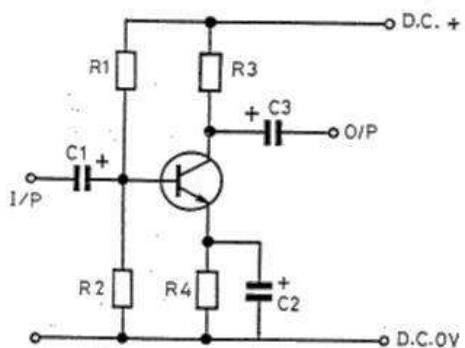
ويخرج عن هذه القواعد الدوائر ذات الأوضاع الخاصة كرسم الدوائر الكبيرة التي تحتوي على عدد كبير من المراحل المختلفة، وذلك تجنبًا لتدخل الخطوط وتقاطعها فيمكن رسم الدائرة متعددة المراحل في طبقات أو مستويات، بحيث تسير الإشارة من اليسار إلى اليمين كما سبق أو من أعلى إلى أسفل. ولتوفير الوقت والجهد يفضل عمل رسم كر وكى بدون استخدام الأدوات الهندسية، أو مسودة تخطيطية للدائرة مع ملاحظة اتجاه سريان الإشارة ومتابعتها من الدخل حتى الخرج ويمكن تكرار الرسم الكروكي أكثر من مرة حتى نصل إلى الشكل الأمثل للدائرة التخطيطية وكذلك الوضع المناسب لدائرة التغذية الخاصة بتغذية الدائرة وموقعها من الدائرة الأساسية.

وعند رسم الدوائر الالكترونية أو الرقمية لابد أن تكون على شكل يسهل معه قراءة ومعرفة وظيفة الدائرة، وطريقة توصيلها وعلاقة المكونات والعناصر ببعضها البعض.

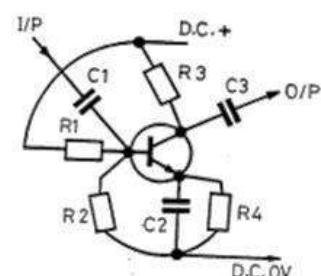
وفي المثال التالي بيان لطريقة تنظيم مكونات دائرة مكبر يعمل باستخدام ترانزستور موصل بطريقة المشع المشترك قبل وبعد إعادة ترتيب مكونات الدائرة بحيث أصبحت في شكل منظم ومتسلٍ يسهل فهم الدائرة وتتبع مسار الإشارة من الدخل وحتى الخرج.

### مثال (١):

يوضح دائرة مكبر باستخدام ترانزستور وطريقة تنظيم وترتيب الدائرة:



نفس الدائرة مرتبة بحيث يسهل فهمها وتتابع الإشارة بها



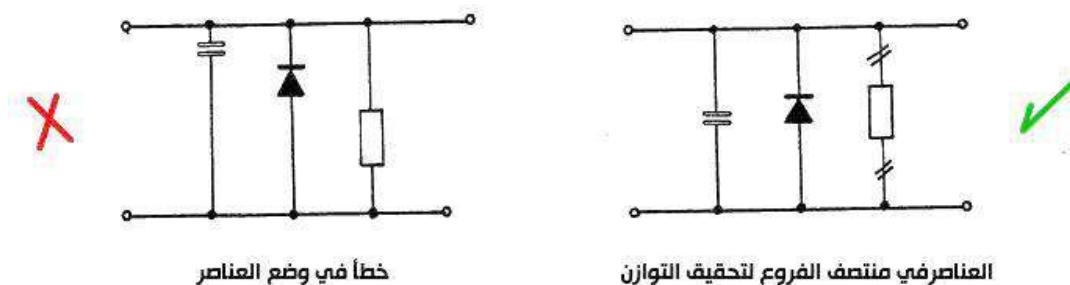
يلاحظ صعوبة تتبع أو قراءة الدائرة بهذه الصورة الإرشادات الم

أولاً: إرشادات لرسم الدوائر النظرية  
عند تجميع أي جهاز الكتروني أو صيانته يتطلب الأمر وجود الدائرة النظرية له حتى يمكن معرفة مكونات الجهاز وتتابع الإشارة والتعرف على طريقة عمل الجهاز وتوصيلاته ونوعية وقيم مكوناته .....الخ.  
والحصول على الدوائر النظرية التي تحقق ذلك يراعى عند رسمها ما يأتي:

- ١- اختيار أبعاد نسبية للمكونات والعناصر المستخدمة في رسم الدائرة بحيث تكون مناسبة لمساحة اللوحة.
- ٢- توزيع مكونات الدائرة على مساحة اللوحة بالتساوي بحيث لا يكون هناك تزاحم بين الخطوط والمكونات في جزء من اللوحة بينما يكون هناك فراغ في أجزاء أخرى.
- ٣- استخدام الرموز والاصطلاحات بنظام واحد في كل أجزاء الدائرة فمثلا لا يجوز عمل نقط اتصال بين خطين بالدائرة في جزء منها للدلالة على توصيل هذين الخطين بينما يكتفى في جزء آخر بتقاطع الخطين فقط.
- ٤- يجب التأكد من أن كل عناصر الدائرة موصولة كهربيا بطريقة صحيحة.

٥- يجب الالتزام بقواعد التوزيع للعناصر الأساسية باللوحة (الترازستور - الدائرة المتكاملة) التي سيأتي شرحها في الصفحات التالية.

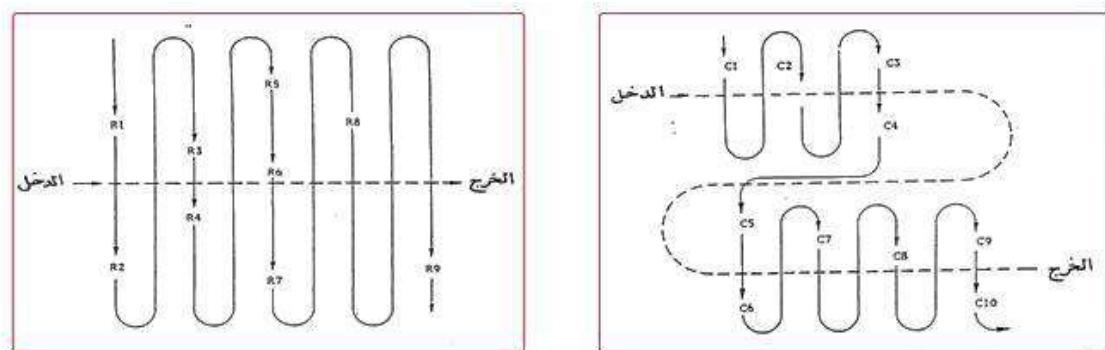
٦- يراعى عند الرسم وضع المكونات والعناصر المتشابهة في مستويات واحدة كما في الشكل التالي:



٧- يوضع كل عنصر في منتصف الخط الذي يمثل الفرعة التي تحتوي على هذا العنصر كما في الشكل التالي:

٨- يتم تسمية عناصر الدائرة بحروف مختصرة لنوعية العناصر مثل ( $R$  - للمقاومات)، ( $C$  - للمكثفات)، بالإضافة إلى رقم لتمييز العنصر مثل ( $R_1, R_2, \dots$ ) & ( $C_1, C_2, \dots$ ) ..... الخ.

٩- يفضل ترقيم العناصر بالبدء من جهة الدخل حتى الخروج أو البدء من أعلى إلى أسفل حسب تتابع مراحل الدائرة كما في الشكل التالي:



١٠- فى بعض الحالات تكتب قيمة كل عنصر بجواره مثل قيم المقاومات أو المكثفات أو الأرقام الخاصة بالترازستورات أو الدوائر المتكاملة.

١١- وفي الدوائر الكبيرة ذات المراحل المتعددة (دوائر التليفزيون) يكتفى بكتابة أرقام مكونات الدائرة فقط على الرسم، على أن يتم عمل جدول أسفل الدائرة يوضح به المواصفات الخاصة بكل عنصر، وأن تذكر قيمة المقاومة بالأوم وقدرها بالوات ونوع المادة المصنوعة منها مثلاً كربونية أو سلكية. وهذا باقي عناصر الدائرة وعلى الطالب أن يراعى في عمله الدقة التامة وحسن الأداء للوصول باستعمال أدوات الرسم الهندسية إلى إنشاء رسوم متقدمة تؤدي الغرض المطلوب منها، ولن يستفيد الطالب بالطبع

بكثرة الأدوات أو غلاء ثمنها، إنما هي بالقدر الذي يستنفذ في حسن وصحة استخدامها والمحافظة على سلامتها ونظافتها.

#### ثانياً : إرشادات لتوسيع مكونات الدوائر النظرية

يراعى عند رسم الدوائر النظرية تخصيص مكان من اللوحة لرسم دائرة التغذية الخاصة بها وغالباً ما تشمل ما يقرب من ربع عرض اللوحة إذا وضعت أسفل الدائرة ... ثم تقسم على النحو التالي :

١- تحدد أبعاد اللوحة المناسبة للدائرة المراد رسمها (حسب الغرض المطلوب من الدائرة) ثم تقسم رأسياً كما يلي :

(أ) يقوم ببعض المكونات أو العناصر الرئيسية بالدائرة ( ترانزستور - دوائر متكاملة ) .

(ب) يقسم طول اللوحة على عدد العناصر الرئيسية زائد رقم إضافي، فينتج عدد أقسام اللوحة رأسياً.

٢- يقسم عرض اللوحة أفقياً بنفس الطريقة السابقة، فيكون تقاطع خطوط التقسيم الرأسية والأفقية محور ارتكاز لرسم العناصر الرئيسية بالدائرة.

٣- يرسم خطوط التغذية الموجب والسلب على أبعاد مناسبة ومتقاربة من إطار اللوحة، كما توضع أقطاب العناصر الرئيسية للدائرة.

٤- تحديد مستويات أعلى وأسفل العناصر الرئيسية لرسم باقي مكونات الدائرة مثل المقاومات والمكثفات، وذلك عن طريق خطوط أفقية خفيفة.

٥- يتم رسم الدائرة بالبدء بوضع المحاور ثم العناصر الرئيسية ثم رسم الخطوط الأفقية لجميع أجزاء الدائرة دفعة واحدة ... ثم الخطوط الرئيسية كذلك.

٦- تزل الخطوط الخفيفة المساعدة في نهاية الرسم ثم تكتب أسماء أو قيم المكونات، والبيانات الخاصة بالدائرة وسوف يتضح ذلك من المثال الآتي:

بعض الرموز الأخرى الخاصة بالأضاءة في المركبات و دوائر الأشعال

المصابيح	
	مصابح بشكل عام مصابح بفنتيل إضاءة واحدة ، يستخدم مثلاً في مخططات مسار التيار
	(a) مصباح الوقوف ، المصباح الخلفي ، مصباح لوحة الرقم ، مصباح الحيز الداخلي، مصباح الومض الخ.....
	(b) مصباح لبيان تشغيل المفتاح، إضاءة أجهزة البيان.....الخ.
	مصابح بفنتلتين . مصباح مزدوج الفنتيل مع مصباح بابلوكس
	مصابح فلوري ، مصباح تفريغ
النبهات السمعية	
	منبه

شموع الإشعال	
	ثغرة شرر بشكل عام
	(a) وصلة إيلاجية
	(b) ثغرة شرر
	(c) وصلة تأريض
	موزع مع وصلات مؤدية إلى شمومات الإشعال لدى المحرك الرباعي الاسطوانات
شموم التوهج	
	وصلة على التوالى ، ثنائية القطب

اللفائف والملفات	
	(a) لفيفة بشكل عام
	(b) لفيفة ذات قلب من معدن مغناطيسي
	ملف إشعال ذو قلب مغناطيسي وثلاثة أطراف توصيل
	ملف إشعال مع قلب مغناطيسي

## رسم دوائر للعناصر الكهربائية الأساسية

عدد الحصص

٢

تمرين رقم

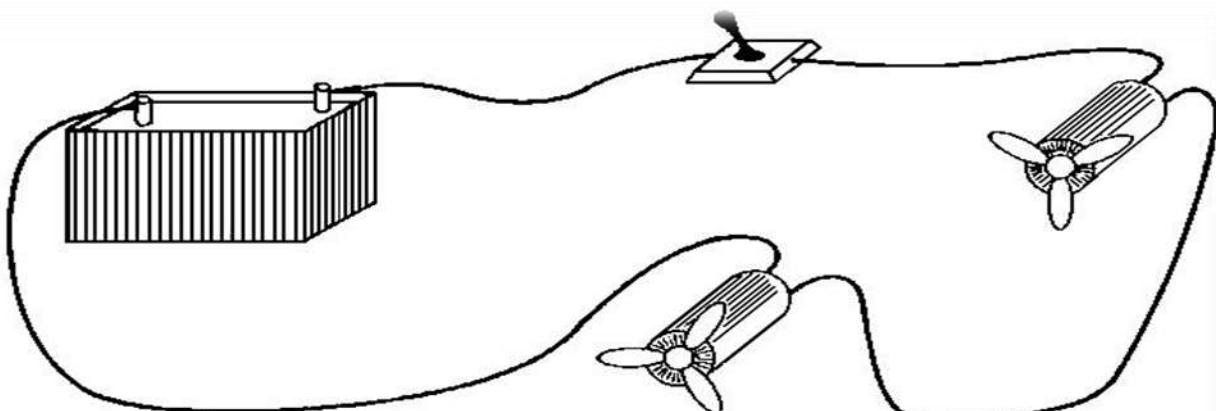
### الأهداف

أن يتعرف الطالب على رسم بعض الدوائر العناصر الكهربائية الأساسية ويتدرب على رسمها بدقة.

### متطلبات التمرين

المواد والخامات	العدد والأدوات
كراسة اسكتش مربعات نصف سم (مقاس كبير/كراس تفصيل) للرسم داخله.	أقلام الرصاص
لوحة رسم مقاس A	الممحاة
فوطة قماش قطن للتنظيف	المثلثات
	الفرجار
	مسطرة حرف T
	الضبعات (الشبلونات)
	المنقلة المدرجة

الشكل التالي يوضح كلاً من البطارية و مفتاح تشغيل و محركين لإدارة مراوح التبريد موصلين على التوالي  
و المطلوب : تكميلة رسم الدائرة رسمًا تخطيطيًا باستخدام الرموز ؟



## رسم دوائر للعناصر الكهربائية الأساسية

	عدد الحصص	٣	تمرين رقم
--	-----------	---	-----------

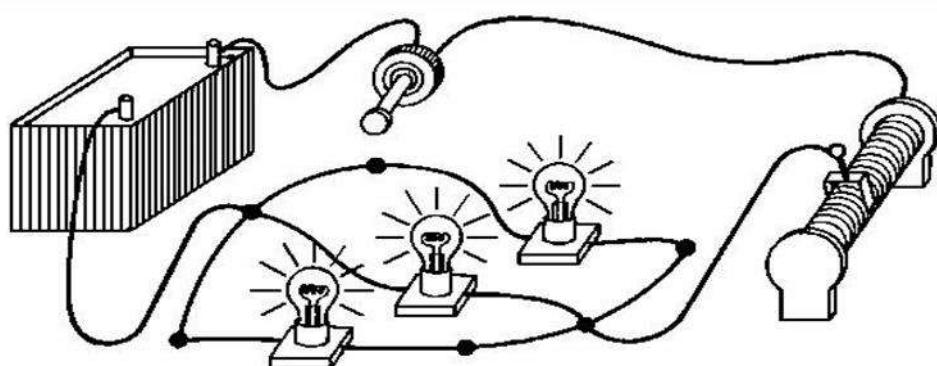
### الأهداف

أن يتعرف الطالب على رسم بعض الدوائر العناصر الكهربائية الأساسية ويتدرب على رسمها بدقة.

### متطلبات التمرين

المواد والخامات	العد والأدوات
كراسة اسكتش مربعات نصف سم (مقاس كبير/كراس تفصيل) للرسم داخله.	أقلام الرصاص
لوحة رسم مقاس A	الممحاة
فوطة قماش قطن للتنظيف	المثلثات
	الفرجار
	مسطرة حرف T
	الضبعات (الشبلونات)
	المنقلة المدرجة

الشكل التالي يوضح كلاً من البطارية و مفتاح تشغيل من نوع السحب و مقاومة متغيرة وثلاثة مصابيح تم توصيلهم على التوازي و المطلوب رسم الدائرة رسمًا تخطيطيًا ؟



رسم دوائر للعناصر الكهربائية الأساسية

عدد الحصص

٤

تمرين رقم

الأهداف

أن يتعرف الطالب على رسم بعض الدوائر العناصر الكهربائية الأساسية ويتدرّب على رسمها بدقة.

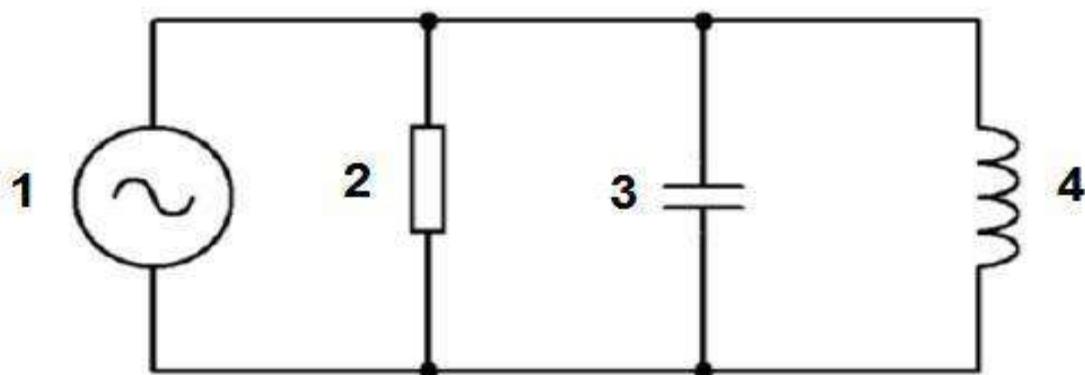
متطلبات التمرين

المواد والخامات	العدد والأدوات
كراسة اسكتش مربعات نصف سم (مقاس كبير/كراس تفصيل) للرسم داخله.	أقلام الرصاص
لوحة رسم مقاس A	الممحاة
فوطة قماش قطن للتنظيف	المثلثات
	الفرجار
	مسطرة حرف T
	الضبعات (الشيلونات)
	المنقلة المدرجة

دائرة رنين متصلة على التوازي، مكونة من مصدر (جهد متعدد) ومقاومة ومكثف وملف.

المطلوب

١. رسم الشكل المعطى لك بمقاييس رسم مناسب
٢. كتابة اسماء الاجزاء كاملة .



# وحدة : العدد والأدوات والمعدات

المستوى ٣

الصف الأول ( دليل الطالب )

فني صيانة و اصلاح السيارات

فني ديزل و معدات ثقيلة



مدى الوحدة

م/ الصادق عبد الصادق

م/ جورج شهدي فؤاد

م/ محمد مصطفى علي

## **مواصفات الوحدة : معلومات عامة**

### **الوحدة: العدد والأدوات والمعدات لورش المركبات**

**الكود: ( ) المستوى: ( ٣ )**

**مудى الوحدة:**

**م/ محمد مصطفى على      م/ جورج شهدي فؤاد      م/ الصادق عبد الصادق**

**ملخص :**

**تهدف هذه الوحدة الى اكساب الطالب الجدارات المرتبطة باختيار واستخدام وصيانة العدد والأدوات والمعدات اللازمة لورش المركبات .**

**مخرجات التعلم :**

**في نهاية هذه الوحدة يكون الطالب قادرا على أن :**

- ١. يجهز العدد والأدوات والمعدات**
- ٢. يستخدم العدد والأدوات والمعدات**
- ٣. يحفظ العدد والأدوات والمعدات لاعادة الاستخدام**

## **مخرج تعلم ١ : يجهز الأدوات والعدد والمعدات .**

**مقدمة:**

في هذا المخرج سوف تتدرب على تجهيز العدد والأدوات والمعدات اللازمة لورشة صيانة المركبات من حيث أنواعها . كما يتم تعریفة بمصادر المعلومات الخاصة بإرشادات استخدامها داخل الورشة.

**تعريفات هامة:**

### **١. مصادر المعلومات الخاصة بارشادات تجهيز العدد والمعدات - :**

يصدر أصحاب مصانع العدد والمعدات كتيبات فنية لهذه العدد لتجهيزها واستخدامها داخل الورشة ، ونشرات خدمة ودليل الأجزاء . هذه النشرات تكون لإرشاد الفنيين ، وصممت لتسهيل العمل.

ومن أمثلة مصادر المعلومات للعدد والمعدات الآتي:

### **٢. دليل الخدمة للورشة:**

يحتوي على معلومات فنية خاصة بعمليات الصيانة وتوقیيات أجرائها للعدد والأدوات والمعدات كما يتم تعريف الطالب على الأماكن المتواجد بها هذه العدد والأدوات داخل الورشة وكيفية التعامل معها وتجهيزها مع مراعاة متطلبات الأمان والسلامة والصحة المهنية.

ولتجهيز العدد والأدوات والمعدات يجب الإلمام أولاً بأنواع العدد والأدوات والمعدات العامة المستخدمة في ورش المركبات و يمكن تقسيم العدد والأدوات والمعدات المستخدمة في ورش المركبات بصفة عامة إلى

**الأقسام التالية:**

### **أ ) عدد تعمل باليد خاصة بالربط والفك أو بالتنظيف أو بتشغيل الأجزاء مثل :**

### **٣. المفاتيح:**

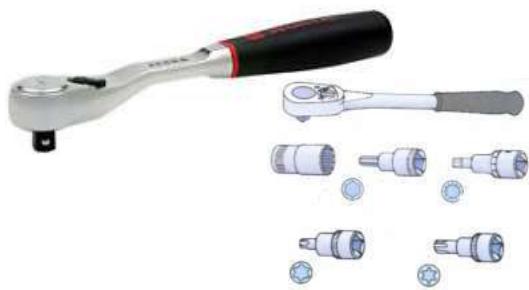
المفاتيح تستخدم لربط وفك الأجزاء المثبتة باستخدام المسامير والصواميل ، ومنها ما يعتمد على إحساس الفني بقوة الربط مثل كافة الأنواع شائعة الاستخدام ، ومنها ما يكون ذو قياس لقوة الربط مثل مفتاح العزم الذي يبين بطريقة ما عزم الربط . ويتحدد استخدام هذه الأنواع من المفاتيح طبقاً لنوعية العمل ، والحيز المتاح لربط وفك الأجزاء، وقوة الربط أو الفك المطلوبة، ودقة الأجزاء بمعنى قابليتها للكسر .

## جدول ١: وصف لبعض المفاتيح المستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات

الشكل	الوصف
 شكل ( أ - ١ ) : مفاتيح ذات أطراف مفتوحة	<p>مفاتيح ذات أطراف مفتوحة ( بلدي ) : ويستخدم لفك وربط المسامير والصواميل .</p> <p>مختلف المقاسات ومنها ( ٦ - ٧ ) ( ٨ - ٩ ) ( ١٠ ) ( ١١ - ١٢ ) ( ١٣ - ١٤ ) ( ١٥ - ١٦ ) ( ١٧ - ١٨ ) ( ١٩ - ٢٠ ) ( ٢٢ - ٢٣ ) .</p>
 شكل ( أ - ٢ ) مفاتيح ذات أطراف مغلقة مشرشة	<p>مفاتيح ذات أطراف مغلقة ( مشرشر ) : ويستخدم لفك وربط المسامير والصواميل .</p> <p>مختلف المقاسات ومنها ( ٦ - ٧ ) ( ٨ - ٩ ) ( ١٠ - ١١ ) ( ١٢ - ١٣ ) ( ١٤ - ١٥ ) ( ١٦ - ١٧ ) ( ١٨ - ١٩ ) ( ٢٠ - ٢١ ) .</p>
 شكل ( أ - ٣ ) وصدوقية من طرف	<p>مفاتيح مركبة ( مفتوحة من طرف وصدوقية من طرف ) : ويستخدم لفك وربط المسامير والصواميل .</p> <p>( ١٢ - ١٣ - ١٤ - ١٧ - ١٩ - ٢٢ ) .</p>
 شكل ( أ - ٤ ) مفاتيح محنية	<p>مفاتيح محنية : وتستخدم لفك وربط المسامير والصواميل في الاماكن التي يصعب الوصول اليها .</p> <p>مختلف المقاسات ومنها ( ٦ - ٧ ) ( ٨ - ٩ ) ( ١٠ - ١١ ) ( ١٢ - ١٣ ) ( ١٤ - ١٥ ) ( ١٦ - ١٧ ) ( ١٨ - ١٩ ) ( ٢٠ - ٢١ ) .</p>
 شكل ( أ - ٥ ) مفاتيح قابلة للضبط	<p>مفاتيح قابلة للضبط : ( فرنساوي ) ويستخدم لفك وربط المسامير</p>
 شكل ( أ - ٦ ) مفاتيح عزم	<p>مفاتيح عزم : ويستخدم لفك وربط المسامير والصواميل حسب عزم الربط بمواصفات المنتج</p>

**مفاتيح على هيئة لقم :**

ويستخدم لفك وربط المسامير والصواميل عن طريق  
اللقم والمفتاح الاتوماتيكي للربط والفك



شكل ( أ - ٧ ) مفاتيح على هيئة لقم



شكل ( أ - ٨ ) مقاسات اللقم

**لقم :**

ويستخدم لفك وربط المسامير والصواميل .  
مختلف المقاسات ومنها ( ٦ - ٩ - ٧ - ٨ - ١٠ - ١١ - ١٢ - ١٣ - ١٤ - ١٥ - ١٦ - ١٧ - ١٨ )  
( ١٩ - ٢٠ - ٢١ - ٢٢ - ٢٤ )



شكل ( أ - ٩ ) وصلة سريعة

**وصلة سريعة :**

ويستخدم لفك وربط المسامير والصواميل بشكل اسرع  
واسهل وتعمل بطعم لقم .



شكل ( أ - ١٠ ) مفتاح فك شمعات الاشتعال

**مفتاح فك شمعات الاشتعال :**

ويستخدم لفك وربط شمعات الاشتعال .



شكل ( أ - ١١ ) مفاتيح عزم

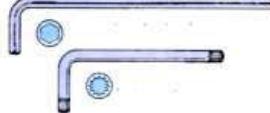
**مفاتيح عزم ربط بالزاوية :**

ويستخدم لفك وربط المسامير والصواميل حسب عزم  
الربط بمواصفات المنتج

## ٢ - المفكات:

تستخدم المفكات في فك وربط الأجزاء باستخدام مسامير صغير القطر نسبياً ولا تحتاج لعزم ربط أو فك كبير. ويوجد العديد من أنواع المفكات منها ما هو مفلطح الرأس (النوع القياسي أو العادي على شكل - ) ، وما هو مشقوق الرأس ومدبب باختلاف أشكاله (النوع المعروف بشكل + ، ومنها ماله من قوة قبض ) النوع القابض( ، وما هو محنى . ويلزم التوخي بأن استخدام مفك ذي مقاس أصغر أو أكبر يختلف رأس المسamar وكذلك الطرف الكبير وعليه يجب استخدام طرف المفك المناسب لرأس المسamar وأن يتواافق ذلك مع مجرى رأس المسamar وفيما يلي :

**جدول ٢ : وصف لبعض المفكات المستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات**

الشكل	الوصف
 شكل (أ - ١١) النوع القياسي	<b>النوع القياسي : ( عادة )</b> لفك / ربط المسامير على شكل ( - )
 شكل (أ - ١٢) النوع الصليبيه	<b>النوع الصليبيه :</b> لفك / ربط المسامير على شكل ( + )
 شكل (أ - ١٣) النوع الصليبيه	<b>النوع الصليبيه : ( الطويل )</b> لفك / ربط المسامير على شكل ( + )
 شكل (أ - ١٤) النوع المحنى	<b>النوع المحنى : ( الن كي )</b> لفك / ربط المسامير

### ٣- الزراديات :

"الزراديات" هي عدد يدوية ذات استخدام خاص فهي على سبيل المثال تستخدم لفك حلقات الزنق أو "الكلبسات" أو قطع الأساند. ويوجد منها أنواع مختلفة مثل "الزرادية" ذات الوصلة المنزلقة، ذات الأنف وفيما يلي :

**جدول ٣: وصف بعض الزراديات المستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات**

الشكل	الوصف
 شكل (أ - ١٥) زرادية ذات الوصلة المنزلقة	<p>زرادية ذات الوصلة المنزلقة : وتستخدم لحمل الأجسام بحزم أو لقطع أو ثني المواد الصلبة مثل الأسلاك. ونقل المشغولات الساخنة أو لفك بعض أنواع المسامير وأغراض أخرى كثيرة. وتستخدم الزرادية أيضاً في سحب التيل، مسک الأجزاء الأسطوانية، والمسطحة ذات القطر الرفيع .</p>
 شكل (أ - ١٦) زرادية القطع ذات السلاح الجانبي	<p>زرادية القطع ذات السلاح الجانبي : (قصافة) تستخدم في قص وقطع الأسلاك ويوجد من انواع واحجام مختلفة .</p>
 شكل (أ - ١٧) زرادية ذات الأنف الطويل (البوز)	<p>زرادية ذات الأنف الطويل (البوز) تساعد على احكام الوصول الى الأسلاك والترامل الموجودة في اماكن داخلية ولا يتمكن من الوصول اليها بالذرادي العادي ويوجد منها نوعان ( المستقيمة ذات الانحناء و المستقيمة )</p>

### ذرادية كلابة :



شكل ( أ - ١٨ ) ذرادية كلابة

تستخدم في مسأك أي أجزاء يراد التحكم فيها لإجراء عمليات الفك والتركيب مثل المواسير . فكي البنسه الكلابة المبينة في شكل رقم ١٨ يشبه فك البنسه العادي و لكن نظام اليد الموجود مزود بزراع غلق (فرامل) كي يحافظ على قوة ربط فك الذرادية بعد إزالة يد الفني . ويوجد مسامار قلاووظ يتحكم في فتحة فكي الكلابة لتناسب السمك المطلوب تثبيته ، ويوجد ذراع تحت الذراع الرئيسي يستخدم لفك التثبيت بالضغط عليه عند الانتهاء من غرض التثبيت.

### ٤- المطارق :

تصنع من الصلب المطروق وايضاً تصنع من البلاستيك أو الكاوتشوك أو النحاس حسب الغرض المطلوب استخدامها فيه.

وتختلف المطارق باختلاف وزنها وبالتالي قوة الطرق ، كما تختلف باختلاف شكل رأس الطرق وحجمها . ويلزم التنبية على أن للمطرقة أثناء استخدامها مسار معين ترفع فيه ثم تخفض لطرق ، لذا يلزم الحذر من أن تصطدم المطرقة أثناء مسارها بأحد الأشخاص فتؤديه . وفيما يلي :

#### جدول ٤ : وصف بعض المطارق المستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات

الشكل	الوصف
	مطرقة نحاس .
	مطرقة حديد على شكل دائري .

شكل ( أ - ٢٠ ) مطرقة حديد على شكل دائري

	مطرقة ذات طرف بلاستيكي وخشبي .
	مطرقة مطاطية .

#### ٥- أدوات القطع أو الأجنات :

تستخدم الأجنات مع المطرقة على سبيل المثال في فك الصواميل والمسامير الصدئة والبرشام وهي شديدة الصلابة وتتحمل قوي كبيرة فإذا فقدت الأجنة حدة سطحها القاطع تصبح غير صالحة للقطع ويلزم تقويم سطحها يبين الشكل بعض أنواع الأجنات منها ما يستخدم للقطع على البارد ، وما يسمى بقلم الأجنة لأنه مدبب الرأس، وذات الأنف المستدير، ثم ذات الطرف الماسي. يلزم التنبية على أهمية الإمساك بالأجنة جيدا أثناء عملية القطع حتى لا تفلت فتؤذي الشخص أو الغير. وفيما يلي :

#### جدول ٥ : وصف بعض أدوات القطع أو الأجنات المستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات

الشكل	الوصف
	أدوات القطع أو الأجنات .

شكل ( أ - ٢٤ ) أدوات القطع أو الأجنات

## ٦ - المناشير :

المنشار أداة لقطع المعادن مثل المواسير والمسامير وما شابه. وتحتختلف المناشير باختلاف عدد الأسنان القاطعة فيها فكلما زاد سمك المعادن المطلوب قطعه يجب استخدام منشار ذي عدد أسنان أكبر. وعدد الأسنان يحدد هنا بعدها في البوصة الواحدة ويكون في حدود من ١٨ إلى ٣٢ والمنشار التقليدي ذو سلاح مستقيم ولكن يوجد نوع من المناشير يكون له سلاح اسطواني الشكل يستخدم لقطع فتحات دائيرية، كما أن منها ما هو على شكل شفرة طويلة. يجب التنبيه إلى أنه عند استخدام المنشار يجب أن يشير اتجاه الأسنان في سلاح المنشار إلى الخارج من يد المنشار، كما يجب تجنب الضغط الزائد عليه وأن يكون القطع فقط في المسوار الأمامي ويحفظ السلاح مستقيما أثناء القطع. وفيما يلي :

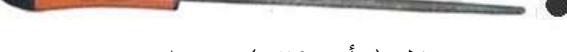
**جدول ٦ : وصف لبعض المناشير المستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات**

الشكل	الوصف
 <b>شكل (أ - ٢٥) المناشير ذات شفرة طويلة</b>	<b>مناشير ذات شفرة طويلة :</b> ويستخدم المنشار اليدوي لنشر قطع العمل المصنوعة من المعادن ذات الحجم الصغير نسبياً بمختلف مقاطعها سواء كانت مصممة أو مفرغة
 <b>شكل (أ - ٢٦) منشار ذو سلاح دائري</b>	<b>منشار ذو سلاح دائري :</b> الشكل يستخدم لقطع فتحات دائيرية .

## ٧ - المبارد:

المبارد تستخدم في تشطيف المعدن وتنعيم سطحه. والأنواع شائعة الاستخدام منها تكون ذات مقاطع مستديرة أو مربعة أو مثلثة أو دائرية. ويحدد عدد أسنان القطع في المبرد في البوصة الواحدة مثلاً استعمالاته ، وعموماً يمكن القول بأنه كلما كان المعدن الذي يشغل سطحه لدينا كلما كان القطع خشنا والمبارد إما أن تكون أحادية أسنان القطع (مفردة) (أي في اتجاهين بينهما زاوية).  
ويلزم التقويه إلى ضرورة الإبقاء على المبارد دائماً نظيفة وغير ملوثة بالزيت، ويستخدم لتنظيفها أداة خاصة. وفيما يلي :

**جدول ٧ : وصف لبعض المبارد المستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات**

الشكل	الوصف
 شكل (أ - ٢٧) مبرد مستوي .	
 شكل (أ - ٢٨) مبرد نصف دائري .	
 شكل (أ - ٢٩) مبرد دائري .	
 شكل (أ - ٣٠) مبرد مثلث .	
 شكل (أ - ٣١) مبرد مربع .	

## ٨ - السنابك ( ذنبة ) :

تستخدم السنابك المدببة والمطرقة في تعليم مراكز التقوب المطلوب عملها في المعادن، وكذا في إخراج البرشام والمسامير من أماكنها. والسنابك ذات مقطع دائري ومدببة الطرف (مخروطية الشكل)، وتصنع من معدن عالي الصلابة . وفيما يلي :

**جدول ٨ : وصف لبعض السنابك المستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات**

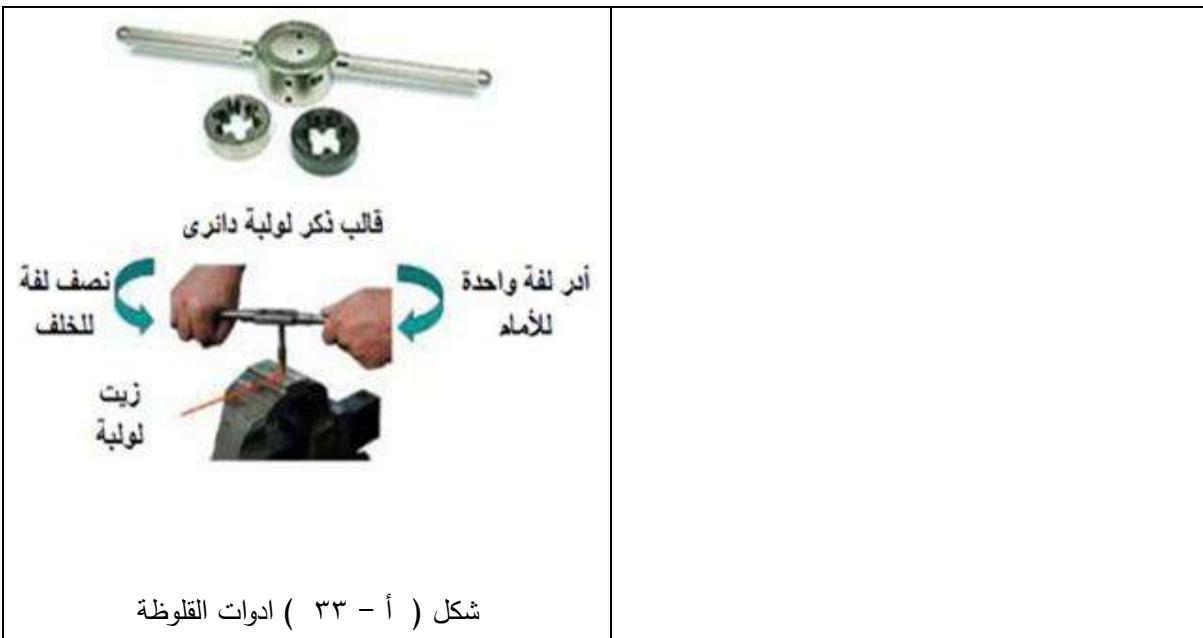
الشكل	الوصف
	سنابك ( ذنبة عالم )
شكل ( أ - ٣٢ ) سنابك ( ذنبة عالم )	
	شوكة العالم
شكل ( أ - ٣٣ ) شوكة عالم	

## ٩ - أدوات قلوظة :

تستخدم أدوات اللولبة في قطع وتشكيل أسنان القلاووظ الداخلية والخارجية في المعادن. وتنتمي عملية القطع يدويا باستخدام ما يعرف لقم اللولبة التي تدار باليد عن طريق أداة تعرف بالبوجي. وتجدر الإشارة إلى أنه لقطع لوب داخلي يلزم عمل فتحة دائيرية بقطر أقل قليلاً من قطر القلاووظ. وتستخرج البيانات الفنية الخاصة بعملية قطع اللولب من جداول خاصة بذلك. وفيما يلي :

**جدول ٩ : وصف لبعض عدد القلوظة المستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات**

الشكل	الوصف
	أدوات القلوظة .
تمهيدى	
ومسط	
نهائى	
طفو ذكر لولبة	



#### ١٠ - المناجل :

تستخدم بكثرة في ورش المركبات لثبيت الأجزاء التي يتم فكها أو ربطها أو العمل عليها. والمنجلة ذات فكي تثبيت ويد تشغيل لتقريب الفكين أو إبعادهما، وفيما يلي :

**جدول ١٠ : وصف لبعض عدد ثبيت الشغالة (منجلة ) المستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات**

الشكل	الوصف
	منجلة .

شكل (أ - ٣٤) منجلة

## ١١ - أدوات الثقب اليدوية :

لثقب Drilling هي إحدى عمليات القطع التي تستخدم للحصول على الثقوب على المنتج، غالباً ما تتم هذه العملية بواسطة ريشة ثقب (بنطة drill) مصممة خصيصاً لهذا الغرض، ومزودة بمسار حلزوني لخروج الرايش، تحدث حركة القطع بشكل دائري عندما تتحرك أداة القطع في اتجاه محور الدوران فقط وهو اتجاه التغذية. أثناء عملية الثقب تقوم البنطة (الريشة drill) بتقديم حركتين ، الأولى هي حركة القطع الدائرية والثانية هي حركة التغذية المستقيمة في اتجاه المحور مع ثبات قطعة العمل. تستخدم أدوات ثقب مختلفة تبعاً للمادة التي تثقب، وقطر الثقب، وعدد الثقوب، وزمن إنجاز عملية الثقب. وفيما يلي

**جدول ١١ : وصف لبعض عدد الثقب اليدوية المستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات**

الشكل	الوصف
<p>شكل (أ - ٣٥) منقاب يدوي عادي .</p>	
<p>ريش ثقب حلزونية .</p> <p>شكل (أ - ٣٦) ريش ثقب حلزونية .</p>	

## ( ب ) معدات كهربائية :

تستخدم في ورش المركبات العديد من العدد اليدوية التي تعمل بالكهرباء منها ما هو ثابت ومنها ما هو نقالٍ أي يمكن تحريكه واستخدامه في أماكن مختلفة في الورشة. ويوجد من هذه العدد ما يلي:-

### ١ - المثاقب :

المثاقب الكهربائية ذات مجموعة البنت الملفوفة تستخدم في أعمال صيانة وإصلاح المركبات التي تتطلب فتح ثقوب أو توسيع ثقوب. وتحدد قدرة محرك المثاقب استخدامه حيث تستخدم المثاقب ذات القدرة العالية في عمل الثقوب ذات الأقطار الكبيرة وكذا في حالة المعادن الصلبة التي تبدي مقاومة للنقب شديدة . والمثاقب الكهربائية قد تكون ذات سرعة واحدة أو سرتين. يلزم التنبيه على أنه في حالة استخدام مثاقب كهربائية من النوع النقالٍ يلزم أخذ الحذر من نقش سلكها ونوعيته وكذا إعاقة حامله وطيه . وفيما يلي:

**جدول ١٢ : وصف لبعض معدات تثبيت الشغالة (منجلة) المستخدمة في مجال صيانة وإصلاح المركبات**

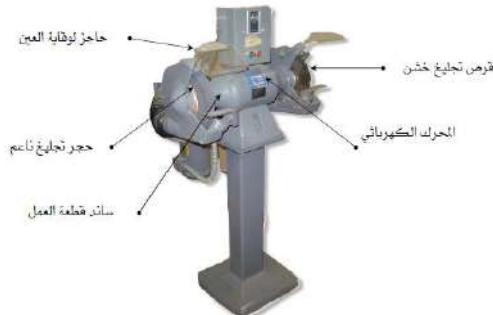
الشكل	الوصف
 مثاقب كهربائي	<b>مثاقب كهربائي متحرك (شنير)</b>
 مثاقب كهربائي ثابت	<b>مثاقب كهربائي ثابت .</b>

## ٢ - معدة التجلیخ :

تستخدم المعدات لتجليخ وسن العدد اليدوية أو تتعيم الأسطح وكذا لازالة طبقات غير سميكة من المعدن وتكون هذه المعدات ثابتة على منضدة أو متنقلة تستخدم يدويا في أماكن متعددة في الورشة. يلزم التبيه على أنه من الضروري استخدام النظارات الواقية وكذا واقي الحماية للالة لمنع الخطر وتجنب الإصابة بالأجزاء الدقيقة المتطرفة من المعدن أو من ملامسة الحجر الذي يدور بسرعة عالية.

وفيما يلي:

جدول ١٣ : وصف لبعض معدات التجليخ المستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات

الشكل	الوصف
 شكل ( ب - ٣ ) معدة تجليخ مثبتة على طاولة .	معدة تجليخ مثبتة على الطاولة .
 شكل ( ب - ٤ ) معدة تجليخ ثابته مستقلة	معدة تجليخ مستقلة .

## ٣ - ضاغط هواء :

هو يعمل على سحب الهواء عن طريق مكبس او اكثر داخل اسطوانه يعمل عن طريق محرك كهربوي لضغط الهواء داخل خزان اسطواني الشكل متعدد سعة التخزين ويستخدم الهواء المضغوط لفخ الاطارات واجراء عمليات التنظيف ..... .

**جدول ١٤ : وصف لبعض معدات ضغط الهواء وتخزينة والمستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات**

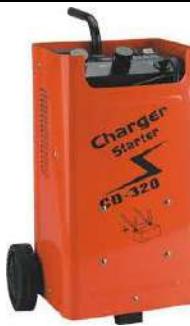
الشكل	الوصف
 شكل ( ب - ٥ ) ضاغط هواء	ضاغط هواء .

**٤ - شاحن بطاريات :**

هو عبارة عن محمول كهربائي يعمل على خفض الجهد الكهربائي من المصدر الى الجهد المناسب لشحن البطاريات وتحويله الى تيار متغير الى تيار مستمر .

وفيما يلي:

**جدول ١٥ : وصف لبعض شواحن البطاريات والمستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات**

الشكل	الوصف
 شكل ( ب - ٦ ) شاحن بطاريات	شاحن بطاريات ( تاجر شحن )

**٥ - جهاز ضبط اتزان الاطارات ( الترصيص ) :**

يعمل على ضبط الازان للإطارات السيارة .

**جدول ١٦ : وصف لبعض معدات ضبط اتزان الاطارات ( ترصيص ) والمستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات**

الشكل	الوصف
 شكل ( ب - ٧ ) معدة ضبط اتزان الاطارات	<b>معدة ضبط اتزان الاطارات ( ترصيص ) .</b>

#### ٦ - جهاز فك الاطار المطاطي من المعدني :

يستخدم في فك وتركيب الاطار المطاطي من الاطارات المعدني وفيما يلي:

جدول ١٧ : وصف لبعض معدات فك الاطار المطاطي من المعدني المستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات

الشكل	الوصف
 شكل ( ب - ٨ ) معدة فك الاطار المطاطي من المعدني	<b>معدة فك الاطار المطاطي من المعدني .</b>

#### ٧ - معدة فحص وتغذية وشحن غاز التكييف :

يستخدم في سحب وضغط غاز التبريد وفحص التسريب والضغط بدائرة نظام التكييف .

وفيما يلي: جدول ١٨ : وصف لبعض معدات فحص تفريغ وشحن غاز التكييف والمستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات

الشكل	الوصف
	معدة فحص وتفریغ وشحن غاز التکییف .

شكل ( ب - ٩ ) معدة فحص وتفریغ وشحن غاز التکییف

٩ - معدة فك وربط مسامير الاطارات :

يستخدم في فك وربط مسامير او صواميل الاطارات .

وفيما يلي:

جدول ١٨ : وصف لبعض معدات معدة فك وربط مسامير الاطارات والمستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات

الشكل	الوصف
	معدة فك وربط مسامير الاطارات.
	<p>كاويات اللحام :</p> <p>تستخدم في لحام الأسلاك الكهربائية. من هذه الكاويات ما يعمل بالتسخين الحراري بمصدر حراري خارجي أو بالكهرباء ويفضل النوع الذي يعمل بالكهرباء.</p>

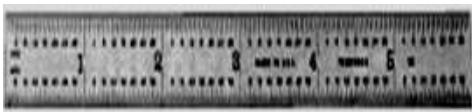
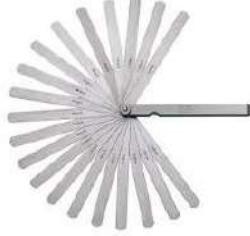
شكل ( ب - ١٠ ) معدة فك وربط مسامير الاطارات

## ج - وادوات القياس:

هذه العدد يلزم تداولها واستخدامها بحرص شديد لأن الإهمال في ذلك يؤدي إلى تلفها وهي عادة غالبة الثمن خاصة الأدوات ذات الدقة العالية مثل الميكرومتر ، بالإضافة إلى أن عدم ضبطها ومعايرتها وتنظيفها وحفظها يؤدي إلى قياسات خاطئة . أدوات القياس المستخدمة .

وفيما يلي :

**جدول ١٩ : وصف بعض ادوات القياس والمستخدمة في مجال صيانة واصلاح المركبات**

الشكل	الوصف
  <b>شكل ( ج - ١ ) المسطرة الصلب</b>	<b>المسطرة ( القدمة ) الصلب الحديدية :</b> تستخدم في القياسات ذات الدقة المحددة وللأطوال المحددة (عدة سنتيمترات) . وتصنع من الصلب الذل لاصداء متعددة الاطوال
 <b>شكل ( ج - ٢ ) بكرة القياس</b>	<b>بكرة القياس :</b> تستخدم في القياسات ذات الدقة المحددة وللأطوال الكبيرة ( عدة أمتار).
 <b>شكل ( ج - ٣ ) مقياس تحسسي او محس</b>	<b>المقياس التحسسي او المحس ( الفيلر )</b> ( يستخدم في القياسات الصغيرة ذات السمك المحدود من ٠,١ حتى ١ مم ) و بدقة عالية نسبيا . وكمثال: قياس الثغرة بين قطبي شمعة الإشعال
   <b>شكل ( ج - ٤ ) الفرجار</b>	<b>الفرجار ( البرجل ) :</b> يستخدم في قياس الأبعاد او الأقطار بدقة محددة حيث يؤخذ البعد او القطر ثم يقاس باستخدام مسطرة. ومنه البرجل المدبب الذي يستخدم لنقل الأبعاد، وعلامات الشنكرة للدواائر ، وعمل تقسيمات على أبعاد متساوية

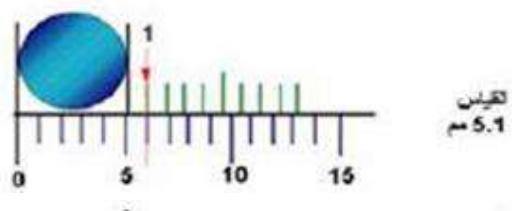
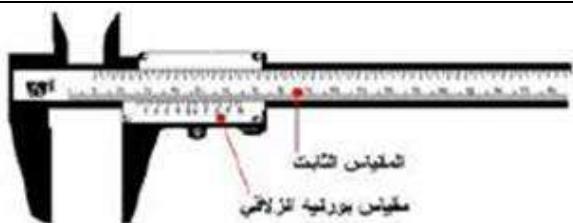
### مقياس الساعة :

يستخدم في القياسات الدقيقة ( بدقة  $0,01$  مم ) وهو ذو مؤشر ومبين قراءة دائري لذلك يلقب بـ مقياس الساعة .

وكمثال : يستخدم المقياس لتحديد عدم استدارة الأجزاء مثل عمود المرفق أو قرص الفرامل .



شكل ( ج - ٥ )



ورانيمه رقميه ( ديجيتال )

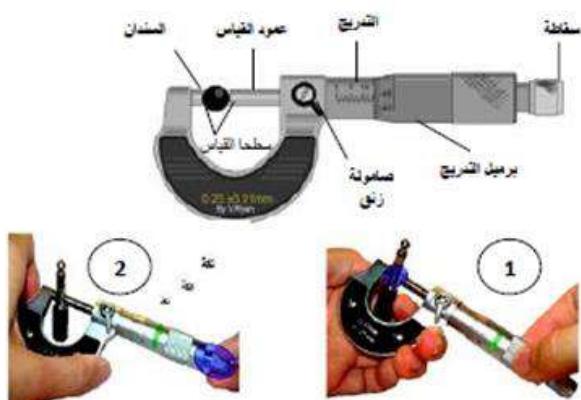
شكل ( ج - ٦ ) القدمة ذات الورنية الفكية

### القدمة ذات الورنية الفكية :

تستخدم لقياس الأقطار الداخلية والخارجية ، وفي قياس الأعماق ، ومنها أنواع ذات مؤشر او مبين رقمي . تختلف القدمة ذات الورنية من واحدة عن الأخرى من حيث الدقة فمنها: قدماء ذات دقة  $0,05$  مم . قدماء ذات دقة  $0,02$  - مم . قدماء ذات دقة  $0,1$  - مم .

**الميكرومتر:**

يستخدم لقياس الأقطار الخارجية ، وعادة ما تكون دقتها ٠,٠١ مم.



شكل ( ج - ٧ ) الميكرومتر

**المنقلة:**

تقيس الزوايا بالدرجات .

ومدى القياس بها ١٨٠ درجة .



شكل ( ج - ٨ ) المنقلة

**ميكرومتر لقياس الأقطار الداخلية :**

يستخدم في قياس الأقطار الداخلية مثل

( اسطوانات المحرك )



شكل ( ج - ٩ ) ميكرومتر لقياس الأقطار الداخلية

**جهاز قياس ضغط الانضغاط لاسطوانات المحرك :**

يستخدم في قياس ظرف الانضغاط داخل

اسطوانات المحرك .



شكل ( ج - ١٠ ) جهاز قياس ضغط الانضغاط

#### د. عدد وادوات ومعدات متنوعة أخرى :

جدول ٢٠ : وصف لبعض العدد والادوات والمعدات المتنوعة في مجال صيانة واصلاح المركبات

الشكل	الوصف
 شكل ( د - ١ ) صندوق عدة كامل	<b>صندوق عدة كامل :</b> مكون من عدة ادراج تحفظ بها العدد اليدوية التي تستخدم في صيانة واصلاح المركبات
 شكل ( د - ٢ ) ارضية للزحف اسفل السيارة	<b>ارضية للزحف اسفل السيارة :</b> متحركة ومتعددة الاطوال والابعاد والارتفاعات .
 شكل ( د - ٣ ) خزان لتفريغ زيت السيارة	<b>خزان تفريغ زيوت السيارة :</b> متحرك ومتعدد المقاسات والارتفاعات وحجم المليء

**مزينة يدوية :**

وستخدة لترزيت اجزاء السيارة ومتعددة الاحجام



شكل ( د - ٤ ) خزان تفريغ زيوت السيارة



شكل ( د - ٥ ) مقياس ضغط هواء الاطارات

**مقياس ضغط هواء الاطارات ( رقمي ) :**

يستخدم في قياس ضغط هواء الاطار ومنه الرقمي والعادي ( مؤشر )



شكل ( د - ٦ )

**زرجينة اخراج الصبابات :**

تستخدم في اخراج صمامات السحب والعادم من راس المحرك .



شكل ( د - ٧ ) مفتاح فك وربط فلتر زيت المحرك

**مفتاح وطعم فك وربط فلتر زيت المحرك**

يستخدم في فك وربط فلتر الزيون من والى محرك السيارة .

 <p>شكل ( د - ٨ ) زرجينة تركيب المكابس داخل كتلة الاسطوانات</p>	<p><b>زرجينة تركيب المكابس داخل كتلة الاسطوانات :</b> وتسخدم في تركيب المكابس داخل كتلة الاسطوانات بعد اجراة الصيانة والاصلاح للمحرك</p>
 <p>شكل ( د - ٩ ) زرجينة اخراج كراسي التحميل</p>	<p><b>زرجينة اخراج كراسي التحميل ( البلي ) والتروس :</b> وتسخدم في اخراج كراسي التحميل ( البلي ) والتروس . ومتعددة المقاسات</p>
 <p>شكل ( د - ١٠ ) رافع هيدروليكي للمحرك</p>	<p><b>رافع هيدروليكي للمحرك ( الزرافة )</b> يستخدم في اخراج المحرك من السيارة ومتعدد الاحجام ويسهل تحريكه .</p>
 <p>شكل ( د - ١٠ ) رافع هيدروليكي لصناديق تروس السرعات</p>	<p><b>رافع هيدروليكي لصناديق تروس السرعات</b> يستخدم في رفع وانزال صندوق تروس السرعات والقابض من السيارة ويسهل تحريكه ومتعدد الارتفاعات والمقاسات .</p>

## معدات الرفع والتحميل :



شكل ( د - ١١ ) معدات الرفع والتحميل

يوجد بورشة المركبات معدات كثيرة أخرى خاصة برفع المركبات جزئياً أو كلياً أو رفع المحركات أو

المكونات الأخرى. يمكن تقسيم هذه المعدات إلى ثلاثة أقسام حسب

طريقة تشغيلها:-

النوع الأول : يتم تشغيله يدوياً لتعديل الارتفاع باستخدام فتيل ( عمود مقلوب ).

النوع الثاني : يستخدم يدوياً وهو ذو ارتفاع ثابت

النوع الثالث : يعمل هيدروليكيًا بضغط الزيت لتعديل الارتفاع .

وتتجدر الإشارة والتبيه إلى أنه في حالات استخدام معدات رفع هيدروليكية تعمل يدوياً يجب الانتباه إلى وضع عصا أو ذراع التشغيل حتى لا تكون عائقاً للحركة أو تسبب الاصطدام بها.

مع مراعاة التأكد من تامين وثبيت السيارة بالشكل الصحيح

## مكبس هيدروليكي :

يستخدم في كبس او اخراج كراسي التحميل .



شكل ( د - ١٢ ) مكبس هيدروليكي

### **حامل محرك السيارة :**



شكل ( د - ١٣ ) حامل محرك سيار

يستخدم في حمل و تثبيت محرك السيارة لاجراء الصيانات  
والاصلاحات اللازمة .

### **معدة فك واخراج ممتص الصدمات :**



شكل ( د - ١٤ ) معدة فك واخراج ممتص الصدمات

يستخدم في فك واخراج ممتص الصدمات من مجموعة  
التعليق بعد اخراجها من السيارة .

## هـ - أدوات ومعدات الاختبار والفحص الأساسية في ورشة كهرباء المركبات - :

جدول ٢١ : وصف لبعض أدوات ومعدات اختبار وفحص تستخدم في مجال صيانة واصلاح المركبات

الشكل	الوصف
 شكل ( هـ - ١ ) اداة متعددة الاستخدامات ( رقمي )	<b>جهاز متعدد الأغراض ( رقمي ) :</b> جهاز المالتيميتر الرقمي متعدد الاستخدامات لقياس الجهد والمقاومة وشدة التيار
 شكل ( هـ - ٢ ) معدة فك واخراج مختص الصدمات	<b>معدة فحص وتحديد الاعطال :</b> يستخدم في قراءة وتحديد ومسح الاعطال بالمركبات الحديثة .
 شكل ( هـ - ٣ ) معدة ضبط زوايا العجلات	<b>معدة ضبط زوايا العجل :</b> يستخدم في ضبط زوايا ميل العجلات .
 شكل ( هـ - ٤ ) مصباح اختبار قصور الدائرة الكهربية	<b>مصابح الاختبار :</b> يستخدم في تحديد مواضع القصر في الدوائر الكهربية .

## مخرج تعلم ٢ : يستخدم الأدوات والعدد والمعدات .

أ - خطوات التدريب على استخدام العدد والمعدات:



أ ) العدد اليدوية :

١ - المفكات :

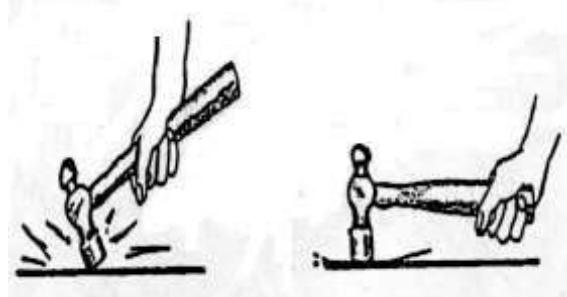
مثال :

- استعمل المفك المناسب .
- احفظ الرأس مجلخا صحيحا.
- ادخل الطرف بسهولة في مجرى المسamar .

شكل ( ٢ - أ - ١ ) المفكات

٢ - المطارق:

- استخدم المطرقة المناسبة للعمل من حيث الحجم والوزن .



مثال :

- أمسك المطرقة من الطرف .
- راجع اتصال رأس المطرقة مع اليد من حين لآخر .

شكل ( ٢ - أ - ٢ ) المطارق

٣ - الزراديات:

استعمل الزراديات في القطع والقبض ولا تستعمل الزراديات على الصواميل أو المسامير حتى لا تتألف والزراديات أنوع كثيرة حسب الغرض .



شكل ( ٢ - أ - ٣ ) الزراديات

#### ٤ - المبارد:



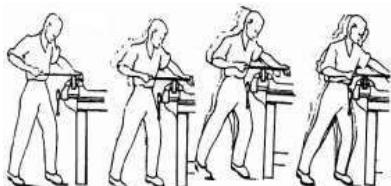
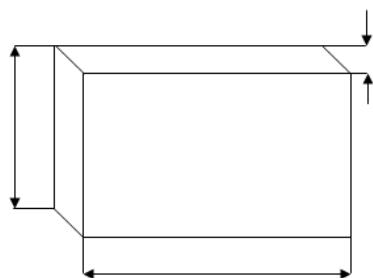
استعمل المبارد المختلفة على الخامة لضبط - وتسوية الأسطح وتعيم التقوب.

ركب لسان المبرد داخل ثقب النصاب ودق نهاية - النصاب المغلقة

على المنضدة لتدفعه داخله كما هو موضح بالشكل

شكل ( ٢ - أ - ٤ )

- جهز خامة من الحديد  $10 * 100 * 60$  - مم تمهيدا لأداء بعض المهارات البسيطة.



● اربط الشغالة بالمنجلة وقم بتسوية الأسطح -

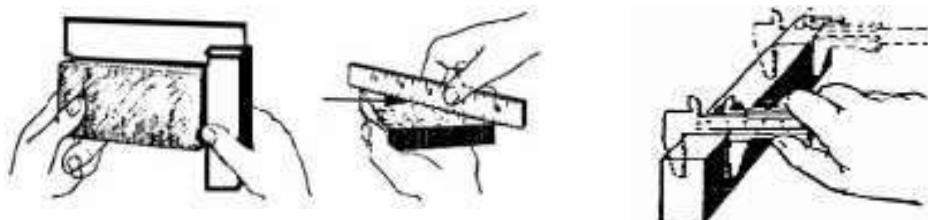
باستخدام المبرد المناسب ، مع مراعاة الوقوف السليم

والطريقة الصحيحة لاستخدام المبرد.

شكل ( ٢ - أ - ٦ )

- افحص الأسطح بعد اتمام عملية البارد بواسطة - القدمة الصلب ، والزاوية القائمة ، والقدمة ذات الورانية.

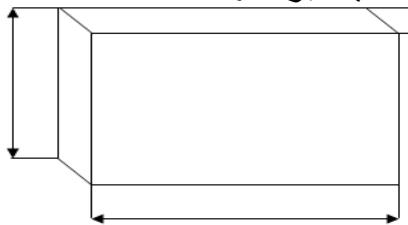
كما موضح بالشكل



شكل ( ٢ - أ - ٧ )

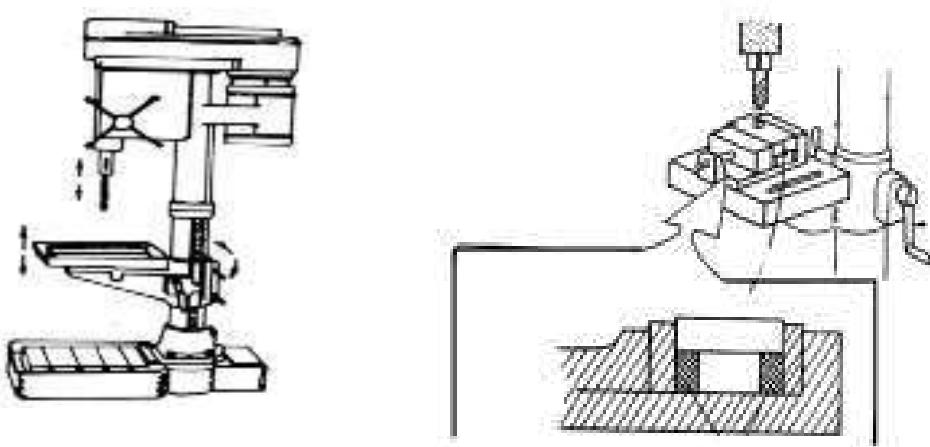
## ٥ - الثقب:

- قم بعمل الترتيب لنفس الشغالة التي قمت بإجراء-<sup>عملية البرادة لها</sup>



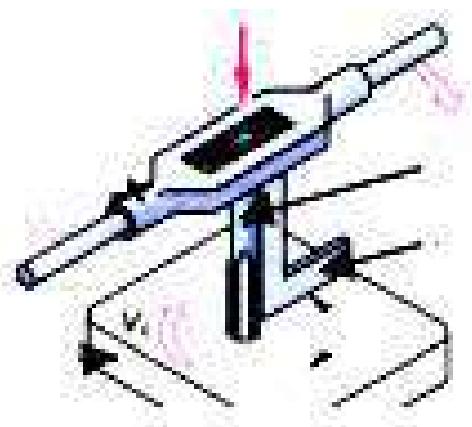
شكل ( ٢ - أ - ٨ )

- جهز المتقاب وركب الشغالة بالمنجلة وقم بعمل- ثقب بقطر ١٠ مم.



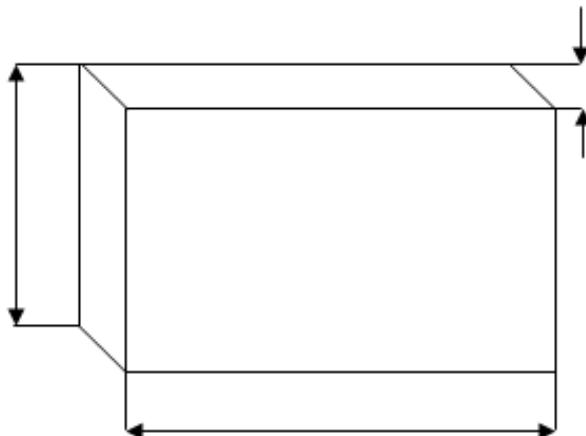
شكل ( ٢ - أ - ٩ )

- قم بعمل قلاووظ للثقب الذى تم عمله فى الشغله- .



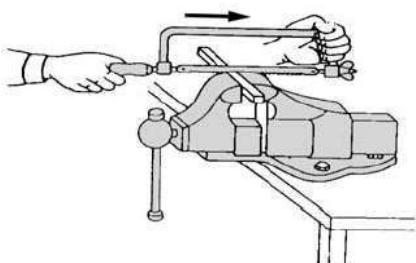
شكل ( ٢ - أ - ١٠ ) المنشار

- قم بعمل شنكة لنفس الشغه تمهيدا لإجراء عملية- نشر.



شكل ( ٢ - أ - ١١ )

● وضع الشعلة على المنجلة



● امسك المنشار باحكام بكلتا يديك

● اضبط المنشار مستقيما على الأمام.

● لا تستخدم القوة عند السحب إلى الخلف - .

● قم بإجراء عملية النشر المطلوبة منك.

كما بالشكل

شكل ( ٢ - أ - ١٢ )

## خطوات التدريب العملي لاستخدام العدد و الادوات فى فك اجزاء المحرك



خطوات تفكيك المحرك الي اجزاء

١- ارتداء ملابس العمل المناسبة

٢- اتباع وسائل السلامة والصحة

المهنية

٣- فك مجموعة سيور الادارة الخاصة

بالدينامو وطلبة المياة و التقسيمة

الميكانيكية

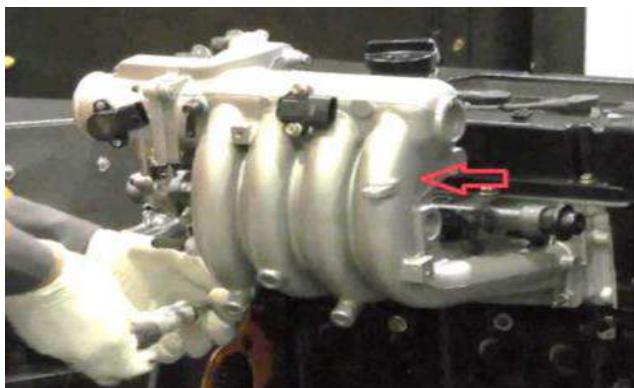


٤- فك الملحقات الخارجية للmotor

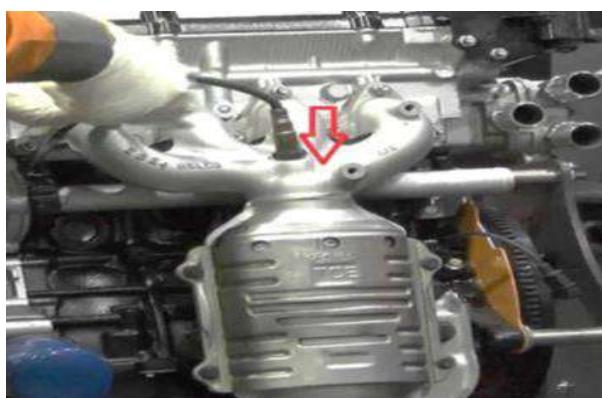


٥- فك المارش

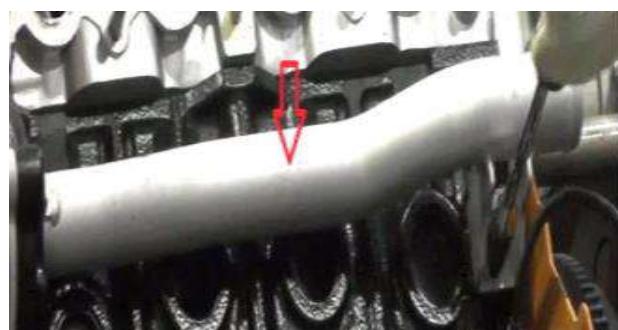
٦- فاك مجمع السحب



٧- فاك مجمع العادم



٨- فاك وصلات المياه



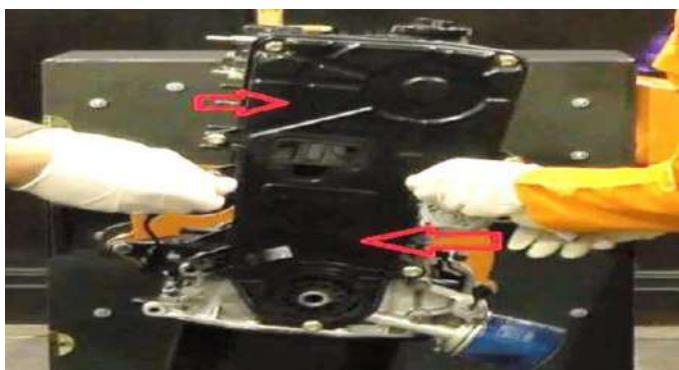
٩- فاك حساسات المحرك



-١٠ فك طنبورة عمود المرفق



-١١ فك وش التقسيمة



-١٢ فك غطاء راس الاسطوانات



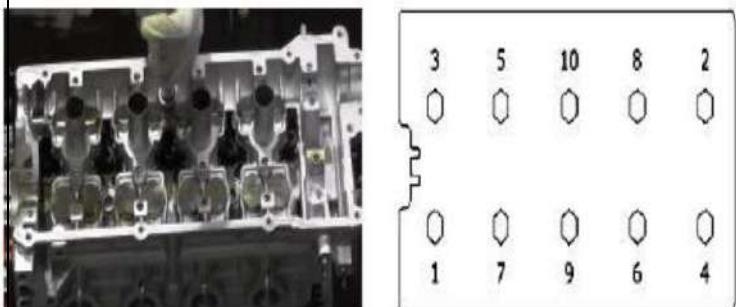
-١٣ فك طلمبة المياه



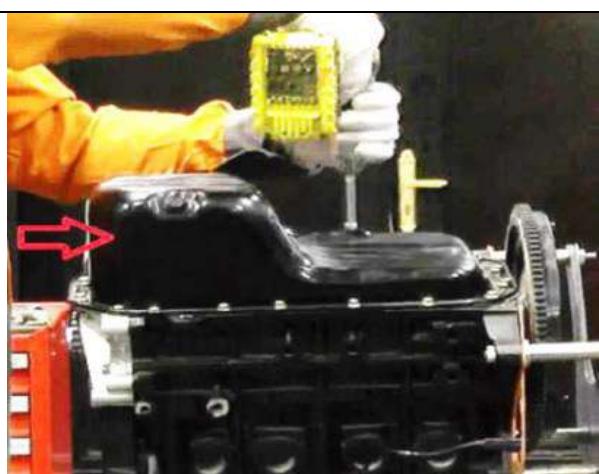
-١٤ فك عمود الكامات



-١٥ فك راس الاسطوانات

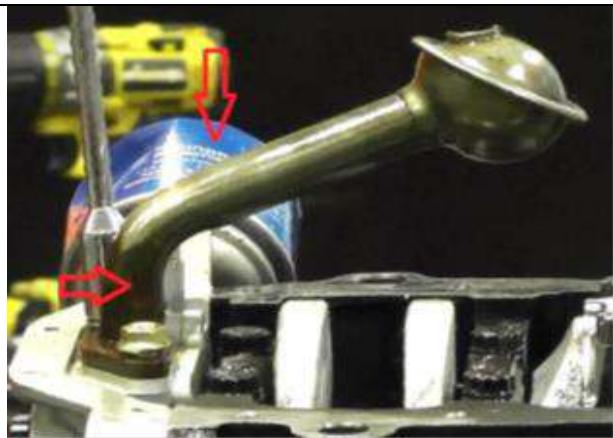


-١٦ فك وعاء الزيت ( الكرتير )

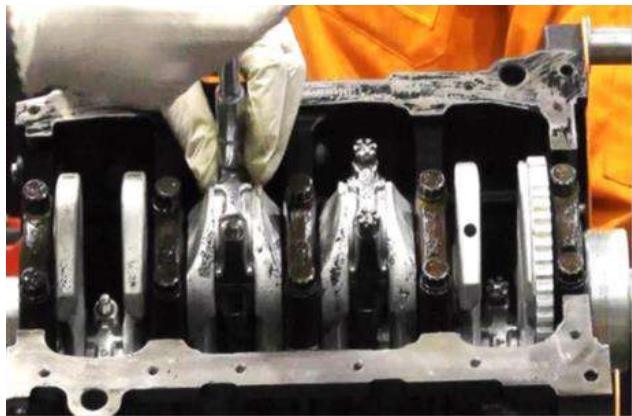


-١٧ فك الحداقة





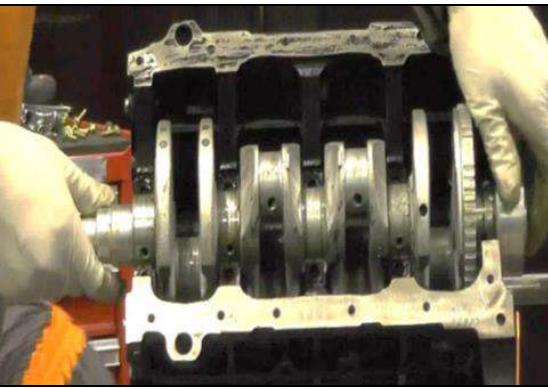
-١٨ - فك مصفاة ثم فلتر الزيت



-١٩ - فك النهايات الكبري وذرع  
التوصيل الخاصة بعمود المرفق

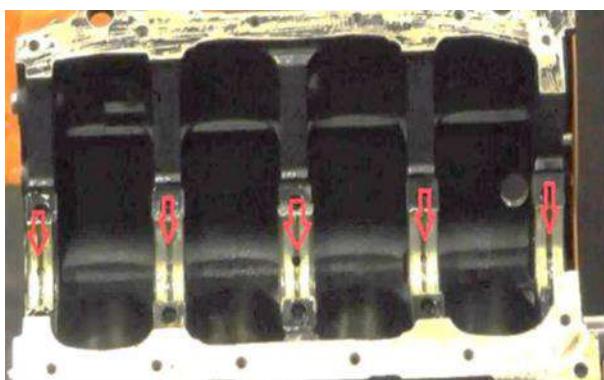


-٢٠ - فك الاغطية الرئيسية لعمود  
المرفق وترقيمها



-٢١ - رفع عمود المرفق بعيدا عن  
كتلة الاسطونات

٢٢ - ورفع سبائك كراسي عمود  
الكرنك



٢٣ - يتم وضع الاجزاء التي تم فكها  
بالترتيب الصحيح



بعد ذلك يقوم بإجراء اختبار سلامة كتلة الاسطوانات  
عن كالتالي :

- ١- يقوم بفحص كتلة الاسطوانات بحثا عن اي  
كسر او شرخ وذلك عن طريق النظر
- ٢- يختبر وجود شقوق او تشغقات بكتلة  
الاسطوانات
- ٣- يضغط الهواء داخل مجاري الزيت ويراقب  
خروجها منها



### اختبار قمبسان التبريد

افحص وجود اي ترسبات او املاح  
استخدم اداة حادة لاكتشاف سماكة طبقة الصدأ



### اختبار سدادات الحماية ضد التجمد في الكتلة

- ١- افحص السدادات بحثاً عن أي تسربات منها
- ٢- استبدل السدادة التالفة



### قياس قطر الاسطوانة

- ١- قم بقياس التاكل البيضاوي بالمقارنة مع القياس بدليل الشركة المصنعة
- ٢- قم بقياس التاكل المخروطي بالمقارنة مع القياس بدليل الشركة المصنعة
- ٣- حدد حالة الاسطوانة

### اختبار انحاء عمود المرفق



- ١- ضع العمود على مسندين على شكل حرف (٧)
- ٢- ضع على الكرسي في منتصف العمود مقياس ميكروميتراً وجه الساعة
- ٣- قم بقياس مقدار ارتفاع الكرسي والذي عبر عن مقدار الانحاء

### اختبار التواء عمود المرفق

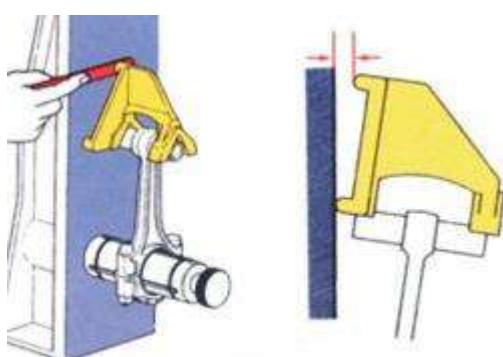


- ١ ضع عمود المرفق على مسند على شكل حرف (٧)
- ٢ قم بقياس منتصف العمود بميكرومتر وجه الساعة
- ٣ قم بقياس ارتفاع احد كراسى العمود وقارنة بارتفاع الكرسي المناظر له والفرق بينهما يعبر عن مقدار الانحناء

### اختبار مجاري الزيت لعمود المرفق



يتم ضغط الهواء في مجاري الزيت ومراقبة خروجة من الفتحات الخاصة بمحاري الزيت



### اختبار ذراع التوصيل

ركب ذراع التوصيل على الحامل  
ضع المسند المدبب في النهاية الصغرى  
لاحظ ملامسة الرؤوس السفلية على الارضية  
وضع الفيللر لتحديد القياس

## تمرين عملي (١)

يستخدم العدد والأدوات والمعدات		مخرج التعلم	وحدة: العدد والأدوات والمعدات		الوحدة					
٢	رقم التمرين	فك وقياس اجزاء المحرك		اسم التمرين						
١٥ دقيقة	عدد الساعات	تاريخ الانتهاء		تاريخ البدء						
	الصف	وقت الانتهاء		وقت البدء						
<b>الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرًا على أن ..</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>١- يفك المكونات الأساسية للمحرك وفقاً لدليل السيارة وقواعد السلامة و الصحة المهنية .</li> <li>٢- يحدد مواد التنظيف المناسبة وفقاً لدليل السيارة وقواعد السلامة و الصحة المهنية .</li> <li>٣- يحدد الطريقة الصحيحة للتنظيف وفقاً لدليل السيارة وقواعد السلامة و الصحة المهنية .</li> </ul>										
قائمة المخاطر ووسائل السلامة			خطوات التمرين							
يجب تطبيق قواعد السلامة و الصحة المهنية			١. اتبع تعليمات السلامة المهنية أثناء العمل .							
الخامات المستخدمة			٢. فك أرس الاسطوانة باستخدام العدد المناسب لذلك							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• بنزين - كيروسين - كهنة</li> </ul>			٣. - فك مجمع الزيت باستخدام العدد الخاصة بذلك							
العدد والأدوات			٤. - فك النهاية الكبرى لاذرع التوصيل باستخدام العدد الخاصة بذلك							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• عدد يدوية - زراجين</li> </ul>			٥. - اخرج المكابس و اذرع التوصيل باستخدام العدد الخاصة بذلك							
الأجهزة والمعدات			٦. - فك اذرع التوصيل من المكابس باستخدام العدد الخاصة بذلك							
رفعة حامل - اجهزة قياس - وفحص			٧. - ارفع الشناير من المكابس باستخدام العدد الخاصة بذلك							
			٨. - فك بكرة عمود المرفق و ترسوس التقسيمة باستخدام العدد الخاصة بذلك							
			٩. - فك الحداقة باستخدام العدد الخاصة بذلك							
			١٠. - فك كراسى عمود المرفق باستخدام العدد الخاصة بذلك							
			١١ - ارفع عمود المرفق باستخدام العدد الخاصة بذلك							
استنتاجات الطالب										
الاستنتاجات:.....										
اسم المدرس:			اسم الطالب:							

## تمرين عملي ( ٢ )

وحدة: العدد والادوات والمعدات		مخرج التعلم	وحدة: العدد والادوات والمعدات		الوحدة
٢	رقم التمرين	اجراء بعض القياسات للاجزاء الميكانيكية بالمحرك			اسم التمرين
١٥ دقيقة	عدد الساعات		تاريخ الانتهاء		تاريخ البدء
	الصف		وقت الانتهاء		وقت البدء
<p><b>الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرًا على أن :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>١. يحدد أدوات القياس المطلوبة حسب المهمة .</li> <li>٢. يقيس الأبعاد المطلوبة .</li> <li>٣. تحديد دقة قياس بمعلومية القياس المرجعي .</li> </ol>					
قائمة المخاطر ووسائل السلامة		خطوات التمرين			
تنظيم التمرين جيدا قبل القياس		١١. اتبع تعليمات السلامة المهنية أثناء العمل .			
الخامات المستخدمة		١٢. قم بالقياس باستخدام القدماء الصلب المدرجة و تدوين النتائج			
قطع حديد او صاج ذات ابعاد مختلفة		١٣. قم بالقياس باستخدام القدماء ذات الورنية العادية و تدوين النتائج			
العدد والأدوات		١٤. قم بالقياس باستخدام أحد أنواع الميكرومترات و تدوين النتائج			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• قدماء صلب مدرجة</li> <li>• قدماء ذات الورنية عادية</li> <li>• ميكروميتز</li> </ul>		١٥. حدد نسبة الخطأ ( دقة القياس ) في كل أداة بمعلومية القياس المرجعي .			
استنتاجات الطالب					
الاستنتاجات:.....					
اسم المدرس:			اسم الطالب:		

### **مخرج تعلم ٣ : يحفظ الأدوات والعدد والمعدات لإعادة الاستخدام.**

#### **المقدمة:**

يتم حفظ الأدوات والعدد والمعدات لإعادة الاستخدام طبقاً لشكلها وتصنيفاتها واستخداماتها. ويلزم مراعاة أن لا ينبع عن عملية التنظيف خدوش بالسطح قد تؤثر على عملها أو تسبب صدأها أو تلفها.

**أ - أدوات التنظيف :** تستخدم أدوات بأشكال عديدة لتنظيف الأجزاء منها

ما هو دائري الشكل أو مستقيم أو اسطواني أو مفلطح كما هو موضح بالشكل



شكل ( ٣ - أ - ١ ) أدوات التنظيف

**ب - إرشادات تنظيف وحفظ العدد والأدوات والمعدات :**

١. يلزم وجود صندوق خاص للمهملات أيضاً يلزم وجود وعاء خاص للتنظيف بالسوائل .
٢. تأكد من غلق جالونات مواد التنظيف (صابون سائل أو مواد بترولية أو شحم) بعد استخدامها واعادتها إلى الأماكن المخصصة لها بالورشة .
٣. احرص على عدم سقوط مواد تنظيف أو زيت وشحم على الأرض .
٤. رتيب العدد اليدوية والأدوات المستخدمة في عمليات الصيانة على منضدة بطريقة منتظمة. ولا توضع على الماكينات أو بالقرب منها أو حولها فإن ذلك يتسبب في وقوع الحوادث وفي ضياعها وفقدانها.

٥. تأكد من فصل مصدر الكهرباء عند صيانة المعدات والأجهزة الكهربائية .
٦. إتبع الاحتياطات الالزمة عند استخدام مسدس ضغط الهواء للغسيل .
٧. تجنب ملامسة اليدين للسوائل مثل سائل الفرامل وسائل التبريد وهي مواد كيماوية ويمكن أن تؤذي الجلد أو العين ( خاصة سائل الفرامل ).
٨. ضع كل صنف من العدة في مكان ( درج أو رف أو صندوق أو خزانه ) وكذلك عند تعليقها لسهولة المناولة .
٩. ضع عدد القياس في أماكن خاصة وداخل العلب أو صناديق الحفظ الخاصة بها .
١٠. استخدم أغطية خاصة للمعدات والأجهزة تصنع من المشمع أو البلاستيك أو مواد خاصة. تفيد هذه الأغطية في وقاية المعدات من التعرض للأذرية وكذا من التلف نتيجة للظروف الجوية .
١١. تخلص من سوائل التنظيف المستخدمة والقماش يجب أن يتم طبقاً لإجراءات محددة تشمل أولاً جمعها وتخزينها في أوعية مغطاة أو على أرفف أو داخل مناطق في الورشة بعيدة عن الحركة بحيث لا تسبب تعرض العاملين للإصابة، ثم تنقل هذه المواد دوريا خارج الورشة إلى المناطق المخصصة لتخزينها طبقاً لاشتراطات البيئة والتخلص من المواد الضارة .

## تمرين عملي ( ٥ )

يحفظ الأدوات والعدد والمعدات لإعادة الاستخدام	مخرج التعلم	العدد والأدوات والمعدات لورش المركبات	الوحدة
٥	رقم التمرين	يحفظ العدد والأدوات والمعدات لإعادة الاستخدام	اسم التمرين
١٥ دقيقة	عدد الساعات	تاريخ الانتهاء	تاريخ البدء
	الصف	وقت الانتهاء	وقت البدء

الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرًا على أن :

١. ينظف العدد والأدوات والمعدات المستخدمة حسب المهمة .
٢. يحفظ العدد والأدوات والمعدات المستخدمة بعد تنظيفها لإعادة الاستخدام في أماكنها حسب نظام الورشة

قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين
١- عدم تساقط زيت تزييت او شحم على الأرضيات او الطاولات ٢- التأكد من فصل التيار الكهربائي من المعدات قبل اجراء عملية التنظيف	١. اتبع تعليمات السلامة المهنية أثناء العمل . ٢. نظف العدد التي تم استعمالها باستخدام مواد التنظيف المناسبة
<b>الخامات المستخدمة</b>	٣. احفظ العدد في أماكنها المخصصة حسب نظام الورشة ٤. نظف الأدوات التي تم استعمالها باستخدام مواد التنظيف المناسبة
مواد بتروليه للتنظيف - مواد تنظيف ( صابون سائل ) - قطع قماش ( كنهه ) - شحم زيت تزييت - فرش سنفرة	٥. احفظ الأدوات في أماكنها المخصصة ٦. نظف المعدات التي تم استعمالها باستخدام مواد التنظيف المناسبة
<b>العدد والأدوات</b>	٧. قم بتربيت وتشحيم المعدات التي تم استخدامها باستخدام مواد التزييت المناسبة ٨. احفظ المعدات المتحركة في أماكنها المخصصة
المشحمة اليدوية - المزينة اليدوية - فرش تنظيف	٩. قم بتشحيم المعدات التي تم استعمالها باستخدام مواد التشحيم المناسبة
<b>الأجهزة والمعدات</b>	١٠. احفظ المعدات في أماكنها المخصصة
ضاغط الهواء - مسدس ضغط هواء بلاور كهربائي متحرك	
<b>استنتاجات الطالب</b>	
الاستنتاجات:..... .....	
اسم المدرس:	اسم الطالب:

وحدة : صيانة و إصلاح الأنظمة  
الكهربائية لدوائر الاضاءة و التنبية و  
التحذير - المستوى ٣  
الصف الأول ( دليل الطالب )

فنى صيانة و اصلاح السيارات



: إعداد

م/طارق ماهر حسن

م/ محمد مصطفى على

م/ طارق محمد عبد الواحد

## **مواصفات الوحدة: معلومات عامة**

**الوحدة: صيانة الأنظمة الكهربائية لدوائر الاضاءة و التنبيه و التحذير**

**الكود: ( ) (٣) المستوى:**

**اسماء معدى الوحدة:**

م/طارق ماهر حسن

م/ محمد مصطفى على

م/ طارق محمد عبد الواحد

## **ملخص**

تهدف هذه الوحدة الى إكساب الطالب الجدارات الاساسية و اللازمة لتنفيذ عمليات صيانة و اصلاح الأنظمة الكهربائية لدوائر الاضاءة و التنبيه و التحذير بورش المركبات و التى تتضمن عمليات الفحص و الاستبدال حسب دليل الصيانة.

## **مخرجات التعلم**

١. يجهز العدد والادوات والاجهزة والخامات وقطع الغيار لتنفيذ عمليات الصيانة و الاصلاح
٢. ينفذ عمليات الصيانة و الاصلاح للبطارية
٣. ينفذ عمليات الصيانة و الاصلاح لدوائر الإضاءة
٤. ينفذ عمليات الصيانة و الاصلاح لدوائر التنبيه و التحذير

## مقدمة

\* المادة :

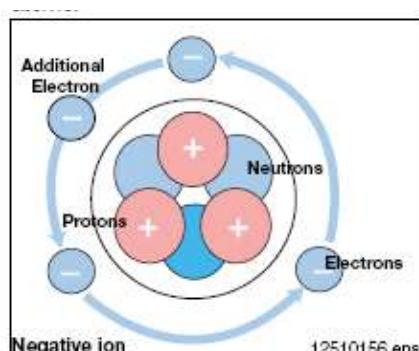
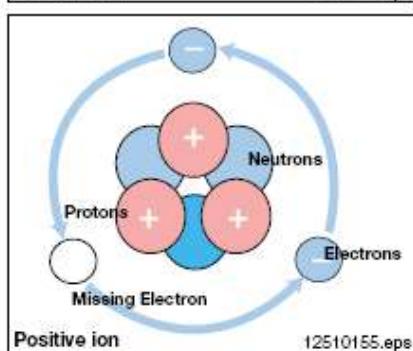
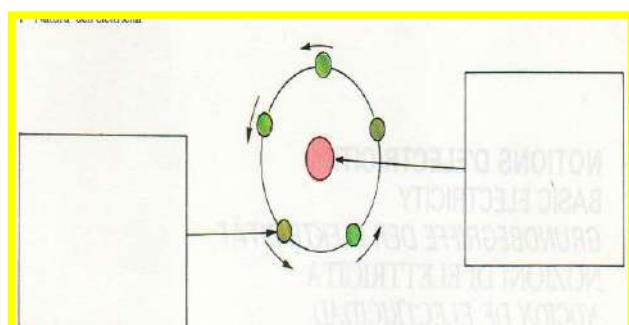
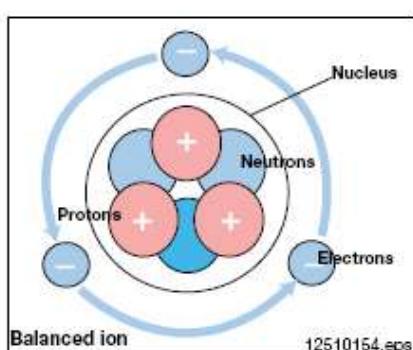
هي أي شيء يشغل حيز من الفراغ ويكون له كتلة ووزن عند تعرضه للجاذبية الأرضية.

\* العناصر :

هي أنواع من المادة لها خصائص معينة ومستقلة (خاصة بها) بعضها يوجد في الطبيعة ومنها ما يتم تصنيعه في المعمل

\* الذرة :

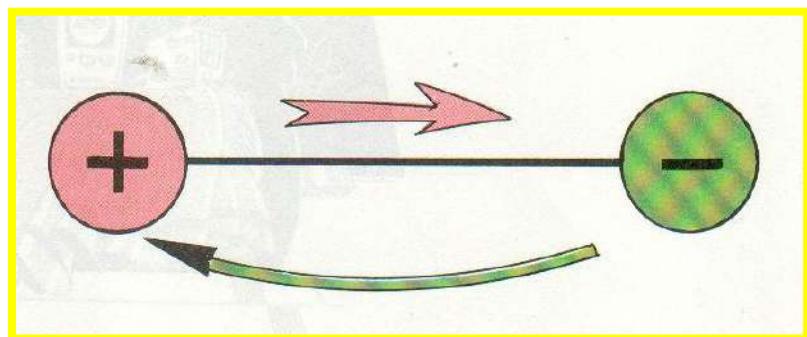
هي أصغر جزء من العنصر ويحمل جميع خصائصه (لا يمكن رؤيته بالميكروскоп العادي)  
تتكون الذرة من نواة بها نيوترونات متعادلة الشحنة وبروتونات موجبة الشحنة ، يدور حول النواة إلكترونات سالبة الشحنة ومساوية لعدد البروتونات الموجبة بالنواة.



شكل ( ١ - ١ ) انواع الذرة والنواة

### \* الشحنات الكهربية :

يوجد منها نوعان شحنات (أيونات) موجبة وأخرى سالبة.  
يحدث تجاذب بين الأيونات ذات الشحنة المختلفة (موجبة - سالبة) بينما يحدث تناول بين الأيونات ذات الشحنة المتشابهة (موجبة - موجبة) أو (سالبة - سالبة).



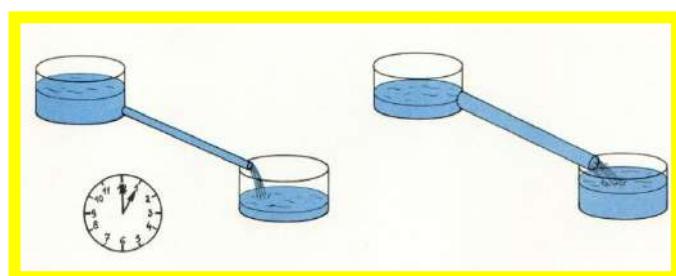
شكل ( ١ - ٢ ) الشحنات الكهربية

الذرة متعادلة كهربائياً ما لم تفقد أو تكتسب إلكترونات خارجية.

عندما تترك بعض الإلكترونات الخارجية ذراتها وتتجمع في مكان واحد تكون كمية من الشحنات السالبة تسمى بالجهد الكهربائي ، فعندما تتحرك هذه الشحنات السالبة (الإلكترونات) في اتجاه معين ينشأ عن ذلك ما يسمى بالتيار الكهربائي.

### \* التيار الكهربائي :

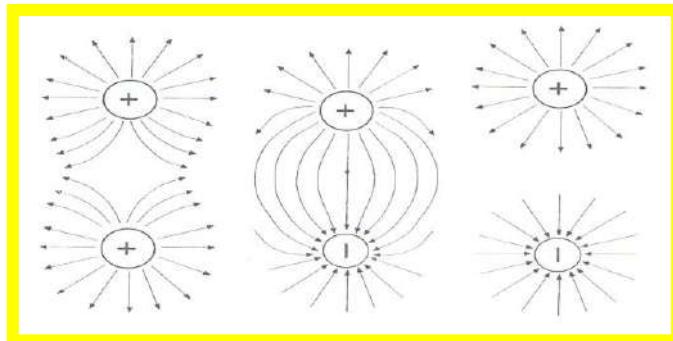
هو كمية الإلكترونات التي تمر بالدائرة في وحدة الزمن " الثانية "



شكل ( ١ - ٣ ) التيار الكهربائي

### \* المجال الكهربائي :

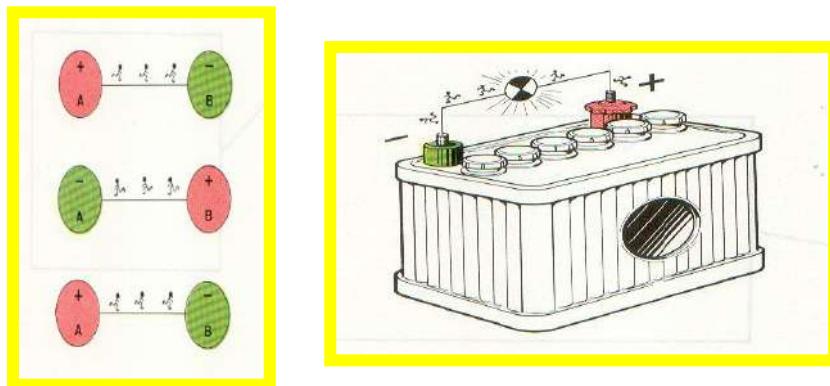
ينشأ عن تواجد الشحنات الكهربائية (الموجبة - السالبة) متقاربة من بعضها خطوط غير مرئية توضح قوى التجاذب والتناول بين الشحنات الكهربائية المختلفة و المتشابهة.



شكل ( ١ - ٤ ) المجال الكهربائي

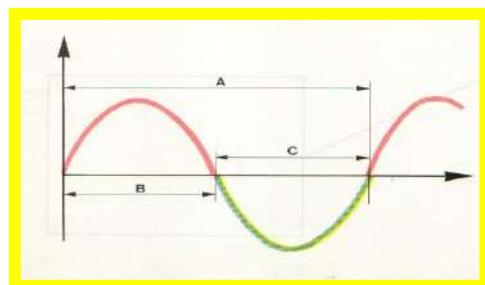
### \* أنواع التيار الكهربائي

١- تيار ثابت **C** . هو ذلك التيار الذي يمر في اتجاه واحد في الدائرة الكهربية مثل التيار الكهربائي الصادر عن بطارية المركبة .



شكل ( ١ - ٥ ) تيار ثابت

٢- تيار متغير **C** . هو ذلك التيار الذي يغير من اتجاهه عند مروره في الدائرة الكهربية مثل التيار الكهربائي الصادر عن الدينامو قبل معالجة التيار الصادر عنه .



شكل ( ١ - ٦ ) تيار متغير

## وحدات القياس الكهربية :

- ١- الفولت ( لقياس الجهد الكهربى ) .
- ٢- الأمبير ( لقياس شدة التيار الكهربى ) .
- ٣- الأوم ( لقياس المقاومة الكهربية للدائرة ومكوناتها ) .

## أجهزة القياس :

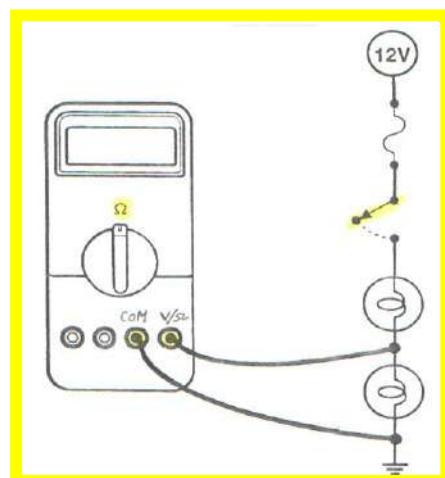
- ١- الآفوميتر (مكوناته وكيفية استخدامه والتحذيرات الواجب إتباعها)

### - كيفية قياس المقاومة (الأوم) .

- يجب فصل مصدر الجهد عن الدائرة المراد اختبارها
- يتم تركيب الكابلات كما هو موضح بالشكل .
- يتم وضع السوبيش الدوار في وضع قياس المقاومة ( $\Omega$ ) مع اختيار مدى القياس المناسب .
- يتم وضع طرفي الكابلات على طرفي الجزء المراد قياس مقاومته .
- يراعى عدم لمس كابلات الجهاز بالأصابع .

### ملحوظة :-

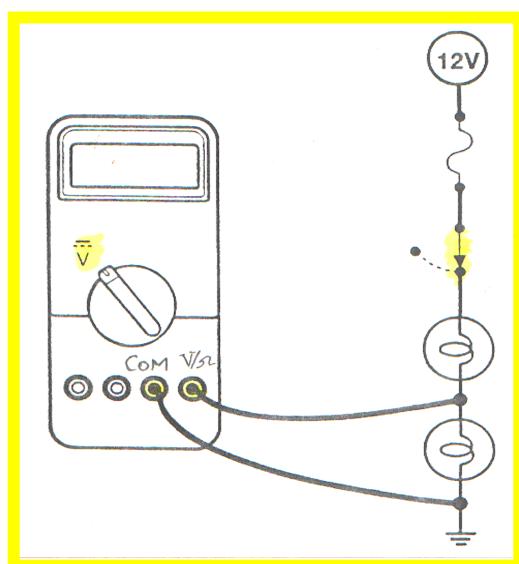
- يقوم الجهاز بقياس المقاومة عن طريق إمداد الدائرة بفولت صغير .
- مقاومة اللعبات أثناء مرور التيار بها تكون أكبر بكثير من حالتها عند قطع التيار عنها لذا فقياس مقاومة لمبة باستخدام الآفوميتر ما هو إلا قياس لإتصاليتها فقط



شكل ( ١ - ٧ ) طريقة قياس المقاومة

## كيفية قياس الجهد (الفولت) .

- يتم توصيل مصدر الجهد بالدائرة المراد اختبارها (١٢ فولت) .
- يتم تركيب الكابلات كما هو موضح بالشكل .
- يتم وضع السويفتش الدوار في وضع قياس الجهد (V) مع اختيار مدى القياس المناسب .
- يتم وضع طرفي الكابلات على طرفي الجزء المراد قياس الجهد المستهلك به (Voltage Drop)
- على التوازي مع الدائرة .



شكل ( ١ - ٨ ) طريقة قياس الجهد

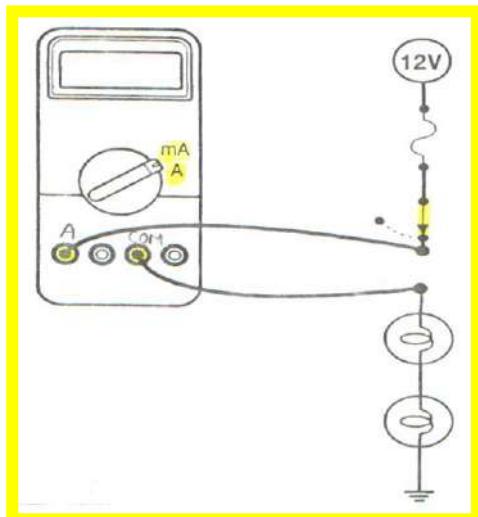
## ج - كيفية قياس شدة التيار (الأمبير).

- يتم توصيل مصدر الجهد بالدائرة المراد اختبارها (١٢ فولت) .
- يتم وضع السويفتش الدوار في وضع قياس شدة التيار (A/mA) .
- يتم تركيب الكابلات كما هو موضح بالشكل وذلك بفتح الدائرة مع استخدام كابلات الجهاز في غلق الدائرة (على التوالى مع الدائرة)

تحذير :- إذا تعدى التيار المار في الدائرة أقصى قيمة للتيار التي يستطيع فيوز الجهاز أن يتحملها فسوف يؤدي هذا حتماً إلى تلف الفيوز .

تحذير :- يحذر توصيل الجهاز على التوازي مع الدائرة عند قياس شدة التيار المار بها .

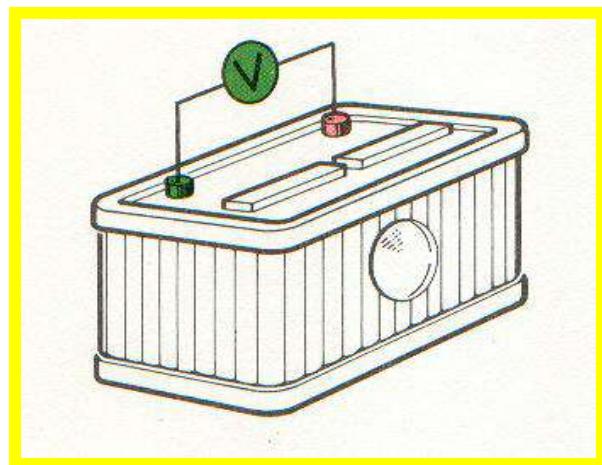
ملحوظة :- يتم وضع السويفتش الدوار في الوضع (A) أولاً ثم التأكد أن شدة التيار المار في الدائرة أقل من ١ أمبير ثم يتم تحويل السويفتش الدوار إلى الوضع (mA/μA) .



شكل ( ١ - ٩ ) طريقة قياس شدة التيار

### **الجهد الكهربى :**

عدد الإلكترونات التي تجتمع في موضع واحد تكون شحنة كهربية تسمى بالجهد الكهربى ويقاس بالفولت بزيادة كمية هذه الشحنات يزداد الجهد الكهربى وتزداد كمية الإلكترونات المتحركة في الدائرة عند غلقها لذا يسمى هذا الجهد (القوة الدافعة الكهربية) .



شكل ( ١ - ١٠ ) الجهد الكهربى

### **التيار الكهربى :**

هو معدل تدفق (كمية) الإلكترونات في الدائرة في الثانية و يقاس بالأمبير الموصلات : تتحرك الإلكترونات خلال المادة الموصلة من ذرة إلى ذرة وتسمى المواد التي تتحرك خلالها الإلكترونات بسهولة مواد جيدة التوصيل للكهرباء مثل : النحاس ، الألومنيوم وهي التي تحتوي على العديد من الإلكترونات الحرة في مداراتها الخارجية .

## **المواد العازلة :**

هي المواد التي تلاقي الإلكترونات أعاقة (مقاومة) كبيرة أثناء محاولة المرور خلالها وذلك نتيجة ارتباط الإلكترونات الموجودة بالمدارات الخارجية لذرات هذه المواد ارتباطاً وثيقاً بذراتها مثل الخشب ، المطاط .

## **ملحوظة :**

عند توصيل الأسلال بمصدر التيار فإن الإلكترونات الخاصة بالأسلاك تؤثر على بعضها البعض وتتدفع بعضها البعض مثل كرات البلياردو  
**أشباه الموصلات :**

هي مواد رديئة التوصيل للكهرباء ولكن يمكن تحويلها إلى مواد موصلة للكهرباء بالإضافة بعض الشوائب إليها .

\* **التيار الكهربائي الاصطلحي والتيار الكهربائي الفعلي (الإلكتروني)**  
”**هـما نظريتان مختلفتان لمـرور التـيـارـ الكـهـرـيـ ”**

## **التيار الاصطلحي :-**

هو مرور التيار الكهربائي من القطب الموجب إلى القطب السالب .

## **التيار الفعلي :-**

هو مرور الإلكترونات من القطب السالب إلى القطب الموجب خلال الدائرة **الكهربـية (التـعرـيفـ الحـقـيقـيـ )** للـتـيـارـ الـكـهـرـيـ .

## **التيار الكهربـيـ المستـمرـ :-**

هو تـيـارـ كـهـرـيـ يـمـرـ فـيـ اـتـجـاهـ وـاحـدـ وـذـلـكـ نـتـيـجـةـ إـمـادـ الدـائـرـةـ الـكـهـرـيـةـ بـجـهـدـ مـسـتـقـرـ وـثـابـتـ .

## **الـتـيـارـ الـكـهـرـيـ المـتـرـدـدـ :-**

هو ذـلـكـ التـيـارـ الـذـيـ يـغـيـرـ مـنـ اـتـجـاهـهـ (ـمـوـجـبـ - سـالـبـ ) وـتـقـلـ قـيمـتـهـ وـتـزـدـادـ بـيـنـ الـقـيـمـتـيـنـ الـعـظـمـتـيـنـ الـمـوـجـبـةـ . والـسـالـبـةـ .

\* المقاومة :

هي الإعاقة التي يلاقيها التيار الكهربائي أثناء مروره خلال الدائرة الكهربائية  
( توقف على : طول السلك L - قطره ق - نوع مادته ن )

\* المقاومة المطلوبة و المقاومة غير المطلوبة :-

المقاومة تكون مطلوبة للحصول على حرارة أو ضوء أو تحديد قيمة التيار المار في الدائرة ، أما المقاومة غير المطلوبة قد تؤدي إلى مشاكل عديدة بالدوائر الكهربائية.

\* المقاومات القياسية :-

هي مقاومات يتم تركيبها بالدائرة الكهربائية ولها قيمة محددة تتناسب مع قيمة الحرارة التي تستطيع أن تشعها و مقدار القدرة الكهربائية التي تستهلكها.

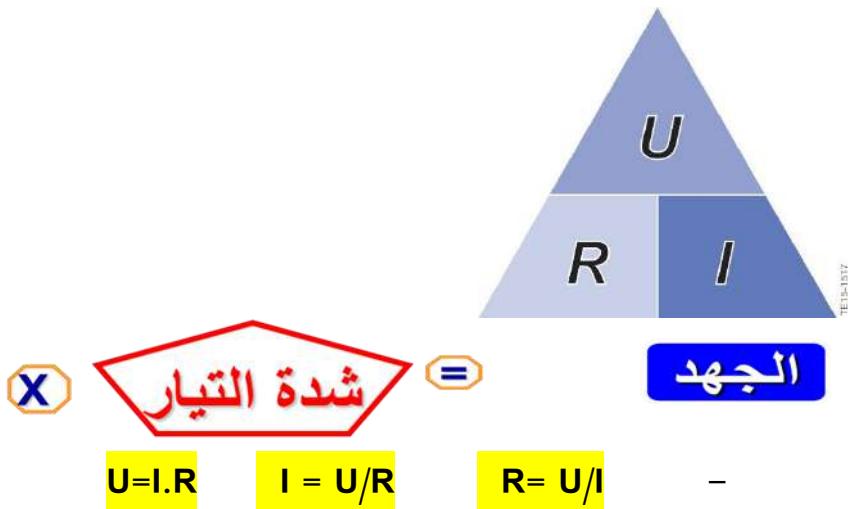
قانون أوم

بعد قانون أوم (الذي صاغه جورج سيمون أوم) أحد أهم القوانين في الهندسة الكهربائية التي تصف العلاقة بين الجهد والتيار والمقاومة.

ينص قانون أوم على أن انخفاض الجهد U على موصل معدني في درجة حرارة ثابتة يتتناسب مع شدة التيار الكهربائي التي تتدفق من خلالها.

الجهد (U) = المقاومة (R) \* التيار (I) ويمكن حساب المتغيرات الأساسية الثلاثة للدائرة الحالية باستخدام قانون أوم عندما اثنين على الأقل من المتغيرات معروفة. المتغيرات الأساسية الثلاثة هي الجهد والتيار والمقاومة.

**U** : Voltage (V) (Volt)  
**I** : Current (A) (Ampere)  
**R** : Resistance ( ) (Ohm)

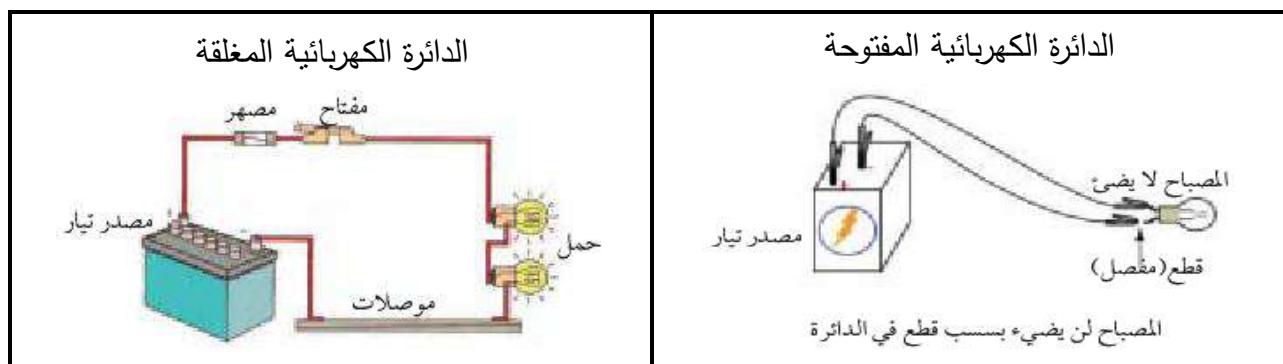


شكل ( ١ - ١١ ) رموز وقوانين

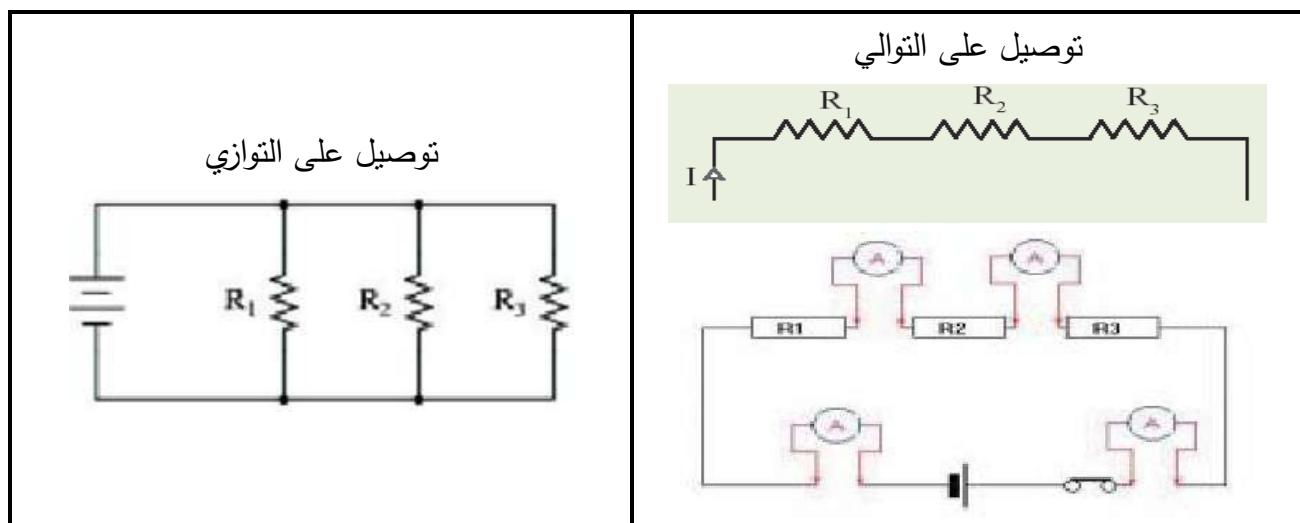
مقاومة الموصل وتعتمد على ما يلي :-

- أ ) طول الموصل . ب ) مساحة مقطع الموصل . ج ) نوع مادة الموصل . د ) درجة حرارة الموصل

أنواع الدوائر الكهربائية :-



أنواع التوصيل للمقاومات في الدائرة الكهربائية :-



## الرموز الكهربية

وضع الفنيون رمزا محددا لكل عنصر من عناصر الدوائر الكهربية و ذلك لتمثيل الدوائر الكهربية و كذلك المصطلحات الكهربية تم وضع رمز محدد لكل مصطلح و هذه بعض الرموز الشائعة لرسومات العناصر الكهربية و المصطلحات الفنية المستخدمة بكثرة من قبل فني المركبات

ولكن هناك إختلاف في بعض الرموز التخطيطية في بعض الشركات لذلك فإن الشركة تضع في بداية الدوائر الكهربية لكتيب المركبة الرموز المستخدمة في الدوائر و إسم كل رمز

و فيما يلى نستعرض بعض الرموز المستخدمة :

١- الموصلات :

اسم الرمز	الرمز	م
موصل بشكل عام	—	١
موصل قابل للتحريك	~~~~~	٢
أ- تقاطع موصلات دون اتصال فيما بينها ب- تقاطع مع اطراف توصيل قابلة للفصل ج- تفرع وتقاطع مع وصلة غير قابلة للفصل (موقع لحام )		٣
موصل توزيع		٤

٤- وصلة التأييرض :

اسم الرمز	الرمز	م
موصل مع طرف توصيل بالارضى	—	١

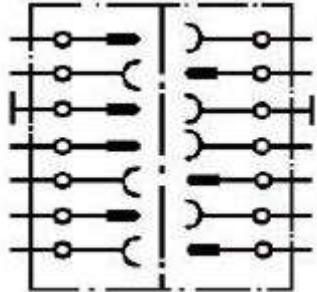
٣- خطوط التحديد :

اسم الرمز	الرمز	م
خط احاطة لتحديد اجزاء توصيل معينة ضمن مخطط ( خط تحديد المبيت )	— — — —	١
خط فاصل بين مجالى توصيل	— . — . —	٢
حجب للاجهزة مع وصلة تأييرض	— — — —   —	٣

٤- المصابيح :

اسم الرمز	الرمز	م
مصباح بشكل عام	— × —	١
أ - مصباح الوقوف والمصباح الخلفى ومصباح الوميض ..... الخ	— ⊗ (i) —	٢
ب - مصباح لبيان تشغيل المفتاح واصناعه اجهزة البيان	— ⊗ (ii) —	
مصباح بفتيتين ومصباح مزدوج	— ○ — ⊗ —	٣
مصباح فلوري ومصباح تفريغ	— ⊗ —	٤

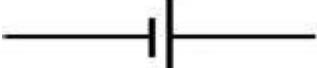
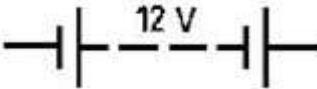
٥- الوصلات المداخلة :

اسم الرمز	الرمز	م
أ - قابس ب - مقبس		١
جزء توصيل ايلاجي ( قابس و مقبس )		٢
وصلة ايلاجية ذات سبعة اقطاب بين قاطرة ومقطورة مع وصلة تاريض		٣

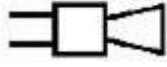
٦- المصهرات :

اسم الرمز	الرمز	م
مصهر بشكل عام		١

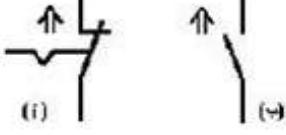
٧- البطاريات :

اسم الرمز	الرمز	م
بطارية ( الشرطة الطويلة تميز القطب الموجب والصغيرة تميز القطب السالب )		١
بطارية مؤلفة من عدة خلايا ( يمكن كتابة مقدار الجهد )		٢

٨-السماعات

اسم الرمز	الرمز	م
بوق		١

٩- مفاتيح بسيطة

اسم الرمز	الرمز	م
مفتاح بشكل عام ( مفتاح انضغاطي ) مفتاح وصل وعضو وصل ذاتي الرجوع		١
مفتاح وصل ليس ذاتي الرجوع مفتاح ضبط		٢
مفتاح فصل وعضو فصل ذاتي الرجوع ( مفتاح انضغاطي )		٣
مفتاح فصل ليس ذاتي الرجوع مفتاح ضبط		٤
يدل السهم على ان المفتاح فى حالة التشغيل او حالة التوصيل وان الوضع يختلف عن التشغيل العادى ويستخدم ذلك عند تمثيل المفاتيح والمرحلات		٥
أ- مفتاح وصل مشغل مستقر ( مفتاح ضبط ) - ب- مفتاح فصل مشغل ذاتي الرجوع ( مفتاح انضغاطي )		٦

## مفاتيح مركبة :

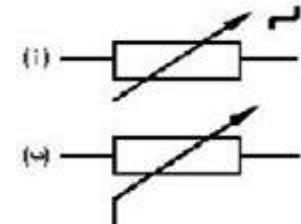
اسم الرمز	الرمز	م
مبدل ( مفتاح تبديل ) أ- مع انقطاع ب- بدون انقطاع		١
مفتاح وصل بسكين وثلاثة اوضاع تشغيل أ- تمثيل عادي (غير مشغل) ب-مشغل		٢
أ- مفتاح وصل مزدوج ب-مفتاح فصل مزدوج ج- مفتاح وصل مزدوج مشغل		٣
مفاتيح وصل ذات قطبين أ - مفتاح وصل - وصل ب- مفتاح فصل - وصل		٤

## شماعات الإشعال :

اسم الرمز	الرمز	م
ثغرة شرر بشكل عام		١
أ - وصلة ايلاجية ب - ثغرة شرر ج-وصلة تاريخي		٢
موزع مع وصلات مؤدية الى شماعات الاشعال لدى المحرك رباعي الاسطوانات		٣

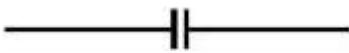
المقاومات

- ١٢

اسم الرمز	الرمز	م
مقاومة بشكل عام ( مقاومة تسخين )		١
مقاومات متغيرة أ - قابلة للتغيير على مراحل ذات طرفي توصيل ب - مقياس فرق الجهد ، مجزئ جهد ذو ثلاثة اطراف توصيل		٢

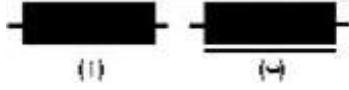
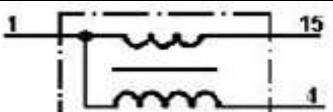
المكثفات :

- ١٣

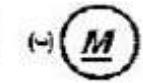
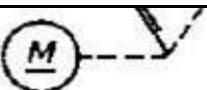
اسم الرمز	الرمز	م
مكثف بشكل عام		١

الملفات :

- ١٤

اسم الرمز	الرمز	م
أ - لفيفة بشكل عام ب - لفيفة ذات قلب من معدن مغناطيسي		١
ملف اشعال ذو قلب مغناطيسي وثلاثة اطراف توصيل		٢
ملف اشعال مع قلب مغناطيسي		٣

## المحركات و المولدات الكهربائية :

م	الرمز	اسم الرمز
١	(i)  (ii) 	أ- محرك بشكل عام ب-محرك تيار مستمر
٢		مساحة زجاج تعمل بمحرك
٣		المولدات أ-تيار مستمر ب-تيار متردد ج- تيار ثلاثي الاطوار

**مخرج تعلم (١) : العدد والادوات والاجهزه والخامات وقطع الغيار لتنفيذ عمليات الصيانة و الاصلاح**

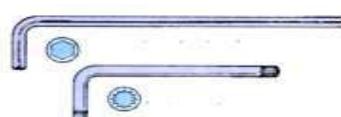
اولاً : المفكات : و تستخدم في فك المسامير بأنواعها المختلفة



- النوع القياسي :



- النوع الصلبيه :



- النوع المحنى :

شكل (١ - ١٢ ) انواع من المفكات



ثانياً: الزراديات و القصافات :

- زرادية ذات الوصلة المنزلقة

- زرادية ذات السلاح الجانبي

- زرادية ذات الأنف الطويل

- قصافة سلك

شكل (١ - ١٣ ) أنواع من الزراديات

ثالثاً : مقياس الكثافة "الهييدروميترا" :

يستخدم في فحص كثافة السائل الإلكتروني "في البطارية



شكل ( ١٤-١ ) الهيدروميترا و كيفية استعماله

### ثالثاً كاويات اللحام :

وهي تستخدم في لحام نهايات الأسلك الكهربية بالترامل أو للتوصيل باللوحات المتقدمة .



شكل (١٥) أنواع من كاويات اللحام

### رابعاً : لمبة الفحص

و تستعمل لإختبار التوصيلات الكهربائية و سريان التيار الكهربى بالأسلاك .



شكل (١٦) لمبة الفحص

### رابعاً : جهاز متعدد الأغراض (الأفوميتر) :

أهم اجهزة القياس المستخدمة لقراءة التيار والمقاومة والجهد الكهربائي يجمع هذا الجهاز بين أكثر الأجهزة أهمية (الاميتر، الفولتميتر، الاوميتر) ويحتوي هذا الجهاز على مفتاح اختيار يمكنك من خلاله اختيار نوع الكمية المراد قياسها والتدرج المناسب

يقيس جهاز الأفوميتر: الأمبير A - الفولت V - الأوم  $\Omega$

الأجهزة الحديثة منها تقيس المكثفات والترانزستور والاقوميتر جهاز قياس متكامل يحتوي على عدد من أجهزة القياس ضمن جهاز واحد، هذا الجهاز يمكن أن يكون بتصميم تماذجي أو بتصميم رقمي.

يحتوي هذا الجهاز الشامل على الأجهزة التالية بالشكل الأساسي:

❖ أمبيروميتر لقياس التيار الكهربائي

❖ فولتميتر قياس الجهد الكهربائي.

❖ اوميتر - لقياس المقاومة الكهربائية.

هناك خواص إضافية يمكن توفرها في بعض النماذج من هذا الجهاز:

❖ إصدار صوت عند تمام الدائرة الكهربائية.

❖ قراءة رقمية (Digittal) بدلاً من قراءة تماذجية (Analog)

❖ تضخيم لقراءات الجهد والتيار الصغيرة و المقاومة الكبيرة

❖ قياس الحث للملفات والسعنة للمكثفات الكهربائية في الدوائر الإلكترونية.

❖ فحص الديايد والترانزستور المستخدم في الدوائر الإلكترونية.

❖ قياس درجات الحرارة ومعايير المزدوجات الحرارية

أنواع المقاييس متعددة الأغراض :

❖ التماذجي (Analog) وهو نوع قديم ولكنه لايزال يستخدم

❖ الرقمي (Digital) وهو واسع الاستخدام و أسهل من التماذجي

و سنكتفي بشرح النوع الثاني و هو :الرقمي

تعتبر الاجهزه الرقمية من أكثر أجهزة القياسات استخداما في مجال الاليكترونيات وذلك لما توفره من سهولة الاستخدام بالإضافة إلى الدقة في القراءة

**مكوناتاته :** قد تختلف الأشكال من جهاز إلى آخر ولكنها جميعاً تحتوي على أجزاء متشابهة.

**مداخل المحسات: مدخل موجب :** وهو مؤشر بالرموز ( $V\Omega mA$ ) ويستخدم عند قياس المقاومة والجهد والتيار بالميلي أمبير

**مدخل سالب :** فهو مؤشر بالرموز (COM)

**مدخل التيار الثابت بالأمبير** وهو مؤشر بالرموز (ADC ١٠)

لاحظ أننا إذا عكسنا المحسات أثناء القياس فإن إشارة السالب - ستظهر في الشاشة بجانب الأرقام.

**مداخل قياسات الترانزستور:** و تدخل أطراف الترانزستور في الجزء المؤشر NPN أو PNP

**مفتاح اختيار عملية القياس :** نلاحظ أن هذا المفتاح مقسم إلى عدة أقسام هي:

ويستخدم لاطفاء الافوميتر حيث أنه يعمل بالبطارية	OFF
ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس الجهد المستمر	DCV
ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس الجهد المتردد	ACV
ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس التيار المستمر الصغير	DCA
ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس المقاومة	$\Omega$
ويستخدم لاختبار الصمامات الثنائية (الدايود)	$\rightarrow$



شكل (١٧ - ١) مفتاح الاختيار

#### طرق قياس التيار المتردد :

عندما يكون المؤشر على وضع القياس فولت متغير يعني انه يمكن قياس التيار الكهربى المتردد عندما يكون المؤشر على ٢٠٠ فولت لقياس الفولتیات من اصغر فولت الى ٢٠٠ فولت يعني ممكن نستخدمه فى قياس التيار المتردد من واحد فولت الى ٢٠٠ فولت اما عندما نحتاج قياس جهد كهربى اكثرب من ٢٠٠ فولت سنطبع المؤشر على ٧٥٠ فولت لقياس الفولتیات العالية من ٢٠٠ فولت الى ٧٥٠ فولت ، و تستخدم هذه الطريقة لقياس التيار المتردد مثل قياس كهرباء المنزل او قياس مخارج المحولات الترانسات عندما نريد معرفة خروج فولت المحول نضع الطرفين على خرج المحول ونقيس الجهد الخارج وسيظهر بالشاشة الفولت المحدد من خروج المحول .

**اولا : نضع أطراف القياس هنا**



شكل (١٨ - ١) مكان وضع أطراف القياس

**ثانيا: نضبط المؤشر على ٧٥٠ فولت تيار متردد**



شكل (١٩ - ١) وضع ٧٥٠ فولت تيار متردد

عند توصيل طرفي الأفوميتر الطرف الأحمر والطرف الأسود بمنبع التيار المتردد ستنظر نتيجة القياس كما بالصورة وهى ٢٠ فولت



شكل (٢٠-١) قياس الجهد في الورشة

تستخدم هذه الطريقة فى قياس الفولتیات المتعددة  
طريقة قياس التيار المستمر :

للتيار المستمر استخدامات عديدة فى جميع الأجهزة الالكترونية وهى هامة جدا طرق قياس التيار  
المستمر



شكل (٢١ - ١) قياس جهد التيار المستمر

فى الصورة الأسمهم توضح طريقة ضبط المؤشر على قياس الفولت المطلوب ، هنا خمس طرق للفياس تبدا من ٢٠٠ ملي الى ١٠٠٠ فولت لقياس التيار المستمر ، فمثلا عند وضع المؤشر على ٢٠ فولت يستخدم لقياس الفولتیات من ١ فولت الى ٢٠ فولت للتيار المستمر والصورة توضح طريقة وضع المؤشر على ٢٠ فولت



شكل (٢١ - ٢) وضع المؤشر على ٢٠ فولت

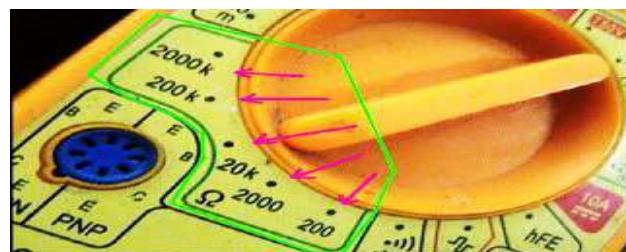
**طريقة قياس جهد البطارية :** بعد توصيل طرفي الأفوميتر بالبطارية الموجب والمنسوب مع السالب ستظهر القراءة



شكل (١ - ٢٣ ) قياس جهد البطارية

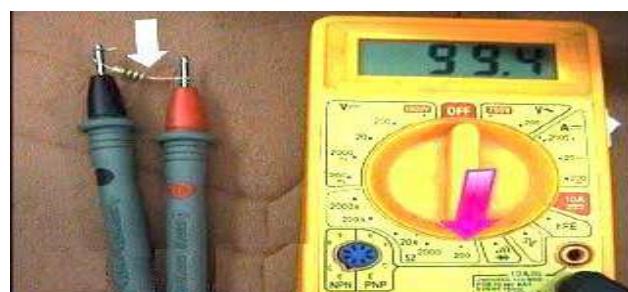
من هنا يمكن قياس جميع الفولتیات من ١ فولت الى ٢٠ فولت في جميع الأجهزة التي تعمل بالتيار المستمر ويمكن استخدام وضع المؤشر على ٢٠٠ فولت لقياس الفولتیات من ٢٠ فولت الى ٢٠٠ فولت ، اما في حالة قياس الفولت أعلى من ٢٠٠ فولت فيتم وضع المؤشر على ١٠٠٠ فولت لقياس الفولت من ٢٠٠ فولت الى ١٠٠٠ فولت في تستخدم في الأجهزة التي يتم تشغيلها بفولتیات عالية

#### طرق قياس المقاومات



شكل (١ - ٢٤ ) قياس المقاومات

فى الشكل الموضح كما بالصورة الأسمى توضح طرق استخدام مؤشر على وضع الأولم لقياس المقاومات المنتشرة في الأجهزة لها قيم مختلفة يستخدم المؤشر لقياس المقاومة حسب قيماتها فمثلا مقاومة تقربيا قيمتها ١٠٠ او姆 سيتم وضع المؤشر على ٢٠٠ او姆 لقياس المقاومة وتظهر النتيجة بالشاشة قيمة المقاومة  
**الصورة توضح طريقة قياس المقاومة**



شكل (١ - ٢٥ ) قياس المقاومة

نثبت المقاومة بطرفى القياس ونعمل على وضع الأولم وهذا استخدمت وضع ٢٠٠ اوم فظهرت النتيجة بالقياس ٩٩ اوم وهى نتيجة قراءة المقاومة ومن هنا يمكننا معرفة قيمة اي مقاومة عن طريق القياس طرق قياس اطراف توصيل



شكل (١-٢٦) قياس اطراف توصيل

هي الخاصية لها تتبیه بالصوت او بالقراءة العداد ولكننا نعتمد على التتبیه بالصوت في القياس فهناك دوائر مفتوحة ودوائر مغلقة تستخدمن هذه الخاصية في قياسات متعددة وقياس الموحدات والترانزستور والعديد من المكونات هذه الطريقة تعتمد على الخبرة بالقياس ودرجة الممارسة طرق قياس شدة التيار

و لابد في هذه الحالة ان يقطع الاوفوميتر الدائرة لقياس شدة التيار المار في الدائرة . فمن المعروف ان شدة التيار تقامس بالتوصيل مع الدائرة على التوالى كما أن الجهد يقامس على التوازي مع الدائرة .

اولا : نضبط المؤشر على وضع ١٠ A ثم ننزع طرف القياس الموجب للاوفوميتر و نضعه بالفتحة المكتوب عليها A ١٠ .

ثانيا عند توصيل دائرة الحمل المراد قياس شدة التيار التي يستهلكها ، نقطع الدائرة عند الطرف المتصل بالموجب للبطارية و نصل اطراف الاوفوميتر بالتوالى مع الدائرة .

عند توصيل الدائرة يقرأ الاوفوميتر شدة التيار التي يستهلكها الحمل بالدائرة

## ١.١ تمرين عملي

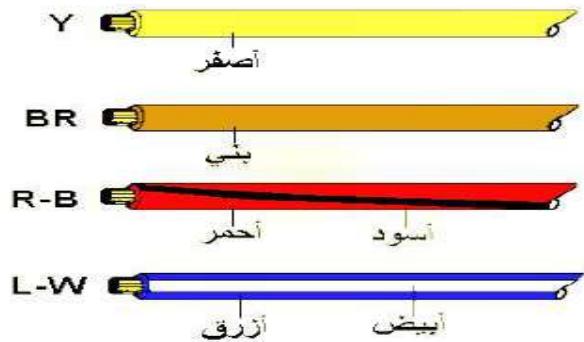
صيانة الأنظمة الكهربائية لدوائر الاضاءة و التنبيه و التحذير	الوحدة
يجهز العدد والادوات والاجهزه والخامات وقطع الغيار لتنفيذ عمليات الصيانة و الاصلاح	مخرج التعلم
اجراء الاختبارات بالافوميتر	اسم التمرين
عدد الساعات	تاريخ الانتهاء
الصف	وقت الانتهاء
الاهداف التربيبية : بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادرا على أن :	
١ - يجهز العدد و الادوات المستخدمة فى عمليات الصيانة الكهربائية	
٢- يحدد وحدات القياس الكهربائية و استخداماتها على الافوميتر	
٣- يستخدم الافوميتر لاجراء القياسات المختلفة	
قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	خطوات التمرين
يجب تطبيق قواعد السلامة و الصحة المهنية	اولا : يحدد العدد و الادوات المستخدمة فى عمليات الصيانة الكهربائية المختلفة
الخامات المستخدمة	ثانيا : يحدد مجال قياس فرق الجهد AC-DC على الافوميتر
العدد و الادوات	ثالثا : يحدد مجال قياس شدة التيار على الافوميتر
دولاب عدة	رابعا : يحدد مجال قياس المقاومة على الافوميتر
الاجهزه و المعدات	خامسا : يحدد مجال قياس جودة التوصيلات و الدايمود على الافوميتر
افوميتر	سادسا : يجرى القياسات للمجالات السابق تحديدها
نتائج القياس	
.....	.....
.....	.....
.....	.....
اسم المعلم :	اسم الطالب :

## ألوان الأسلك الكهربائية المستخدمة في المركبات

توجد عدة أسلال في المركبة تختلف من حيث ألوانها ووظيفة كل سلك وتحديدها تم وضع رموز عبارة عن حروف لتحديد لونها من أجل الوصول إليها في المركبة بعد قراءتها على المخطط الخاص بالمركبة نفسها ويبين جدول (٢) هذه الرموز :

اللون	الرمز
أحمر	R
أزرق	L
أسود	B
أحمراني	V
أخضر فاتح	LG
بني	BR
أبيض	W
برتقالي	O
أخضر	Q
أصفر	Y
بنفسجي	P
رمادي	GR

ويمكن أن يكون هناك حرفان بينهما إشارة (-) ليدل الحرف الأول على اللون الرئيسي والحرف الثاني على اللون الثانوي في الأسلك ذات اللونين كما يلى :



شكل (١ - ٢٧) ألوان الأسلاك الكهربائية

### اللمبات المستخدمة

**لمبة واحد بول :** و تستخدم في النور الامامي الصغير و فوانيس الجنب و الفلاشرات و النور الخلفي الصغير



شكل (١ - ٢٨) لمبة واحد بول

**لمبة ٢ بول :** و تستخدم في الكشافات الخلفية للفرامل



شكل (١ - ٢٩) لمبة ٢ بول

**لمبات بدون كعب :** و تستخدم مثل استخدامات اللمة واحد طرف مع اختلاف الدوايه و ايضا تستخدم في إضاءة التابلوة



شكل (١ - ٣٠) لمبات بدون كعب

**لمبة الفانوس الامامي ٢ طرف :** و تستخدم للانارة الامامية و هى ذات مستويين من قوة الاضاءة

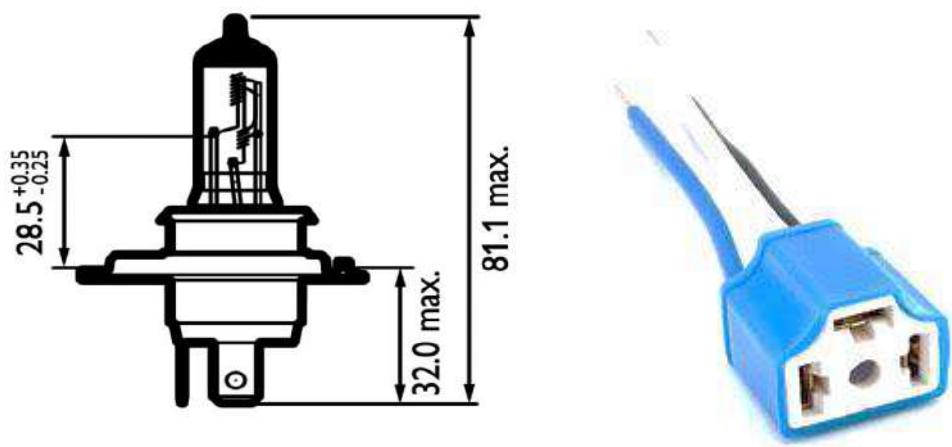


شكل (١ - ٣١) لمبة الفانوس الامامي ٢ طرف

و يوجد أنواع منها ٣ طرف



شكل (١ - ٣٢) لمبة الفانوس الامامي ٣ طرف



شكل (١ - ٣٣) لمبة фонарь автомобильный ٣ طرف و الفيشة

#### نهايات اطراف اسلاك و الترامل :

و هى تستخدم لثبيت نهايات اطراف الاسلاك فى المعدات الكهربائية بالمركبة ، و توجد منها اشكال و انواع و احجام كثيرة حسب استخدام و طريقة الربط



شكل (١ - ٣٤) انواع مختلفة من نهايات اطراف اسلاك - الترامل

## المصهرات ( الفيوzات ) و المراحلات الكهربائية

### اولا: المصهرات ( الفيوزات ) Fuses

لفظ الفيوز هو مصطلح أجنبي لكلمة مصهر وهي الأداة أو العنصر الكهربائي والذي يعمل على حماية أجهزة المركبة من التلف بفعل ارتفاع شدة التيار الكهربائي في المركبة ، كما يعد الفيوز من العناصر الأساسية المكونه للدوائر الكهربائية في المركبة ، يتكون الفيوز أو المصهر في المركبة من سلك معدني ينصهر عندما يتتجاوز التيار الكهربائي المار فيه المعدل المحدد لهذا السلك ، وبالتالي يتم قطع التيار الكهربائي عن الأجهزة المختلفة في المركبة بهدف حمايتها من التلف نتيجة زيادة معدل التيار الكهربائي أو عزل جزء من المعدة أو الدائرة الكهربائية لحماية باقي أجهزة المركبة من التعرض إلى التلف .

عند زيادة التيار ، يسخن المنصهر ثم ينصهر مما يؤدي إلى فتح الدائرة ولا تمر الكهرباء في الدائرة. يتم اختيار المنصهر بحيث ينصهر قبل أن تتعرض كافة أجهزة الدائرة الكهربائية لدرجة السخونة التي قد تؤدي إلى إتلافها وهكذا بانصهاره يقوم بحماية جميع الأجهزة.



شكل (١) - ٣٥ ) انواع مختلفة من المصهرات ( الفيوزات )

و السبب الرئيسي لأنصهار الفيوز زيادة التيار عن القيمة المفترضة ، الزيادة في الجهد بمقدار ١٠ % لا تؤدي إلى انصهار الفيوز ولكن نقصد الزيادة التي تؤدي إلى مرور تيار يتعدى التيار المقنن للفيوز ، دائماً يتصل الفيوز على التوالى بالدائرة التي يحميها .  
و تسمى الفيوز المحروقة عادةً المصهورة ، ويجب استبدالها لتعمل الدائرة .

**المكونات الأساسية للمصهر:** يتكون المصهر بصورة رئيسية من ثلاثة مكونات

### ١ - عنصر المصهر **Fuse element**

وهو مصنوع من مادة معدنية ذات أشكال وأبعاد معينة بحيث يكون انصهارها سريعاً بالنسبة لباقي مكونات الشبكة ويصنع بمادة من النحاس أو الألمنيوم أو الرصاص أو بعض السبائك الأخرى ذات درجة حرارة انصهار منخفضة.

### ٢ - وصلة المصهر **Fuse link**

ويوجد داخلها عنصر المصهر والممواد المستخدمة في إطفاء القوس الكهربائي الناشئ عن انصهاره بالإضافة إلى أي أجزاء أخرى مساعدة.

### ٣ - أطراف المصهر **Fuse contact**

وستعمل في تثبيت المصهر في الدائرة و توصيله كهربائياً بها .

**صندوق المصهرات ( علبة الفيوزات ) :**



شكل (١ - ٣٦ ) علبة الفيوزات

#### ١ . علبة فيوز المركبة الداخلي

غالباً توجد في أسفل تابلوه المركبة في أكثر أنواع المركبات فهي من كماليات المركبة وهي تحتوي بداخلها على فيوز زجاج المركبة الكهربائي وبعض الفيوز الأخرى الخاصة بالمركبة من فيوز إضاءة المركبة ، ولاعة الاشتعال وأخرى من كماليات المركبة.

#### ٢ . علبة فيوز المركبة الخارجي

بالنسبة للعلبة الخاصة بـ فيوز المركبة الخارجية يوجد بداخليها اهم الاجزاء المتعلقة بالمركبة وهي في الغالب توجد في داخل المحرك الخاص بالمركبة قريبا جدا من بطارية المركبة وتضم داخليها الفيوز الخاصة بوقود المركبة و فيوز التكيف وغيرها من أهم الفيوز الأساسية في المركبة

#### شرح نموذج لاحدي صناديق الفيوزات وبعض مصطلحاتها :

علبة الفيوزات لها عدد معين من الفيوزات يختلف بإختلاف الأجزاء التي في المركبة وكل فيوز يكون مسئول عن دائرة معينة في المركبة غالبا تكون علبة الفيوزات مقسمة نصفين كل نصف فيه عدد معين من الفيوزات .

و يوجد عدة رموز داخل العلبة مثل : الـ F يعني رقم الفيوز في ترتيب الفيوزات والـ A و هي معناها قوة الأمبير للفيوز ،

و فيما يلى مثال رموز باحدى علب الفيوزات على احدى المركبات :

أهم معانى الرموز بعلبة الفيوزات بالمركبة وقوتها بالأمبير

P/WDW-LH فهو يرمز إلى فيوز باور النافذة اليسرى، وتبلغ قوته ٣٠ أمبير. ♦

P/WDW-RH يرمز إلى فيوز باور النافذة اليمنى، وتبلغ قوته ٣٠ أمبير. ♦

TAIL RH يرمز إلى فيوز الإشارة اليمنى بالإضافة إلى اللمة المخصصة للدرج الأمامي، وتبلغ قوته ١٠ أمبير.

RR HTR يرمز إلى الفيوز الخاص بسخان الزجاج، وتبلغ قوته ٣٠ أمبير. ♦

A/BAG يرمز إلى الفيوز الخاص بالوسادة الهوائية للأمان، وتبلغ قوته ١٥ أمبير. ♦

CLUSTER يرمز إلى الفيوز الخاص بالتابلوه، وتبلغ قوته ١٠ أمبير. ♦

TAIL LH يرمز للفيوز الخاص بالإشارة اليسرى والإضاءة الخاصة بلوحة الأرقام، بالإضافة للكلاف الأيسر، وتبلغ قوته ١٠ أمبير.

AUDIO يرمز للفيوز المسؤول عن الكاسيت وأزرار المرايا والساعة، وتبلغ قوته ١٠ أمبير. ♦

C/LIGHTER & P/OUTLET يرمز إلى الفيوز الخاص بالقداحة "الولاعة"، وتبلغ قوته ٢٠ أمبير.

RR FOG يرمز إلى فيوز اللمة المخصصة للضباب والشبورة، وتبلغ قوته ١٥ أمبير. ♦

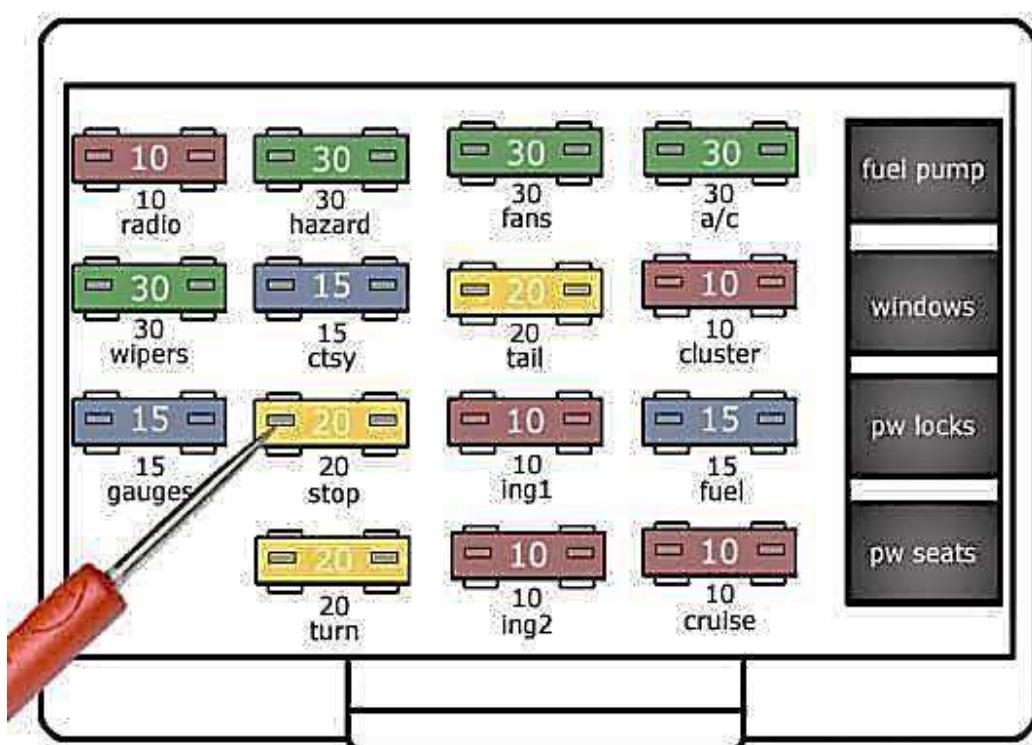
HTD MIRR يرمز إلى زر المرأة اليمنى واليسرى، وزر سخان الزجاج، بالإضافة للكهرباء الخاصة بالموتور، وتبلغ قوته ١٠ أمبير.

- ❖ IG COIL يرمز إلى الفيوز الخاص بإشعال وتشغيل المركبة، وتبلغ قوته ٢٠ أمبير.
- ❖ IMMO يرمز للفيوز الخاص بمنع إدراة وتشغيل المحرك، وتبلغ قوته ١٠ أمبير.
- ❖ P/OUTLET يرمز إلى الفيوز الخاص باضاعة أزرار المركبة، وتبلغ قوته ١٥ أمبير.
- ❖ S/HTR يرمز إلى الفيوز الخاص بسخان الكرسي بالمركبة، وتبلغ قوته ٢٠ أمبير.
- ❖ A/CON SW يرمز إلى الفيوز الخاص بالمكيف داخل المركبة، وتبلغ قوته ١٠ أمبير.
- ❖ START يرمز للفيوز الخاص بناقل الحركة وجهاز الإنذار ، وتبلغ قوته ١٠ أمبير.
- ❖ PWR يرمز للطاقة المركزية التي تغذي المركبة بأكملها.
- ❖ STOP يرمز للفيوز الخاص بالفرامل.
- ❖ ECU-IG يرمز للكمبيوتر الخاص بالمركبة.
- ❖ SRS يرمز لوسادة الأمان الهوائية بالمركبة.
- ❖ EMS النظام الإلكتروني لإدارة المحرك بالمركبة.
- ❖ HEATER الفيوز الخاص بالسخان ونظام التسخين بالمركبة.
- ❖ ABS الفيوز الخاص بنظام الفرامل المانعة للإنزلاق.
- ❖ AC COMP الفيوز الخاص بالمكيف في المركبة.
- ❖ GAUGE الفيوز الخاص بإذار المؤشرات المعطلة بالتابلوة
- ❖ Spare وهو يرمز للفيوز الاحتياطي، ويتوارد منه ٣ فيوزات إحتياطية
- ❖ ١ F10A : يرمز إلى شنطة المركبة الخلفية وإضاءة باب المركبة.
- ❖ ٢ F10A : يرمز إلى الكلكس والساعة.
- ❖ ٣ F10A : يرمز إلى السنتر.
- ❖ ٤ F10A : يرمز إلى وحدة رفع الزجاج بالمركبة.
- ❖ ٥ F10A : يرمز إلى البطارية.
- ❖ ٦ F20A : يرمز إلى السخان الخاص بالزجاج الخلفي، ووحدة الإنذار والتوقيت، وتتبّيه فتح الأبواب، بالإضافة إلى الراديو.
- ❖ ٧ F10A : يرمز إلى اللمة الخاصة بالفرامل.
- ❖ ١٠ F10A : يرمز إلى القداحة "الولاعة".
- ❖ ١٣ F10A : يرمز إلى كشاف الإضاءة الخلفي الأيسر.

- ❖ ١٥ F10.A : يرمز للمسؤول عن وحدة قفل الدركسيون والراديو.
- ❖ ١٦ F10A : يرمز إلى لمبات الإشارة والمرآة اليمنى واليسرى.
- ❖ ١٧ F10.A : يرمز للفيوز المسؤول عن الإضاءة الخلفية، والإشارات الخلفية اليمنى واليسرى، كما يرمز إلى التوقيت والإضاءة الموجودة بالتابلوه.
- ❖ ١٨ F20.A : يرمز إلى مساحات الزجاج الأمامية.
- ❖ ١٩ F10.A : يرمز إلى الزجاج الكهربائي.

### طرق فحص فيوزات المركبة

١. يجب إيقاف تشغيل المركبة عن طريق المفتاح الخاص بها واطفاء نور المركبة الامامي والخلفي
٢. فتح العلبة الخاصة بفيوز المركبة وبعد ذلك نقوم بالفحص ومن خلالها يمكننا إيجاد الفيوز التالف وبعد ذلك نقوم بفك الفيوز وفحصها جيداً فعند ملاحظة تغير لون الفيوز فعليك باستبدال فيوز المركبة بفيوز اخرى مثله تماماً في القوة واللون والتتأكد من انها من نفس مواصفات فيوز المركبة القديمة لتجنب حدوث خلل في دائرة المركبة الكهربائية اذا كانت قوتها اقل او اعلى تسبب في ظهور خلل وتلف في الفيوز داخل الدائرة الكهربائية



شكل (١ - ٣٧) رموز الفيوزات داخل العلبة

## ثانياً: المراحل (الريليه)

يُعد أحد أهم العناصر في الدوائر الكهربائية والإلكترونية وهو عبارة عن مفتاح ميكانيكي يتم التحكم فيه كهربائياً عن طريق جهد يُطبق على الملف الموجود بداخله.

### أجزاء الريليه:

١ - ملف مغناطيسي: يستخدم فيه المغناطيس الكهربائي وهو عبارة عن سلك ملفوف حول قلب من الحديد وعند مرور تيار في السلك يتولد مجال مغناطيسي فيتحول القلب إلى مغناطيسي.

٢ - مفتاح: عندما يمر تيار في الملف ويتحول القلب إلى مغناطيسي ينجزب طرف المفتاح ليغلق الدائرة.

### أنواع الريليهات:

يوجد أنواع مختلفة من الريليهات تختلف حسب عدد الأرجل ونقطة التلامس ومنها يختلف عدد الأقطاب.

١ - ريليه ذو قطب واحد وتحويله واحد (أى ان المفتاح مثل المفتاح العادي له نقطه تلامس واحد فقط)

٢ - ريليه ذو قطب واحد وتحويلتين

٣ - ريليه ذو قطبين وتحويله واحد

٤ - ريليه ذو قطبين وتحويلتين

\* تطورت أنواع الريليهات مع تطور التكنولوجيا فاصبح هناك ريليهات الكترونية يمكن معايرتها بدقة كبيرة جداً ويسهوله وتعطى التيارات المطلوبة للحمل بواسطه محولات تسمى محولات الشدّه تعتبر وسيط بين الحمل والعنصر يمر من خلالها سلك التغذية.



شكل (١-٣٨) مرحل (ريليه)

### ثالثاً: المفاتيح

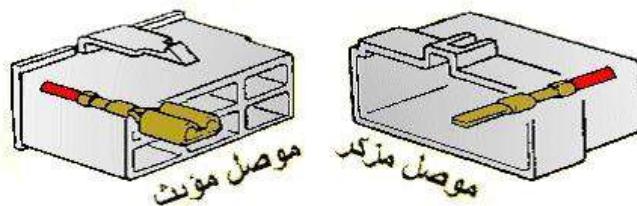
يُعد أحد أهم العناصر التي تستخدم للتحكم في الدوائر الكهربائية ، و تتحكم المفاتيح في عمل الدائرة عن طريق الغلق أو الفتح و منها ما يتم التحكم فيه يدويا و منه ما يتم تشغيله ذاتيا حسب متطلبات الدائرة و يكون لها طرف او اكثر للدخل او للخرج و تصميم بأشكال مختلفة بحيث يكون منها ما يعمل باللمس او الضغط او السحب او التحرير يمينا و يسارا و غير ذلك



شكل (١ - ٣٩ ) أنواع من المفاتيح المستخدمة في المركبات

## أرقام الأطراف

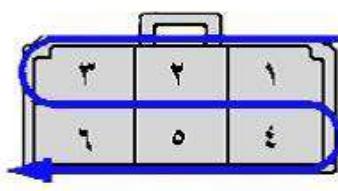
يختلف ترتيب الأطراف في الموصل المذكور عن التي في الموصل المؤنث كما تظهر الوصلات في الرسم من الجهة المفتوحة مع ظهور القفل إلى أعلى .



شكل (٤٠ - ١) الموصل المؤنث والمذكر

### ١ - الموصلات المذكورة

يتم ترتيب الموصلات المذكورة بالترتيب من اليمين الأعلى إلى اليسار الأسفل



شكل (٤١ - ١) ترتيب الأطراف المذكورة

### ٢ - الموصلات المؤنثة

و يتم ترتيب الموصلات المؤنثة بالترتيب من اليسار الأعلى إلى اليمين الأسفل كما بالشكل



شكل (٤٢ - ١) ترتيب الأطراف المؤنثة

## الدوائر الإلكترونية

الدوائر الإلكترونية هي مجموعة من المكونات الإلكترونية الموصولة معاً، بحيث تسمح للتيار الكهربائي بالمرور من خلالها، وتُستخدم هذه الدوائر الإلكترونية كمكون أساسي في جميع الأجهزة الإلكترونية المستخدمة حالياً في المركبات و فيما يلى بعض العناصر الإلكترونية :

المقاومة :



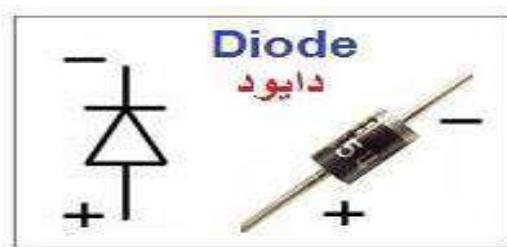
شكل (٤ - ٤) المقاومة

تحكم المقاومة بالجهد من خلال تجزئتها، وتقاوم التيار الكهربائي المار في الدائرة من خلال احتوايتها على مادة معينة مقاومة للتيار وهناك أربعة أنواع من المقاومات وهي:

**المقاومة الثابتة**؛ مثل: المقاومة الكربونية والمقاومة السلكية، **والمقاومة المتغيرة (الريوستات)**

**والمقاومة الحرارية**؛ مثل: مقاومه ذات معامل حراري سالب NTC و مقاومه ذات معامل حراري موجب PTC **والمقاومة الضوئية** .. وتقاس المقاومة من خلال جهاز الأوميتر بوحدة الأوم.

الديود:

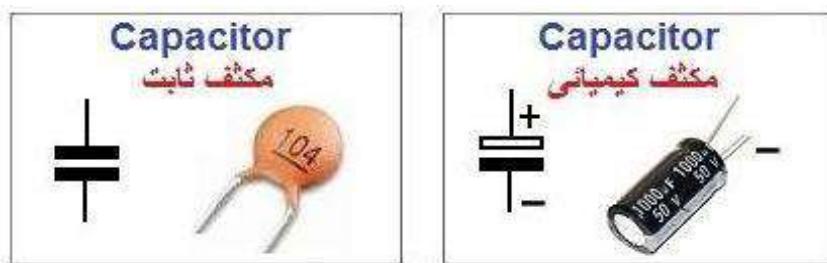


شكل (٤ - ٥) الديود

يسمى الديود أيضاً الصمام الثنائي، ويحتوي على مادة شبه موصلة، ويصل الديود التيار الكهربائي من اتجاه واحد، بينما يمنع مروره من الاتجاه الآخر، ويحول التيار المتردد في الدائرة الإلكترونية إلى تيار مستمر ،

ويمكن استخدام أربعة من الديود لتكوين ما يسمى بالقنطرة، وهناك عدة أنواع له؛ ومنها: الصمام الثنائي العادي، والصمام الثنائي الباعث للضوء، والصمام الثنائي الضوئي، وصمام متغير مع الجهد، وصمام ثنائي نفقي.

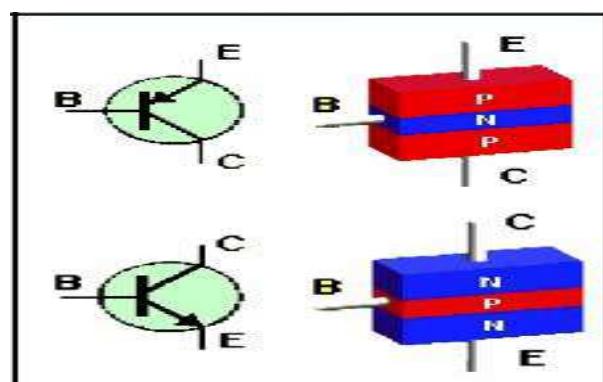
المكثف:



شكل (٤٥) المكثف

المكثف هو أحد عناصر الدائرة الإلكترونية، وهو عبارة عن لوحين معدنيين صغيرين تفصل بينهما مادة عازلة؛ مثل: البلاستيك، والورق، والسيراميك، ويحزن المكثف الطاقة الكهربائية على شكل مجال كهربائي لمدة زمنية معينة، وتكون بين اللوحين الموصلين الذين يمتلكان شحنة كهربائية متساوية في المقدار، ومتعاكسة في الاتجاه، أما أنواع المكثفات ف تكون إما مكثفات ثابتة؛ مثل: المكثف الورقي، ومكثف الميكا ومكثف السيراميك، والمكثف الكيميائي، أو مكثفات متغيرة، وكل مكثف قدرة خاصة به على تخزين الطاقة الكهربائية، حيث تعتمد هذه القدرة على مساحة اللوحين، والمسافة بينهما، وطبيعة المادة العازلة.

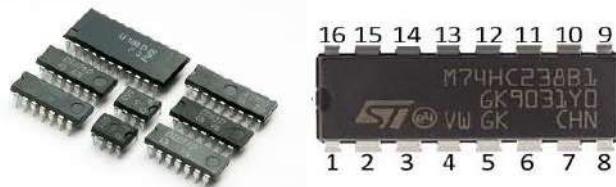
الترانزستور :



شكل (٤٦) الترانزستور

يعتبر الترانزستور من أهم عناصر الدوائر الإلكترونية، وهو مادة شبه موصلة تُطعم بالسيلكون أو الجermanيوم، ويحتوي على بلورة رقيقة، وذلك لتكون المنطقة المتوسطة فيه شبه موصلة إما موجب أو سالب، ويعالج الترانزستور الإشارات الصغيرة التي توضع على اثنين من أطرافه، وتنتج إشارات كبيرة على طرفين آخرين، وتسمى هذه الخاصية بنسبة التكبير.

### الدوائر المتكاملة IC :

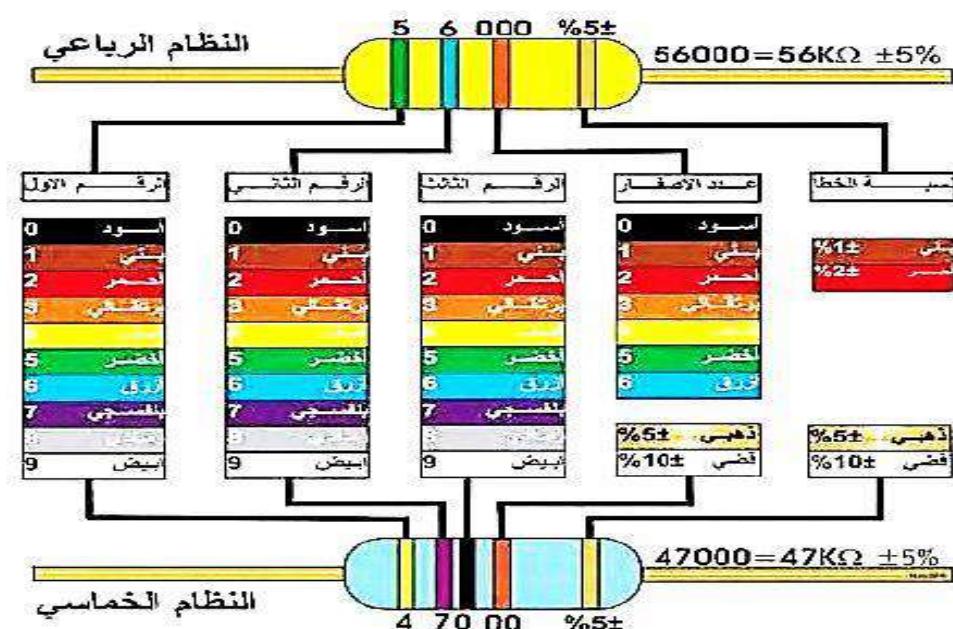


شكل (٤٧) دائرة متكاملة IC

وهي بالفعل تعتبر دائرة متكاملة لأنها تحتوى على عدد كبير من العناصر الالكترونية سواء مقاومات او ترانزستورات او ثنائيات كل هذا موجود داخل دائرة واحدة تعرف باسم الدائرة المتكاملة (IC) ولها الكثير من الاشكال والاحجام و هي تؤدى عملها كدائرة وسط مجموعة من الدوائر .

### قراءة المقاومات :

#### نظامي ألوان المقاومات



شكل (٤٨)

## تمرين عملي ٢،١

صيانة الأنظمة الكهربائية لدوائر الاضاءة و التنبيه و التحذير		الوحدة
يجهز العدد والادوات والاجهزه والخامات وقطع الغيار لتنفيذ عمليات الصيانة و الاصلاح		مخرج التعلم
فحص و توصيل عناصر دائرة كهربائية بسيطة		اسم التمرين
	عدد الساعات	تاريخ الانتهاء
	الصف	وقت الانتهاء
الاهداف التربيبية : بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادرا على أن :		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يجهز مكونات دائرة كهربائية بسيطة</li> <li>- يفحص مكونات الدائرة</li> <li>- يوصل مكونات الدائرة</li> </ul>		
قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين		خطوات التمرين
يجب تطبيق قواعد السلامة و الصحة المهنية		اولا : فحص المصابيح
الخامات المستخدمة		ثانيا : فحص المصهرات ( الفيوزات )
مصابيح مختلفة القدرات - مصهرات مختلفة - مرحلاط - اسلاك - مفتاح - بطارية		ثالثا : فحص المرحلات ( الريليهات )
العدد و الادوات		رابعا : فحص المفاتيح و التوصيلات الكهربائية
دولاب عدة		خامسا : قياس بعض المقاومات
الاجهزه و المعدات		سادسا : توصيل دائرة كهربائية بسيطة لمصباح و بطارية و مفتاح و مصهر و مرحل
أفوميتر رقمى		
نتائج القياس		
.....		
.....		
اسم المعلم :		اسم الطالب :

## مخرج تعلم (٢) ينفذ عمليات الصيانة و الاصلاح للبطارية

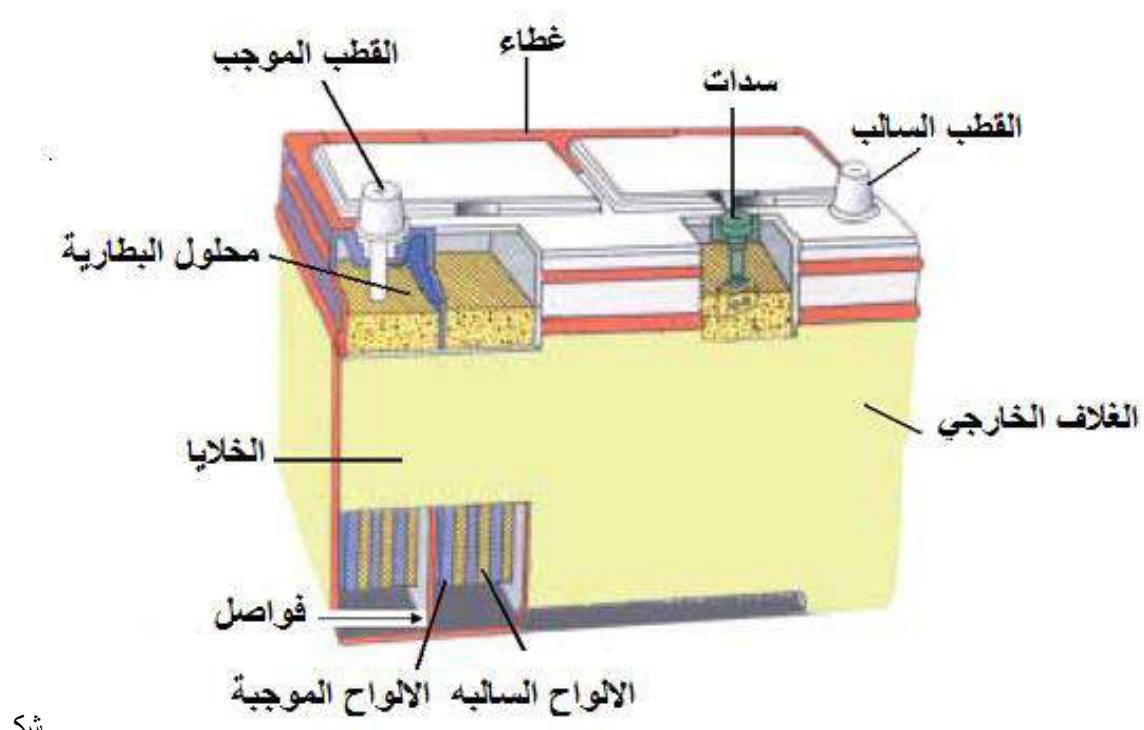
### بطارية المركبة

تعريف البطارية ::

وهي مخزن للتيار الكهربائي وتعمل على تحويل تفاعلات الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية .

أنواع البطاريات المستخدمة للمركبات ::

١ . البطارية الرصاصية . الحامضية .



ل(١-٢) بطارية المركبة الحامضية

٢ . البطارية الجافة

البطارية الجافة تسمى بهذا الاسم اذ انها مغلقة ولا تحتاج الى اضافة او صيانة مثل البطاريات السائلة وليس معنى أنها جافة أنها لا تضم في تركيباتها سوائل، بل على العكس هي تحتوي على مجموعة من السوائل الكبريتية.

### \* بطارية الواحها مصنوعه من ( نيكل - كاديوم )

تصنع الألواح الموجبة من أكاسيد النيكل ، أما الصفائح السالبة فتصنع من الكاديوم، تحتوي البطارية الجافة على محلول هيدروكسيد البوتاسيوم ولكن لا يدخل هذا محلول في التفاعل بل يستخدم كناقل للشحنة الكهربائية.

- بطارية محكمة الغلق.
- لا تتطلب صيانة مستمرة وكثيرة مثل البطاريات السائلة.
- عمرها الافتراضي أكبر من العمر الافتراضي للبطارية السائلة .
- فيما يخص السعر فالبطاريات الجافة يزيد سعرها عن البطاريات السائلة بحوالي ٣٠٪ وربما أقل من ذلك.
- لا يتولد عن البطاريات الجافة أي نوع من الأبخرة أو العوادم الكبريتية.



شكل (٢-١) بطارية المركبة الجافة

### كيمياء بطارية الرصاص

تحتوي كل خلية من الخلايا الست المكونة لبطارية الرصاص على قطب من معدن الرصاص وقطب من أكسيد الرصاص في محلول حامض الكبريتيك ، عند تفريغ البطارية تتحول الألواح إلى كبريتات الرصاص ويفقد محلول حامض الكبريتيك ويصبح تقريبا ماء.

في حالة الشحن يتتحول لوح الرصاص إلى كبريتات الرصاص. ويرمز الرمز (s) إلى الحالة الصلبة للوح، كما يعني الرمز (aq) إلى الحالة السائلة للمحلول.

يؤدي التفاعل عند المصعد إلى تولد جهد كهربائي قياسي، مقداره ٣٥٦ - ٣٥٧ فولت،

ويؤدي التفاعل الجاري عند المهبط إلى تولد جهد كهربائي قياسي، مقداره ١.٦٨٥ فولت، ونحصل على فرق الجهد الكلي للبطارية بطرح هذين الجهدتين حسابياً:

$$\text{فرق جهد البطارية} : ١.٦٨٥ - (٣٥٦ - ٠) = ٢ \text{ فولت}$$

ويقدر فرق الجهد الحسابي للخلية ٢ فولت (أي عند عدم مرور تيار في الخلية) وبمعرفة أن بطارية المركبة تحتوي على ٦ من تلك الخلايا موصولة على التوالى تكون محصلة الجهد الكلية ١٢ فولت للبطارية.

ونظراً لانفتاح خلايا البطارية في كثير من بطاريات هذا النوع يتولد أثناء شحن البطارية بواسطة مصدر خارجي قوي، يتولد غاز الهيدروجين والأكسجين بسبب تحليل الماء. وهذا المخلوط الغازي إنما هو مخلوط انفجاري، إذ تكفي شرارة صغيرة لينفجر المخلوط الغازي. كما يجب معرفة أن محلول الحامضي مادة كاوية تفسد المواد ويجب عدم ملامستها. (إذا حدث فرضاً تلامس اليد مع الحامض فيجب غسل اليد سريعاً بكثير من الماء).

وعادة لا تصنع بطارية المركبة من الرصاص النقي، حيث يضاف إلى الألواح كميات قليلة من القصدير أو السيليسيوم أو الكالسيوم.

## صيانة البطاريات

### الصيانة الدورية للبطارية :

بطارية المركبة من أهم مكونات المركبة التي يجب صيانتها دوريًا والحفاظ عليها لإطالة عمرها لأقصى درجة ممكنة بعد الضمان ، إذ يمكنك أطالة عمر بطارية المركبة إلى أكثر من عامين عبر أتباع النصائح لترشيد استهلاك البطارية .

### الكشف عن محلول البطارية دوريًا حتى تتأكد من صلاحيتها :

البطاريات التي تعمل بالمحلول يفضل تفقد محلول في صندوق البطارية دوريًا ، (و هذا على عكس البطارية الجافة ) ، و يمكن أن يتم الكشف من خلال الفتحات التي توجد في البطارية من الأعلى ثم يتم الكشف عن مستوى السائل الموجود وعند نقص هذا السائل يمكن إضافته إلى البطارية وهو متوفراً في كل محطات خدمة المركبات ،

وهذه العملية برغم بساطتها لها أثر مهم في عمر البطارية الافتراضي الذي قد يصل إلى عامين فحص المولد ( الدينامو ) ظاهرياً : اذا انه لا يمكن التغافل عن العلاقة القوية بين كلاً من المولد والبطارية والاثنتين لهما تأثيرها على بعضهما هي التي تقوم بمد المولد بالطاقة كي يعمل ويمد اجهزة المركبة بالتيار الكهربائي بعد بدء عمل المركبة، وتكمم اهمية البطارية انه في حال ضعفها قد تؤثر

على عمل المولد وقد تؤدي الى تلفه ، والعلاقة بين الدينامو والبطارية علاقة متوازية فكلماهما يؤثر على الاخر ، ولذا فإنه يجب مراعاة أن تكون البطارية متناسبة مع مقياس الامبير وما يولد المولد في المركبة

وينصح بفحص المولد بشكل مستمر حتى يتم التأكيد من ان التيار الكهربائي الذي يمد به البطارية أثناء عمل المحرك يكون مناسباً للمقدار الذي تفقده البطارية.

#### **فحص الاجهزه المتصلة بالبطارية والمداومة على صيانتها :**

صيانة الأجهزة التي تعمل بالكهرباء في المركبة بصفة مستمرة ، ونعني بها كل تلك الأجهزة الكهربائية التي تحتاج إلى التيار الكهربائي في المركبة للعمل كالاضاءة والمسجل ، وغيرها ، ففي الكثير من الأحيان اذا كان احد هذه الأجهزة يعمل بصورة غير سليمة قد تؤدي إلى زيادة الاستهلاك البطارية مما يساعر في تلفها .

كما ان تشغيل المركبة بصفة مستمرة وخصوصاً في الطقس البارد وترك المركبة دون عمل لفترة طويلة خلال فصل الشتاء ، اذ سيؤدي ترك البطارية فترة طويلة بدون عمل الي تفريغها وبخاصة في الطقس البارد حيث تفرغ من شحنها أسرع مرتين عن الطقس الحار لذا فتشغيلها و التحرك بها نصف الساعة وعدم المكوث بها في نفس مكانها حتى لا تصبح النتيجة عكسية

#### **لا يفضل تشغيل اجهزة كهربائية بالمركبة دون ادارة المحرك :**

لا يفضل ان تشغيل الأجهزة الكهربائية الخاصة بالمركبة دون ان تقوم بادارة المحرك وذلك بسبب ان هذا الامر سيؤدي الي استهلاك وتفريغ شحن البطارية بدون ان يتم اعادة شحنها ، فيتسبب في سرعة تلفها ، لا نقم بإضافة أجهزة كهربائية زيادة إلى المركبة : وهي الأجهزة مثل أنظمة الصوت ، او أجهزة تقوية الاضاءة

فهذه الأجهزة تؤثر على حمل البطارية ، ولا يعني هذا أن تغيير البطارية إلى سعة أكبر ، لانه يجب ان يكون هناك توافق بين سعة البطارية و دينامو المركبة ، و لا نقم بشراء بطارية سيارة حتى تكون الأجهزة الإضافية تتناسب مع الدينامو و لا تضره

#### **تنظيف أقطاب البطاريه :**

( خصوصاً القطب السالب ) من الأملاح التي تتكون عليه، و ذلك بالماء الساخن و لمنع و تقليل إمكانية تكون الأملاح عليها يتم دهان القطبين بالشحوم لعزلها .

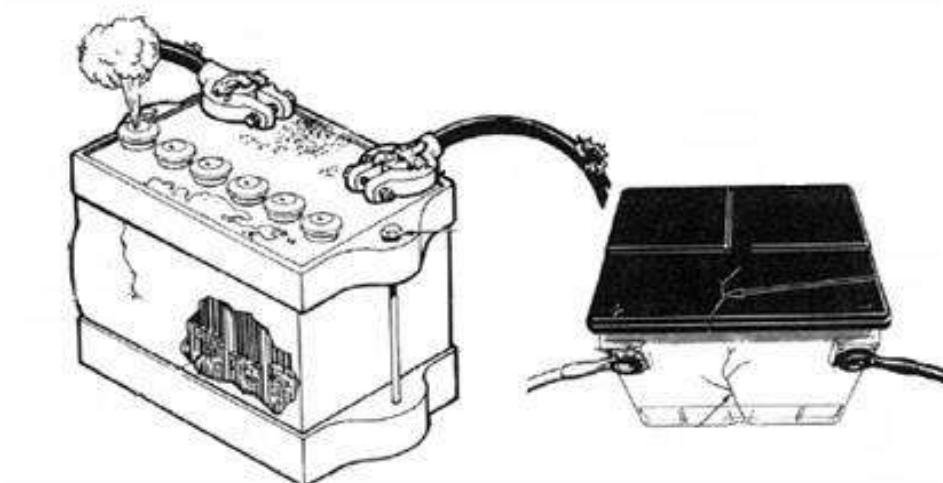


شكل (٢-٢) تنظيف أقطاب البطاريه

#### ١- الفحص الظاهري للبطاريه

البطاريه مخزن للطاقة تعمل على تزويد المركبة بالطاقة الكهربائيه اللازمة لها، حيث يتم تحويل الطاقة الكيميائيه إلى طاقة كهربائيه، وتتوقف كفاءة البطاريه على حجم الألواح وعددتها في كل خلية ويستعمل في البطاريه عاد مختلف من الألواح تبعا لحجم وسعة البطاريه وعند الفحص الظاهري للبطاريه يجب ملاحظة الاتي :

- ١) ملاحظة الكسور والشققات علي جسم البطاريه .
- ٢) جودة تثبيت الكابلات مع أقطاب البطاريه .
- ٣) فحص أقطاب البطاريه من التأكل .
- ٤) فحص مستوى محلول الإلكتروليتي .
- ٥) فحص البطاريه من خلال المبين .
- ٦) فحص ثبات البطاريه في مكانها .



الشكل (٣-٢) بعض الملاحظات لجسم البطاريه

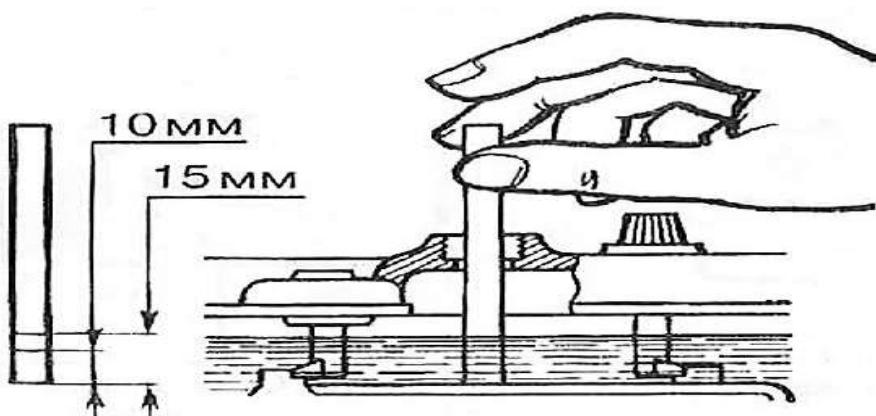
وعند ملاحظة الكسور و التشغقات و الانبعاج الظاهر على جسم البطارية يتطلب استبدالها فوراً وعدم إجراء أي فحص حيث لا تقييد الصيانة و ملاحظة انفصال الأقطاب وإعادتها إلى مكانها أو ارتخائها وتثبيتها جيداً ومن الأعطال الشائعة لأعطال البطارية والتي تسبب ضعفها أو تلفها

## ٢ - فحص غطاء البطارية

يعتبر الغطاء من العناصر المهمة في البطارية لذا يلزم الكشف عن جودة الغطاء حتى لا يخرج محلول خارج البطارية ، وعند فحص مستوى محلول الإلكتروليتي للبطارية أو إضافته يتطلب الأمر فتح أغطية البطارية التي يكون عادها مساو لعدد خلايا البطارية . ويوجد في كل غطاء فتحة صغيرة من الأعلى لتسهيل خروج الغازات الناتجة من التفاعلات الكيميائية داخل البطارية ، وتصنع أغطية البطاريات من المطاط المقاوم للمحلول والحرارة

## ٣ - فحص مستوى وكثافة حامض البطارية

يجب الكشف عن مستوى محلول الإلكتروليتي للبطارية دوريًا والتأكد من بلوغه المدى المسموح به لأنه من أسباب إطالة عمر البطارية والمحافظة على قوة أدائها ، و تستطيع بالنظر إلى جسم البطارية إذا كان شفافاً فحص مستوى السائل وهل هو عند المستوى المطلوب أو بحاجة إلى زيادة من خلال الخطوط الخاصة على جسم البطارية وفي بعض البطاريات لا تستطيع معاينة مستوى السائل من الخارج بل يتطلب منك فك أغطية البطارية لملاحظة مستوى السائل في كل خلية. ويطلب أخذ الحذر عند التعامل مع محلول نظراً لخطورته على العيون والجسم وذلك بارتداء ملابس السلامة

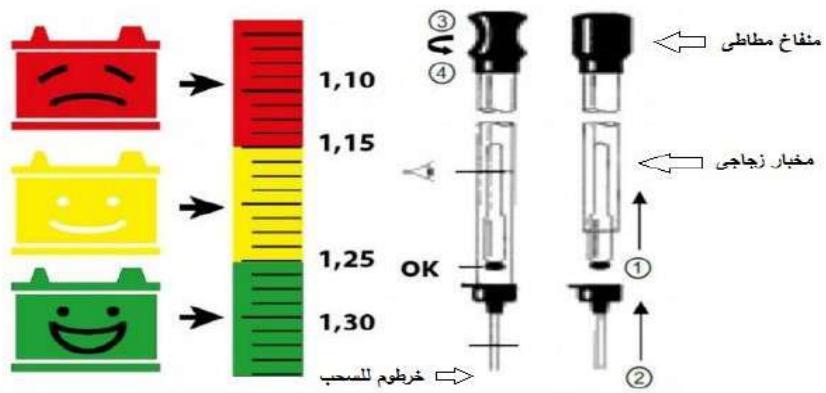


الشكل رقم (٤-٢) يوضح ارتفاع مستوى محلول الإلكتروليتي داخل البطارية

## \* فحص كثافة المحلول الالكتروليتي لبطارية المركبة ذات التعبئة

ولفحص كثافة المحلول الالكتروليتي يستخدم جهاز ( الهيدروميترا ) ويكون من الأجزاء الموضحة

بالشكل التالي رقم ( ٥-٢ )



الشكل رقم ( ٥-٢ ) الهيدروميترا

ولقياس كثافة المحلول الالكتروليتي تفتح أحد أغطية البطارية ويدخل خرطوم الجهاز في الفتحة ويضغط على الكرة المطاطية أعلى الجهاز ويلاحظ دخول الحامض إلى أنبوب القياس كما يوضحه الشكل التالي رقم ( ١١ ) ويقرأ مقدار الكثافة ( ١,٢٦٥ ) في حالة الشحن التام ، وإذا كان مقدار القراءة ( ١,١٥٥ ) تكون البطارية فارغة الشحن و يجب عمل شحن لها .



الشكل رقم ( ٦-٢ ) طريقة قياس الكثافة بواسطة جهاز ( الهيدروميترا )

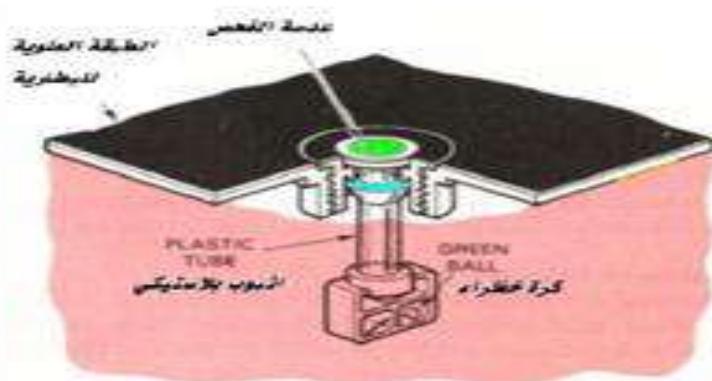
**والجدول يحدد قيمة قياس كثافة المحلول و مقدار الشحن**

مقدار الشحن	قيمة قياس كثافة المحلول
%١٠٠	١,٢٦٥
%٧٥	١,٢٢٥
%٥٠	١,١٩٠
%٢٥	١,١٥٥
فارغة	١,١٢٠

#### \* فحص كثافة المحلول الالكتروليتي البطارية المركبة ذات المبين

هناك تصميمات مختلفة للبطاريات المستخدمة في المركبة وخاصة لمعرفة كثافة المحلول الالكتروليتي ، ويوجد تصميم من البطاريات بدون أغطية لمعرفة مستوى وكثافة المحلول الالكتروليتي وعوضا عن ذلك يستخدم مبين خاص فعندما يكون اللون أخضر فهذا يدل على أن البطارية بحالة جيدة، فإذا كان المصباح معتم فإن البطارية تكون درجة جودتها متوسطة أما إذا كان اللون الأبيض أو الأصفر فهذا يدل على نقص مستوى المحلول الالكتروليتي بالبطارية ويتطلب الأمر استبدالها بأخرى جديدة مطابقة

لنفس المواصفات



الشكل رقم (٧-٢) يوضح فحص البطارية ذات المبين

#### ٥ - قياس جهد البطارية

يستخدم جهاز القياس الكهربائية (الفولتميتر) لتحديد مقدار الجهد، للبطارية، فبعد تجهيز الجهاز للعمل يوصل الجهاز على التوازي حيث يوصل الطرف الموجب مع الموجب و الطرف السالب مع

السالب كما هو موضح بالشكل رقم (١٤) و يجب أن يكون الجهد في حدود القراءة الموصى بها من الشركة المصنعة للمركبة، ويمكن الحصول على هذه القراءة من كتاب الصيانة الخاص بالمركبة المراد إجراء الفحص لها وغالبا تكون أكثر من ١٢ فولت وفي حالة قراءة الجهاز أقل من ١٢ فولت فيدل على حاجة البطارية للصيانة ( مثل الشحن أوإضافة أو استبدال محلول ) ومن الممكن أن تكون البطارية تالفة .



الشكل رقم (٨-٢) قياس جهد البطارية

### شحن البطارية

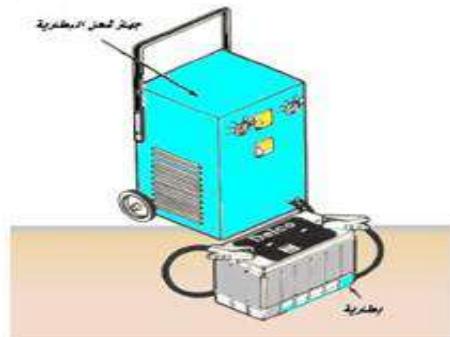
ظاهرة تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية تسمى تفريغ بينما ظاهرة تحول الطاقة الكهربائية إلى كيميائية تسمى شحن وقد درست في الوحدة النظرية توضيح كيفية حدوث هذه الظاهرة ، ولأن البطارية من مصادر التيار الثابت لذا يجب أن يتم الشحن من مصدر للتيار المستمر أو تحويل التيار المتغير إلى مستمر وهذا ما يقوم به جهاز شحن البطاريات



الشكل (٩-٢) جهاز شحن البطاريات

#### قبل استخدام جهاز الشحن عليك ملاحظة ما يلي:

١. وصل مشابك الجهاز الطرف الأحمر (+) مع القطب الموجب للبطارية والطرف الأسود (-) مع القطب السالب في البطارية ثم أوصل الجهاز بالمصدر الكهربائي .
٢. عن طريق مفتاح التوقيت حدد زمن الشحن للبطارية .
٣. عن طريق مفتاح تحديد الفولت (V) حدد القيمة المناسبة لفولت البطارية ويجب أن تزيد عن فولت البطارية بقليل
٤. تيار الشحن يجب أن يتاسب مع سعة البطارية وعند اختيار الشحن البطيء وهو الأفضل في حالات شحن البطاريات حيث يكون تيار الشحن مساويا إلى نسبة ١٠/١ عشر سعة البطارية فإذا كانت سعة البطارية (٥٠) أمبير/ ساعة تشحن بتيار شدة (٥) أمبير لمدة تصل إلى (١٠) ساعات
٥. عند الشحن من حالة الاضطرار اختر الشحن السريع فإن تيار الشحن يصل إلى نصف سعة البطارية وعلىك ملاحظة حرارة سائل البطارية حيث يجب ألا تزيد عن (١٢٥ فهرنهايت ) وعند حدوث فقاعات كثيرة داخل الخلايا يجب عليك مباشرةً أن تطفئ جهاز الشحن فورا لأن الشحن الزائد يسبب تقوس الألواح وتلف المادة الفعالة فيها وتساقطها إلى أسفل صندوق البطارية وبالتالي يؤدي إلى انخفاض سعة البطارية الشكل بيبين طريقة شحن البطارية من جهاز الشحن .



الشكل رقم (١٠-٢) جهاز الشحن

#### ٤ - علامات تدل على الانتهاء من شحن البطارية

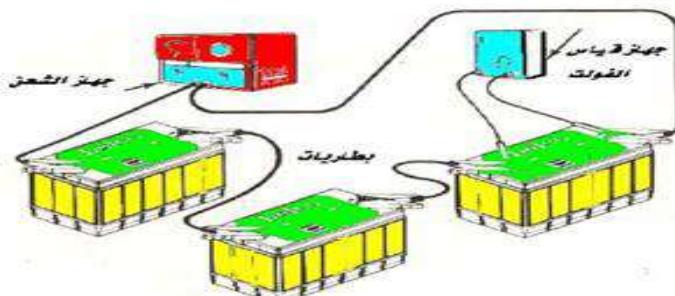
- ظهور فقاعات كثيرة داخل خلايا البطارية بسبب تحلل الماء إلى عنصرية (الأوكسجين والهيدروجين )
- وصول جهد البطارية إلى حوالي ١٢.٧ فولت أثناء الشحن .
- وصول كثافة البطارية إلى حالة الشحن الكامل ( ١,٢٦٥ )

طرق ربط البطاريات على جهاز الشحن

عند شحن أكثر من عدة بطاريات يجب عليك استخدام إحدى الطرق التالية :

#### (أ) توصيل البطاريات على التوالي :

أي شحن البطاريات مع بعضها على التوالي وتستخدم هذه الطريقة للحصول على فولت يساوي مجموع فولت البطاريات ( $12+12+12 = 36$  فولت ) وكمية التيار المطلوبة من جهاز الشحن هو  $10/1$  سعة أحد البطاريات ( $10/120 = 12$  أمبير ) كما في الشكل

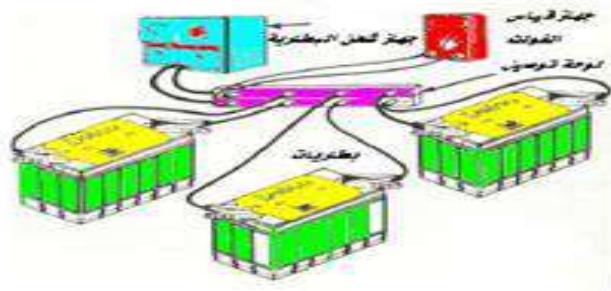


الشكل (١١-٢) توصيل البطاريات على التوالي

#### (ب) توصيل البطاريات على التوازي :

تستخدم هذه الطريقة للحصول على قيمة تيار أعلى وتساوي مجموع تيار البطاريات (  $120$  )

$120 + 120 = 360$  أمبير ، والفولت ثابت وهو فولت أحد البطاريات ويجب أن يعطي جهاز الشحن أكثر بقليل عن (١٢) فولت وشدة تيار الشحن تكون  $(10/360 = 36)$  أمبير كما في الشكل الذي يوضح طريقة شحن عدة بطاريات على التوازي .

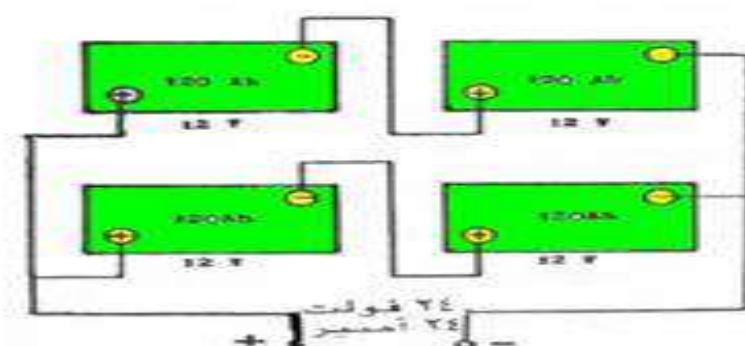


الشكل (١٢-٢) توصيل البطاريات على التوازي

### ج) توصيل البطاريات المشترك ( التوالى + التوازي )

تستخدم هذه الطريقة للحصول على فولت أكبر وشدة التيار أكبر كذلك وطريقة التوصيل تكون على النحو التالي :

- كل بطاريتين على التوالى والمجموعتين على التوازي كما في الشكل (٦) وضبط جهاز الشحن
- ١- مفتاح الفولت على  $12+12 = 24$  فولت .
  - ٢- شدة تيار الشحن تساوى  $(10/240 = 40)$  أمبير حيث إن كل مجموعة تعطي (٤٠
- أمبير / ساعة) وهذا التيار كاف لشحن مجموعة البطاريات كما في الشكل



الشكل (١٣-٢) توصيل البطاريات المشترك ( التوالى + التوازي )

### أضرار الشحن الزائد :

لن يزداد شحن البطارية لأن سعتها المحددة بتمام عملية التفاعل ويستهلك تياراً كهربائياً بدون فائد ينخفض المحلول عن المعدل الطبيعي له بسبب تحلل الماء إلى أكسجين وهيدروجين .

ويفصل التيار الزائد حبيبات الرصاص من الألواح ويتلفها وبالتالي تقل سعة البطارية . ويحدث الشحن الزائد للبطارية نتيجة تلف منظم الجهد .

#### **أضرار التفريغ الزائد :**

يحدث الآتي عند حدوث التفريغ الذاتي :-

\* تكون كبريتات الرصاص على الألواح ، وهذه الكبريتات ضارة جدًا لأنها غير موصولة للكهرباء فتزداد المقاومة الداخلية للبطارية .

\* تفتت رصاص الألواح من تراكم الكبريتات وتساقطه يؤدي إلى حدوث قصر في دائرة ألواح أحد الأعمدة .  
إذا كثرت الكبريتات وأصبحت ذات بلورات كبيرة يتذرع في هذه الحالة علاج البطارية وتستهلك  
و يحدث التفريغ الزائد للبطارية نتيجة ، تلف منظم الجهد ، أو سير نقل الحركة للمولد ، أو المولد نفسه ، أو  
زيادة الأحمال الكهربائية على البطارية

#### **التفريغ الذاتي للبطارية :**

تفقد بطارية الرصاص الحامضية شحنتها تدريجيًّا خلال فترة من الزمن في حدود أسبوعين تقريبًا إلى شهر تبعًا  
لنوع البطارية ودرجة حرارة الجو والرطوبة في منطقة التخزين حتى مع عدم استخدامها ، وبسمى ذلك بالتفريغ  
الذاتي للبطارية ويحدث نتيجة لل التالي :-

\* القاعلات الكيميائية داخل البطارية .

\* التيارات المتسلية عند إهمال صيانة البطارية فإن الأخيرة الناتجة أثناء الشحن مع الشوائب الموجودة فوق  
سطح البطارية تكون طبقة موصولة للكهرباء على السطح الخارجي تساعد على  
تدفق التيار بين الأقطاب الموجبة والسلبية للبطارية.

#### **الكبرته :**

عند ترك البطارية بدون عمل وهي مفرغة لمدة طويلة فإن البلورات الدقيقة من كبريتات الرصاص  
التي تكونت أثناء التفريغ تحول إلى بلورات كبيرة من الكبريتات، وفي هذه الحالة يقال إن البطارية كبرت،  
فتزداد المقاومة الداخلية، وترتفع درجة الحرارة جدًا أثناء إعادة الشحن، وفي الحالات الأولى للكبرته يمكن  
التخلص منها بإطالة فترة الشحن، وإتمامه بتيار منخفض، أما في الحالات المتأخرة للكبرته فتصبح البطارية  
غير صالحة للاستخدام .

وفي الحالات الطارئة من الضروري عمل اشتراك للبطارية بواسطة بطارية بحالة جيدة من سيارة أخرى إذا لم تستطع البطارية الضعيفة إدارة بادئ الحركة ويتم ذلك بتوصيل الطرف الموجب مع الطرف الموجب ( الكبل الأحمر ) والطرف السالب مع الطرف السالب ( الكبل الأسود ) بواسطة الكابلات الخاصة ملاحظات يجب مراعاتها قبل إجراء عملية الاشتراك بين سيارتين :

- ١) الاطلاع على كتاب الصيانة الخاص بالمركبة عند إجراء عملية الاشتراك لاتباع التعليمات المعطاة من قبل الشركة المصنعة .
  - ٢) ارتداء ملابس السلامة وإزالة أي مواد مسببة للاشتعالى تكون ظاهرة مثل البنزين في السياراتين أو حولهما حتى لا يحدث حريق عند حدوث دائرة قصر ( شورت ) .
  - ٣) اختيار مكان مناسب لوقف السياراتين
  - ٤) إغلاق جميع المستهلكات الكهربائية بالسياراتين
- بعد ذلك القيام بتشغيل المركبة التي بطاريتها بحالة جيدة مع زيادة عدد اللفات لمدة حوالي ٥ دقائق ثم القيام بتشغيل المركبة التي بطاريتها ضعيفة، وبعد تشغيلها بصورة جيدة ودوران المحرك بانتظام، قم بفصل الكابلات من البطاريات مع الحذر من ملامسة الكابلات مع بعضها أو ملامسة الكبل الموجب مع جسم المركبة (الشاسيه) حتى لا يحدث دائرة قصر ( شورت ) يؤدي إلى تعطل الشحن وأيضاً يسبب تلف الأجهزة الكمبيوترية ووحدات التحكم الإلكترونية بالمركبة . أما إذا لم تشتعل المركبة فيجب إيقاف عملية الاشتراك والتأكد من البطارية ودائرة الشحن .

الشكل يوضح توصيل كابلات الاشتراك لبطارية سيارة بحالة جيدة وأخرى ذات بطارية ضعيفة



الشكل رقم (١٤-٢) يوضح توصيل كابلات الاشتراك لبطارية سيارة

## استبدال البطارية

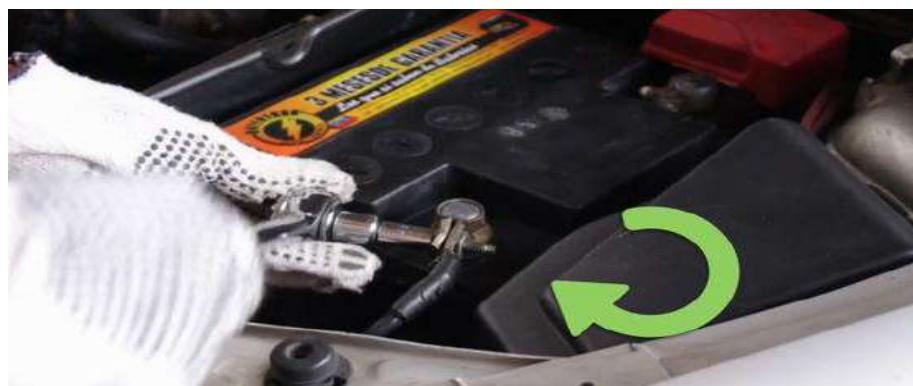
بعد التأكد من عدم فائدة إجراءات الصيانة للبطارية وضرورة استبدالها يجب إحضار بطارية مطابقة لمواصفات البطارية المراد استبدالها مع مراعاة عدم إضافة أي دوائر كهربائية للسيارة قد لا تستطيع البطارية الجديدة تشغيلها أو تشغيلها بصورة غير مناسبة لذلك يجب أخذ مواصفات البطارية من البطاقة المثبتة عليها أو من كتاب الصيانة الخاص بالمركبة أو أخذها إلى محل قطع الغيار، لأن تركيب بطارية غير مطابقة للمواصفات المطلوبة يسبب ضعف في إدارة بادئ الحركة وعدم تشغيل التجهيزات الكهربائية بالصورة المطلوبة أو تسبب تلف وإحراق للعناصر الكهربائية بالمركبة نتيجة عدم وصول تيار مناسب لتشغيلها .

وعند فك وتركيب البطارية هناك خطوات وترتيبات مطلوبة عند الاستبدال وهي كالتالي :

### أولاً: فك كابلات البطارية

يجب غلق مفتاح تشغيل المركبة قبل البدء بعمل الفحص للبطارية ويفك القطب السالب أولاً ثم يفك القطب الموجي لتجنب حدوث شرارة نتيجة تلامس كابلات الأقطاب

وجسم المركبة ( الشاسيه ) لأن جسم المركبة كله موصل بالسالب وحافظا على الأجهزة الإلكترونية بالمركبة من التلف نتيجة التلامس يجب فك الكابلات بكل حرص بواسطة العدة الخاصة بفك كابلات أقطاب البطارية حتى لا تتلف الأقطاب وتحدث مشكل تؤدي إلى ارتخاء التوصيل أو ضعف أداء البطارية أو انطفاء المركبة أثناء القيادة



الشكل رقم (١٥-٢) يوضح عملية فك كابلات البطارية من أقطاب البطارية

### ثانياً : فك وإخراج البطارية

بعد فصل أقطاب البطارية تفك مسامير ووصلات التثبيت كما هو موضح بالشكل ثم تحمل البطارية من مكانها بكل حرص وبطريقة تضمن عدم سقوطها أو انسكاب محلول الالكتروليتي منها، والطريقة الصحيحة والخاطئة لحمل البطارية



الشكل رقم (١٦-٢) يوضح عملية فك مسامير ووصلات تثبيت البطارية في المركبة



الطريقة الخاطئة

الطريقة الصحيحة

الشكل رقم (١٧-٢) يوضح الطريقة الصحيحة والخاطئة لحمل البطارية بعد إخراجها من المركبة

**ثالثاً : تجهيز البطارية الجديدة للتركيب :** لزم التأكد من مطابقة البطارية الجديدة لمواصفات البطارية المراد استبدالها وخاصة الجهد ( الفولت ) و شدة التيار ( الأمبير ) ويمكن الحصول على هذه المواصفات من الكرت الملصق على جسم البطارية وكذلك التأكد من شحنها وجودتها لأداء عملها و يلزم التأكد من حجم البطارية و اتجاه الأقطاب

**رابعاً : تركيب البطارية الجديدة باتباع الخطوات الآتية حسب الترتيب**

١ - التأكد من خلو مكان البطارية من القطع والعدد .

٢ - وضع البطارية في المكان الصحيح مع مراعاة اتجاه الأقطاب .

٣. تثبيت البطارية في مكانها تثبيتاً جيداً وعدم الشد كثيراً لكي لا يتلف جسم البطارية نتيجة الشد

٤. شد كبل القطب الموجب جيداً . ٥. شد كبل القطب السالب جيداً .

**الاحتياطيات الواجب اتخاذها عند التعامل مع البطارية.**

١. حافظ على الأقطاب مغطاة لعدم حدوث توصيل مع جسم المركبة.

٢. تأكد من التوصيل الجيد لكابلات البطارية مع أقطاب البطارية.

٣. ارتدى النظارة الواقية، واقي الوجه، والقفازات عند التعامل مع البطارية .

٤. لا تتحني بجسمك فوق البطارية في حالة التوصيل، الاختبار، أو الشحن.

٥. سائل البطارية حامض، يمكن أن يسبب تأكل للملابس في حالة وقوعه عليها وإصابات بالغة في حالة اتصاله بالجلد أو العين. في حالة التعرض لسائل البطارية يجب غسل الجزء المصابة بالماء وكربونات الصودا. في حالة تعرض العين لسائل أغسل العين بالماء البارد مرات عديدة، ثم أحصل على عناية طبية سريعة. أعرض نفسك على الطبيب فورا.

٦. توخي الحذر عند رفع البطارية وحملها البطارية ثقيلة الوزن عند رفع البطارية عن طريق الجسم البلاستيك، قد يؤدي الضغط إلى خروج السائل عن طريق فتحة التهوية وأنسكابه. أستخدم المعدة المخصصة لرفع البطارية، أو أحملها باليد من الحواف المقابلة. دائماً أجعل البطارية في وضع أفقى تجنب لسكب الحامض.

٧. توخي الحذر عند التعامل مع عدة يدوية معدنية أو موصل بالقرب من البطارية ، لعدم حدوث دائرة قصر وحدوث شرارة، وذلك عند ملامسة العدة لقطب البطارية وجسم المركبة.

٨. لا تسمح بأي جزء معدني أو سائل بان يصل بين قطبي البطارية- هذا قد يؤدي إلى حدوث شرارة وانفجار البطارية .

### **العوامل التي تؤثر على عمر البطارية**

إن جميع البطاريات المخزنة لها عمر خدمة افتراضي محدد مابين سنتين واربع سنوات حسب ظروف تشغيلها ومرات تعرضها لدورات عمل شاقة ولكن هناك ظروف عمل أخرى تقلل من هذا العمر الافتراضي لخدمة البطارية نذكر من هذه الظروف مايلي :

#### **• المستوى الغير صحيح للمحلول الالكتروني:**

فى البطاريات الغير محكمة الاغلاق يعتبر الماء هو الجزء الوحيد المسئول عن تناقص المحلول الالكتروني ويرجع السبب فى ذلك الى عملية التبخير التى تحدث فى الظروف الجوية الحارة وكذلك تصاعد الغازات أثناء عملية الشحن

#### **• عدم التثبيت الجيد للبطارية**

عدم احكام ربط اعمدة واغطية البطارية وتركها بدون احكام يؤثر على البطارية بسبب الاهتزازات التى تحدث للمركبة أثناء السير ويتسبب عدم احكام تثبيت البطارية فى الاتى :

- حدوث اهتزاز فى المادة الفعالة وتصدعها تاركة شبكات الالواح .

- القصر الحاد للعمر الافتراضى لعمل البطارية .
- عدم الاحكام الجيد او فك كابلات البطارية.
- حدوث شرخ فى جسم البطارية .
- الشحن الزائد .

ويحدث الشحن الزائد للبطارية باحدى طرفيتين :

- اثناء عمل نظام الشحن بالمركبة .
- اثناء استخدام جهاز الشحن .

## اعطال البطارية

يبين الجدول التالي ابرز الاعطال المنتشرة للبطارية مع ذكر لمظهر وسبب العطل وطرق العلاج

رقم	العطل	الاسباب المحتمله	طرق العلاج
١	انخفاض مستوى المحلول	١- التبخر الطبيعي ٢- زيادة الشحن ٣- تسريب او تهريب	١- اضافة ٢- استبدال المنظم ٣- تصليح المولد
٢	خروج محلول من فتحات التهوية	١- شحن زائد للبطارية ٢- قصر في منظم الشحن ٣- عيب في تثبيت البطارية	١- تنظيف البطارية ٢- تصليح المولد ٣- اصلاح العيب
٣	هبوط في جهد وقلة جودة البطارية	١- ارتخاء حزام تدوير المحرك ٢- ضعف في جهاز الشحن ٣- زيادة الاحمال الكهربائية ٤- ارتخاء اطراف وكوابيل التوصيل بين جسم المركبة والمولد	١- شد حزام التدوير ٢- تصليح المولد واستبدال منظم الجهد ٣- تقليل الاحمال الكهربائية ٤- تنظيف كوابيل واقطاب التوصيل بين جسم المركبة والمولد

## ٢. الانوار الامامية تختفت ( تعتم )

طرق العلاج	الاسباب المحتمله
<p>١- حاول شحن البطارية شحن سريع لمدة ساعات وإذا لم تستجب استبدل البطارية</p> <p>٢ ، ٣- افحص التوصيلات جيداً واصلح العيوب بها</p>	<p>١- حدوث تفريغ زائد للبطارية</p> <p>٢- توصيلات سيئة ل CABLTS البطارية</p> <p>٣- توصيل سيء ل CABEL الأرضي للبطارية مع محرك المركبة او الهيكل</p>

## ٣. المفتاح الكهرومغناطيسي لبادئ الحركة يصدر صوت غير طبيعي عند عمله

طرق العلاج	الاسباب المحتمله
<p>١- حاول شحن البطارية شحن سريع لعدة ساعات وإذا لم تستجب استبدل البطارية</p> <p>٢- افحص الكابل والتوصيل مع المحرك واصلح ما يلزم</p>	<p>١- حدوث تفريغ زائد للبطارية</p> <p>٢- توصيل سيء ل CABEL الأرضي للبطارية مع محرك المركبة او الهيكل</p>

محرك المركبة يدور ببطء عند بدء ادارته بواسطة بادئ الحركة

-٣

طرق العلاج	الاسباب المحتمله
<p>١- حاول شحن البطارية شحن سريع لعدة ساعات وإذا لم تستجب استبدل البطارية</p> <p>٢- اختبر الكابلات وابحث عن سبب المقاومة . تأكل في اطراف توصيل الكابلات او في الاقطاب او في الكابلات نفسها )</p> <p>٣- اختبر بادئ الحركة ومفتاح التشغيل الكهرومغناطيسي واستبدل ما يلزم</p>	<p>١- حدوث تفريغ زائد للبطارية</p> <p>٢- مقاومة عالية في CABLTS البطارية</p> <p>٣- تلف بادئ الحركة او مفتاح التشغيل الكهرومغناطيسي</p>

## البطارية لا تقبل شحن

طرق العلاج	الاسباب المحتمله
١- حاول شحن البطارية شحن سريع لعدة ساعات وإذا لم تستجب استبدل البطارية	١- حدوث تفريغ زائد للبطارية

**البطارية تستهلك ماء بكمية كبيرة (تحتاج للتزود الدائم بالماء )**

طرق العلاج	الاسباب المحتمله
١- فحص واختبار دائرة الشحن بالمركبة ٢- اجراء اختبار الحمل على البطارية واستبدالها اذا لزم الامر	١- خلل في دائرة الشحن بالمركبة ( جهد الشحن عالي جدا ) ٢- علامات بدء انتهاء العمر الافتراضي للبطارية

**تعرض البطارية للشحن الزائد**

طرق العلاج	الاسباب المحتمله
١- البحث عن الخلل في دائرة الشحن والتأكد من جودة توصيلات دائرة الشحن وبالذات منظم الشحن واستبداله اذا لزم الامر او استبدال البطارية ٢- مراعاة الاختيار الصحيح لطريقة شحن البطارية الجديدة عند الحاجة لاستخدام جهاز الشحن	١- عيب او خلل في اداء دائرة الشحن بالمركبة ( السبب الرئيسي هو تلف منظم الشحن بسبب وجود مقاومة عالية لأسلاك توصيله او عدم التوصيل الجيد لهذه الأسلاك ) ٢- اختيار خاطئ لطريقة شحن البطارية على جهاز الشحن

## تعرض البطارية للشحن المنخفض

طرق العلاج	الاسباب المحتمله
<p>١- البحث عن الخلل في دائرة الشحن وفحص شد سير المولد وتغيير سير المولد اذا لزم الامر</p> <p>٢- فحص توصيلات دائرة الشحن</p> <p>٣- ازالة الاحمال الكهربائية المفرطة المعرضة لها البطارية واختبار البطارية واستبدالها اذا لزم الامر</p>	<p>١- عيب او خلل في اداء دائرة الشحن بالمركبة ( انزلاق او قطع في سير المولد الكهربائي ) او خلل في منظم الشحن او مقاومة عالية لسيك او اكثر من اسلاك توصيل مكونات دائرة الشحن</p> <p>٢- عيب في توصيلات دائرة الشحن بالمركبة</p> <p>٣- نعرض البطارية لأحمال كهربائية زائدة عن المعتاد او عيب في البطارية ذاتها</p>

## تمرين عملي ١.٢

صيانة و اصلاح الأنظمة الكهربائية لدوائر الاضاءة و التنبيه و التحذير				الوحدة			
ينفذ عمليات الصيانة و الاصلاح للبطارية				مخرج التعلم			
فحص و صيانة و اصلاح البطارية				اسم التمرين			
	عدد الساعات		تاريخ الانتهاء	تاريخ البدء			
	الصف		وقت الانتهاء	وقت البدء			
<p>الاهداف التربوية : بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادرًا على أن:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- يفك / يركب البطارية من و على المركبة</li> <li>- يفحص البطارية ظاهريًا</li> <li>- يقوم بشحن البطارية</li> </ul>							
قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين		خطوات التمرين					
يجب تطبيق قواعد السلامة و الصحة المهنية		<ul style="list-style-type: none"> <li>- غلق مفتاح تشغيل المركبة</li> </ul>					
الخامات المستخدمة		<ul style="list-style-type: none"> <li>- افحص البطارية ظاهريًا</li> </ul>					
حامض ٣٠٪ - ماء مقطر - كابلات بطارية		<ul style="list-style-type: none"> <li>- فك البطارية من المركبة</li> </ul>					
العدد و الادوات		<ul style="list-style-type: none"> <li>- قم بقياس جهد البطارية</li> </ul>					
لعبة اختبار - عدد يدوية		<ul style="list-style-type: none"> <li>- قم بقياس كثافة محلول البطارية</li> </ul>					
الاجهزه و المعدات		<ul style="list-style-type: none"> <li>- قم بشحن البطارية</li> </ul>					
افوميتر - هيدروميترا - تونجر شحن		<ul style="list-style-type: none"> <li>- اعد اختبار البطارية قبل التركيب</li> </ul>					
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- قم بتركيب البطارية على المركبة</li> </ul>					
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- دون النتائج</li> </ul>					
نتائج القياس							
اسم المعلم :		اسم الطالب :					

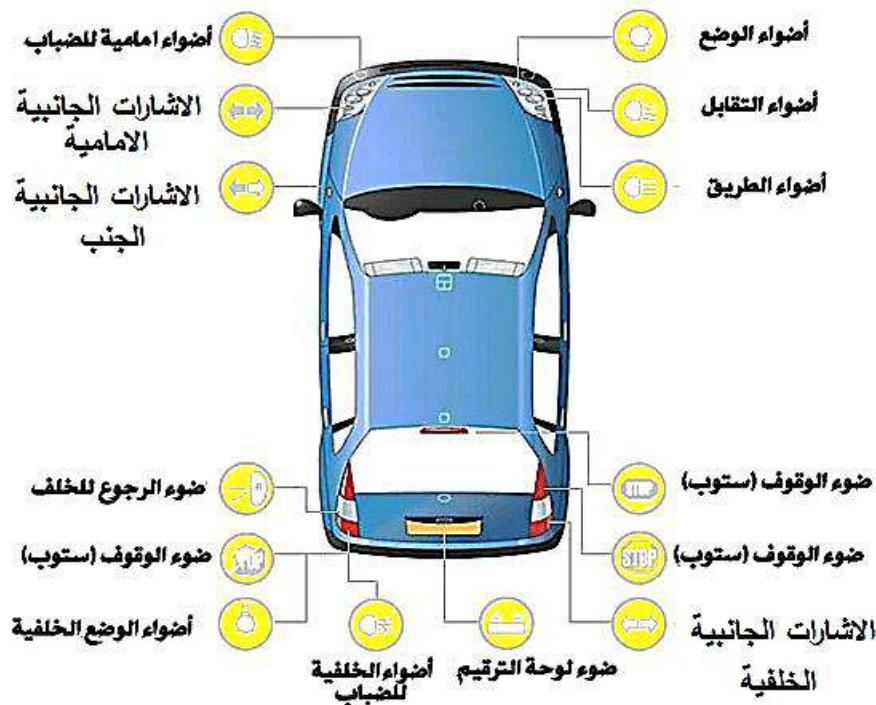
### مخرج تعلم (٣) ينفذ عمليات الصيانة و الاصلاح لدوائر الإضاءة

#### صيانة و اصلاح أنظمة الاضاءة

بوجه عام تصنف الإضاءة المستخدمة في المركبات وفقاً للغرض منها إما للإشارات أو الإشارة أو التنبية على سبيل المثال تستخدم الأضواء الأمامية في الإشارة والرؤية ليلاً أما إضاءة إشارة الإنعطاف للإشارة إلى المركبات الأخرى أو المشاة والإضاءة الخلفية تستخدم في التنبية عن وجود أو وضع المركبة .



شكل (١-٣) أنظمة الإضاءة بالمركبة



شكل (٢-٣) أنظمة الإضاءة بالمركبة

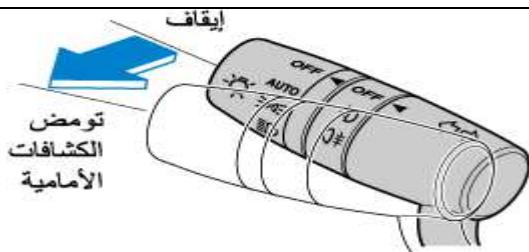
## مكونات دائرة الاضاءة بالمركبة

الشكل	الوصف
	<b>١ - بطارية :</b> كمصدر للتيار الكهربائي وتخزين التيار الكهربائي لبدء تشغيل المركبة .
	<b>٢ - مصهرات :</b> يعمل على حماية الدائرة من زيادة التيار الكهربائي أو حدوث دائرة قصر أثناء عمليات الفحص والإصلاح ( ماس كهربائي ) .
	<b>٣ - موصلات ( أسلاك ) :</b> لنقل التيار الكهربائي بين عناصر الدائرة باقطار وقياسات وأنواع وللوان مختلفة .
	<b>٤ - ترامل :</b> وهي موصلات نهايات اطراف الاسلاك تصنع من المعادن ( نحاس - حدي - ... )
	<b>٥ - مصابيح إضاءة :</b> مختلفة القدرات ( الوات ) للإنارة العالية والمنخفضة ومصابيح الانتظار
	<b>٦ - مرحل ( كتاوت ) :</b> يصمم طبقاً لمواصفات الشركة المصنعة للمركبة. ويعمل على حماية الدائرة من زيادة التيار الكهربائي أو حدوث دائرة قصر أثناء عمليات الفحص والإصلاح ( ماس كهربائي )

٧ - مفتاح تشغيل رئيسى للدائرة :  
دو أوضاع مختلفة .



٨ - مفاتيح اختيار الإنارة :  
يعلم على تغير اوضاع الاضاءة حسب متطلبات الطريق .



٩ - كشاف خلفي :  
يشمل لمة الفرامل - لمة الرجوع للخلف -  
لمبة الاشارة الجانبية .



١٠ - كشاف امامي :  
يشمل لمة الضوء العالي والمنخفض - لمة  
الاضاءة الامامية الصغيرة - لمة الاشارة  
الجانبية .



١١ - كشاف امامي للضباب ( شبورة ) :  
يشمل لمة الضوء العالي والمنخفض - لمة  
الاضاءة الامامية الصغيرة - لمة الاشارة  
الجانبية .



## صيانة لمبة اضاءة سقف السياره الداخلي :

وهي اللمه الموجوده في سقف السياره الداخلي ، وظيفتها تضئ داخل مقصورة السياره عند فتح احد ابواب السياره مثلا ، ويتم فحصها عن طريق استخدام الثلاثة خيارات لزر التشغيل التابع لها :

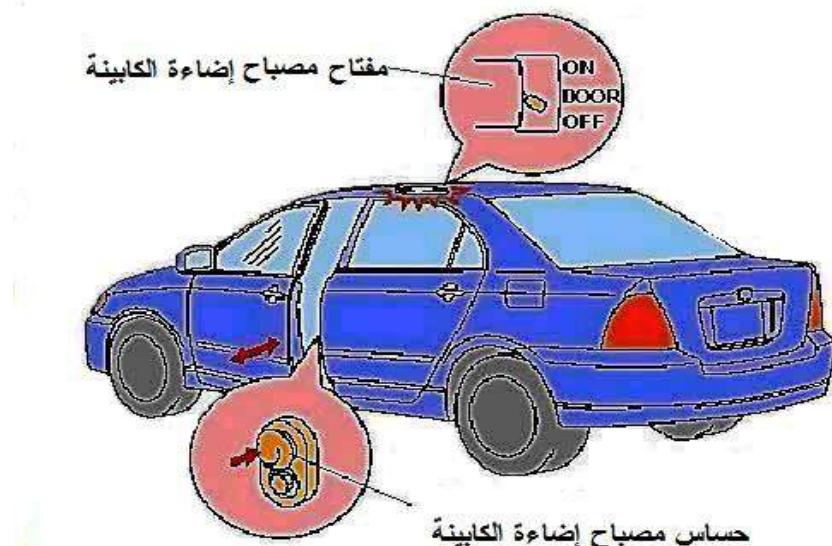
أ- تحريك الزر على الوضع الذي يسمح ان تضئ اللمه عند فتح احد ابواب السياره

ب- تحريك الزر على الوضع الذي يسمح ان تضئ اللمه بشكل مستمر عند الحاجه لذلك

ج- تحريك الزر على الوضع الذي يسمح ان تطفئ اللمه باستمرار

وهذه اللمه تكون موصوله اصلا بالتيار الموجب ( + ) ومن اجل ان تكتمل الدائره الكهربائيه وتضئ اللمه فانه يجب تزويده بالسالب ( - ) وهذا تحصل عليه اللمه من خلال الضاغطه ( الزر الزنبركي الموجود على جوانب ابواب السياره ) وهذه الضاغطه تكون موصوله باللمبه الموجود بسقف السياره الداخلي ..

اذ انه وعندما يتم فتح باب السياره تتلامس الضاغطه بجسم السياره الذي هو عباره عن سالب ( - ) وبهذه الطريقة يتم تزويده لمبة السقف بالسالب فتضئ لمبة اضاءة سقف السياره لكنه يوجد بعض الاستثناءات التي تكون فيها التوصيات عكسيه يعني اللمه موصوله اصلا بالسالب وبانتظار التيار الموجب لتضئ ، وهذا حسب نوعية السياره وتعليمات منتجها



شكل (٣-٣) لمبة اضاءة سقف السياره الداخلي

### تمرين عملي ١.٣

صيانة و اصلاح الأنظمة الكهربائية لدوائر الاضاءة و التنبية و التحذير	الوحدة
ينفذ عمليات الصيانة و الاصلاح لدوائر الإضاءة	مخرج التعلم
فحص مصابح اضاءة الصالون	اسم التمرين
عدد الساعات	تاريخ الانتهاء
الصف	وقت الانتهاء
الاهداف التربوية : بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادرا على أن :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يفحص عناصر الدائرة ظاهريا</li> <li>- يفك عناصر الدائرة و يعيد تركيبها</li> <li>- يحدد بنود الصيانة الواجب عملها</li> </ul>	
قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	خطوات التمرين
يجب تطبيق قواعد السلامة و الصحة المهنية	<ul style="list-style-type: none"> <li>١- فسر المخطط الكهربائي</li> <li>٢- فك القطب السالب للبطارية</li> <li>٣- فك الغطاء الخارجي للمصباح بعد تحرير الغطاء من القفل</li> <li>٤- إخرج المصباح الأيسر والأيمن</li> <li>٥- نظف الأجزاء الداخلية لبيت المصباح</li> <li>٦- شغل المفاتيح للتأكد من سلامة عملها</li> <li>٧- ركب الأجزاء والقطع بطريقة صحيحة</li> </ul>
الخامات المستخدمة	
مسابح مختلفة القدرات - مصهرات مختلفة - بطارية - مقاومات مختلفة	
العدد و الادوات	
صندوق عدة - مصباح اختبار	
الاجهزة و المعدات	
افوميترا	
نتائج القياس	
.....	
.....	
.....	
اسم المعلم :	اسم الطالب :

## **الفحص الأولي لعناصر دائرة الإنارة الأمامية والخلفية**

تقوم شركات تصنيع المركبات بوضع تصميمات خاصة لعناصر دائرة الإنارة. ويعتبر الفحص الدوري لدائرة الإنارة عاملًا مهمًا يساعد السائق على تجنب الكثير من الصعوبات وخصوصاً في ظروف الطقس المختلفة والقيادة ليلاً، وتجري لعناصر دائرة الإنارة بالمركبة فحوصات أولية وذلك باتباع تعليمات الفحص المدونة في كتاب الصيانة الخاص بالمركبة معأخذ الحيطة والحذر عند التعامل مع التيار الكهربائي واتباع قواعد السلامة بهذا الشأن .

### **١- فحص البطارية :**

فحص البطارية من خلال قياس الجهد ( الفولت ) لمعرفة مدى جاهزيتها للقيام بعملها ويستخدم لهذا الفحص جهاز الفولتميتر .

### **٢- فحص الفيوزات :**

يجب فحص الفيوزات الخاصة بدائرة الإنارة بواسطة جهاز الأفوميتر .

### **٣- فحص الموصلات ( اسلام التوصيل ) :**

يعتبر من الفحوصات الرئيسية التي تجري لمعرفة الأعطال في الدوائر الكهربائية حيث تتحقق جودة تثبيت نقاط توصيل العنصر بدائرة الكهربائية ، وتتحقق أيضًا من الانقطاع والتشقق أو الارتخاء مما يسبب عدم التوصيل الجيد للتيار الكهربائي.

### **٤- الفحص المرئي :**

يفتح مفتاح الإنارة على جميع الأوضاع وهي وضع إنارة مصابيح الانتظار الأمامية والخلفية وأوضاع الإنارة المنخفضة والإنارة العالية . ويتم التأكد من قوة الإنارة ومسافة الضوء .

### **الاجهزه المستخدمة :**

يستخدم في الفحوصات الرئيسية التي تجري لمعرفة الأعطال في الدوائر الكهربائية كلاً من :-

١ - جهاز الأفوميتر . وقد سبق شرحه وشرح كيفية استخدامه .

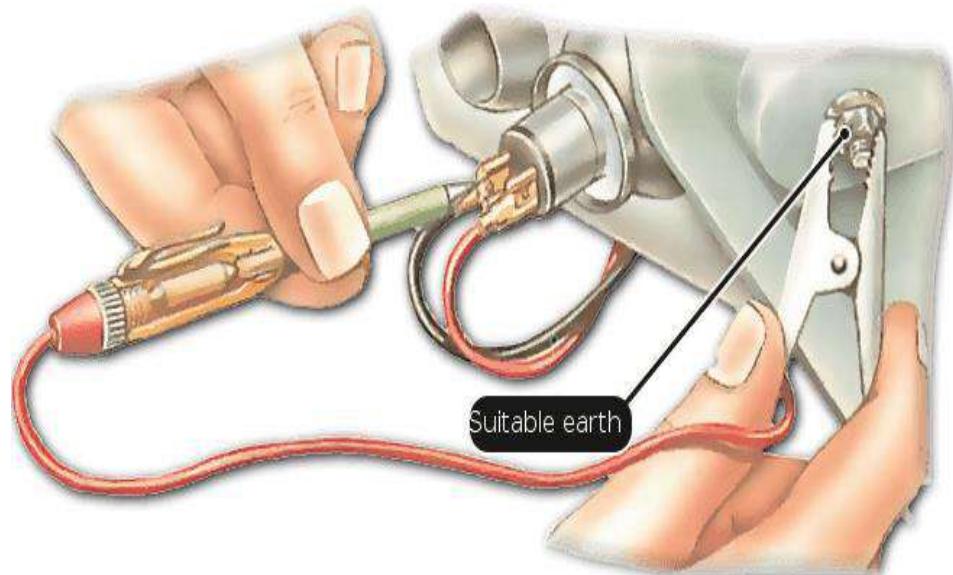
ب - مصابيح الاختبار وهو كما مبين بالشكل ( ٤-٣ ) عبارة عن مفك بسن مدبب ( محس ) داخله لمبة

بيان صغيرة متصل احدى طرفيها بجسم المفك والطرف الآخر بسلك طويل اخر مشبك يربط بالطرف الارضي



شكل (٣-٤) مصباح الاختبار

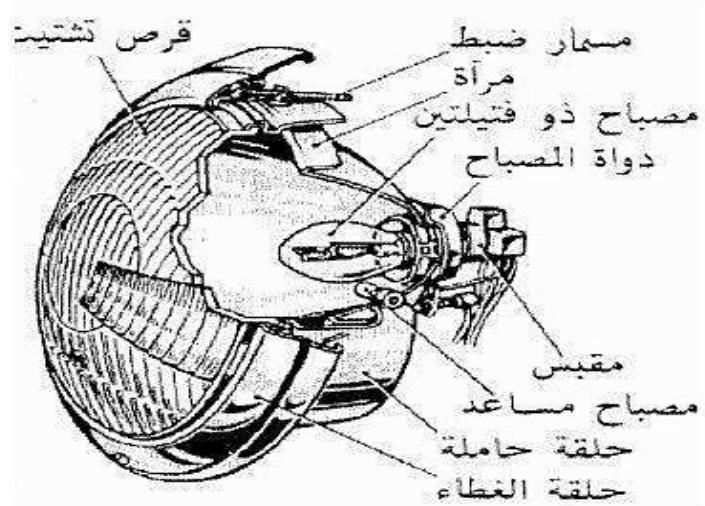
ويبيّن الشكل (٣-٥) طريقة استخدام مصباح الاختبار



شكل (٣-٥) طريقة استخدام مصباح الاختبار

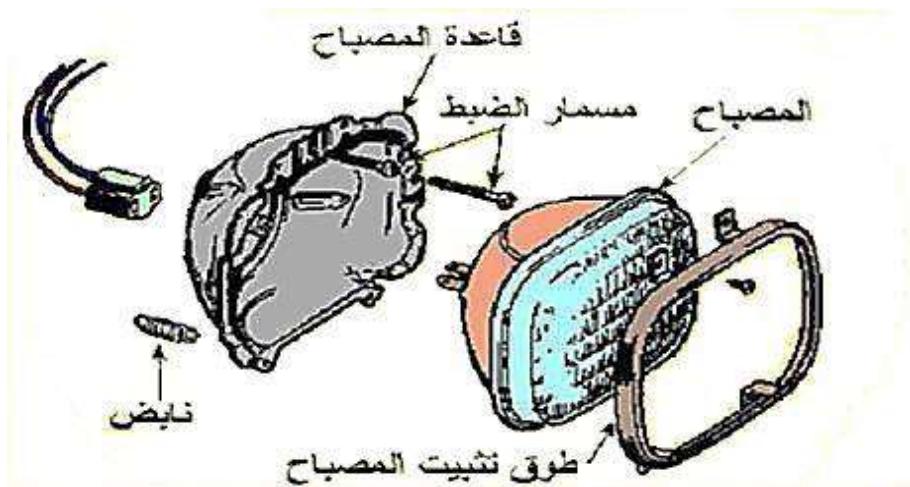
## أولاً: مصابيح الإضاءة الأمامية و الخلفية

تزود كل سيارة عادة بمصابحين أماميين لإتارة الطريق أمام السائق حيث ترسل حزمة من الأشعة في اتجاه معين ويكون مصباح الإنارة المستخدم في المركبة في المركبة من عدة أجزاء تحقق الغرض من وجود إنارة المركبة . كما يوجد المصباح مع اللامبة مصبوّب كقطعة واحدة أو يكون المصباح وحده واللامبة وحدها . والشكل رقم (٦-٣) يوضح الأجزاء التي يتكون منها مصباح الإنارة الأمامية .

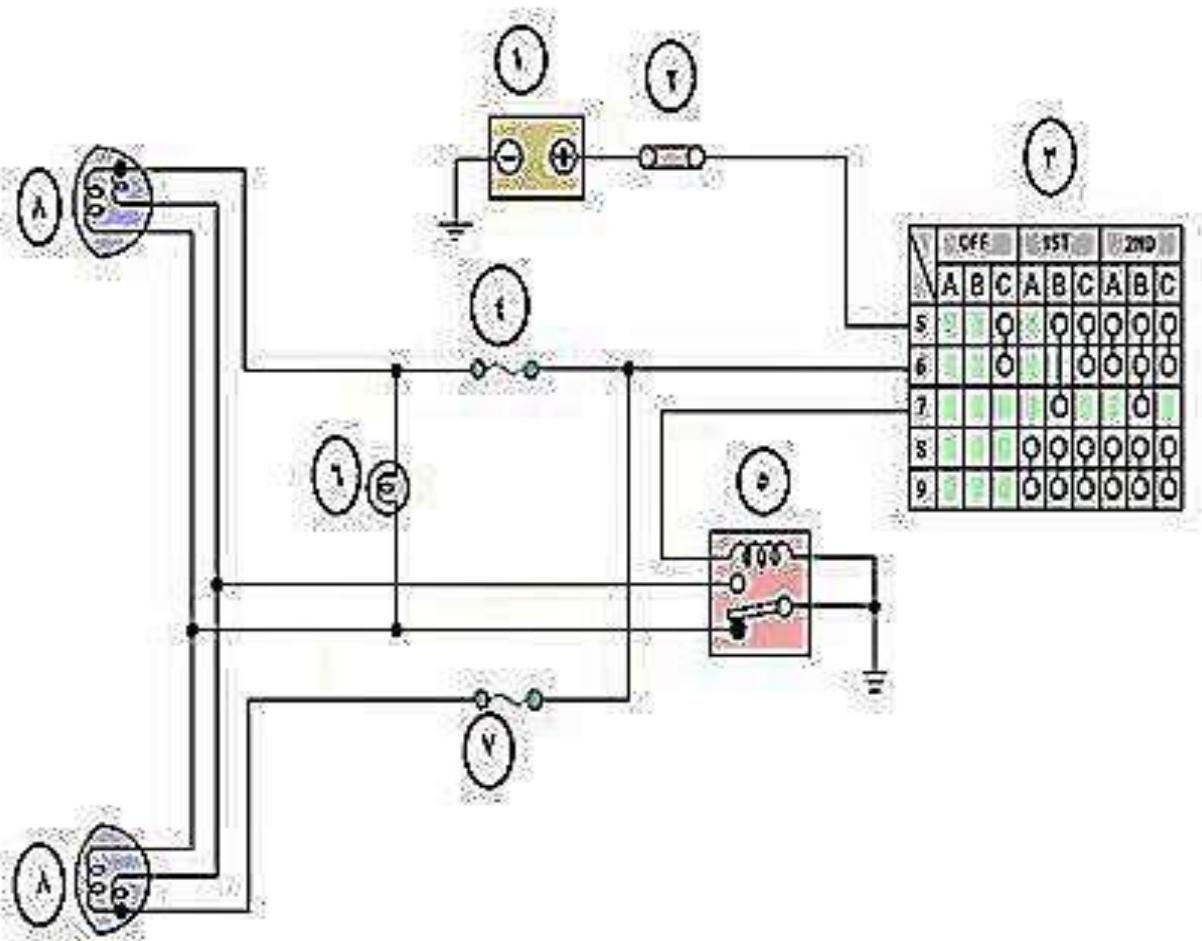


شكل (٦-٣) أجزاء مصباح الإضاءة الأمامي

و الشكل (٧-٣) يبين الأجزاء التي يتكون منها مصباح الإنارة الأمامية (القطعة الواحدة)

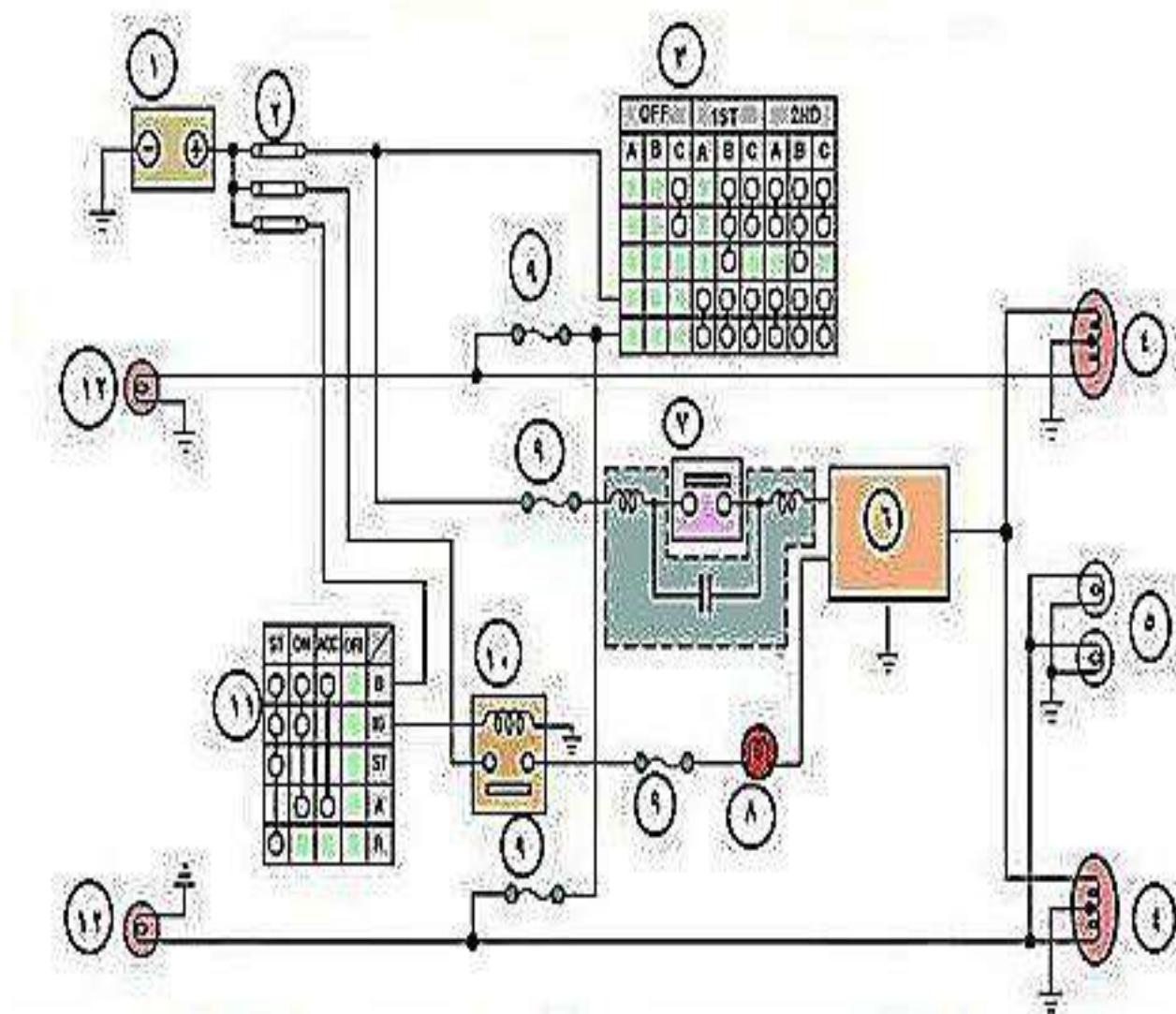


شكل (٧-٣) أجزاء مصباح الإضاءة الأمامي القطعة الواحدة



شكل (٨-٣) مخطط الإضاءة الأمامية

المصهر الرئيسي	٢	البطارية	١
مصدر	٤	مفتاح الإضاءة الرئيسي	٣
مصابح بيان للنور العالى	٦	ريلية الإضاءة	٥
مصابيح الإضاءة الأمامية	٨	مصدر	٧



شكل (٩-٣) مخطط الإضاءة الخلفية و الفرامل و التوقف

المصهر الرئيسي	٢	البطارية	١
مصابيح إضاءة المؤخرة و الفرامل	٤	مفتاح الإضاءة الرئيسي	٣
حساس مصباح التوقف	٦	مصابيح لوحة المركبة	٥
مصابح تحذير الفرامل	٨	مفتاح مصباح التوقف	٧
ريلية	١٠	مصهر	٩
مصابيح الانتظار	١٢	مفتاح الكونتاك	١١

**البنود التي يتم التدرب عليها أثناء عملية الفحص المطلوب :**

- تطبيق قواعد السلامة و الصحة المهنية .
- استخدام أجهزة الفحص حسب كتيب الصيانة .
- فحص التيار الكهربائي المار بالدائرة الكهربية .
- فحص عمل مفتاح التحكم بالإنارة .
- فحص مصباح الإنارة .
- فحص المصهر (الفيوز) .
- تحديد صلاحية العناصر .

بعد التأكيد من ضرورة استبدال بعض عناصر دائرة الإنارة يجب إحضار عنصر مطابق لمواصفات العنصر المراد استبداله ، لأن تركيب عنصر غير مطابق للمواصفات المطلوبة يسبب صعوبات في تشغيل الدائرة، ويجب الاطلاع دوما على كتيب الصيانة الخاص بالمركبة قبل بدء عملية الاستبدال لمعرفة مواصفات القطعة الجديدة والطريقة الصحيحة لفك وتركيب عناصر الدائرة، وهناك خطوات وترتيبات مطلوبة عند الاستبدال وهي كالتالي :

#### **- فك البطارية**

يفك القطب السالب أولا ثم يفك القطب الموجب وذلك لعدم حدوث شرارة عند تلامس الأقطاب والعدد مع جسم المركبة ( الشاسيه ) لأن جسم المركبة كلها موصى بالسالب وحافظا على الأجهزة الإلكترونية بالمركبة من التلف نتيجة التلامس

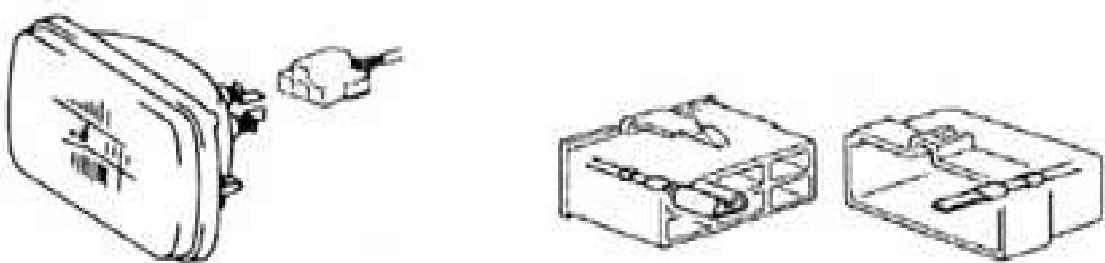
#### **- استبدال الفيوزات**

يستبدل الفيوز بأخر حسب القيمة المطلوبة .

#### **- فك الوصلات والعناصر**

تفك الموصلات الكهربائية بطريقة تضمن عدم الإضرار بالعنصر المراد استبداله ويجب عمل الصيانة له بتنظيف نقاط التوصيل الخاصة به لضمان الحصول على توصيل جيد بين نقاط توصيل العنصر والتجهيزات الكهربائية المرتبطة معه بالمركبة .

تفك وصلات و مسامير التثبيت للعنصر المراد استبداله باستخدام العدة الخاصة وباتباع قواعد السلامة وحمل العنصر من مكانه بكل حرص وبطريقة تضمن عدم الإضرار به . والأشكال التالية توضح طريقة فك وإخراج وتركيب المصابيح .



شكل (١٠-٣) يوضح طريقة توصيل مصباح الإنارة بواسطة الفيشة الخاصة به .



شكل

(١١-٣) يوضح طريقة فك توصيلات مصابيح الإنارة المستخدمة بالمركبية .



شكل (١٢-٣) يوضح طريقة تركيب توصيلات مصابيح الإنارة المستخدمة بالمركبية .

عند فك مصابيح الإنارة بالمركبية لا تقدم مطلقاً على لمس الجزء الزجاجي من المصباح الهايوجيني بيديك عاريتين واحرص دائماً على ارتداء واقٍ للعينين عند التعامل أو العمل في نطاق المصابيح .

وعند تحطم أحد المصابيح الهايوجينية فإنه يصبح مصدراً للخطر . لأنها تحتوي هذه المصابيح على غاز مضغوط . فإذا ما انكسر أحدها فسوف ينفجر وقد ينجم عن الزجاج المتطاير إصابات خطيرة . وعند لمس الجزء الزجاجي باليد العارية فإنه يمكن لزيت الجسم أن يتسبب في ارتفاع

حرارة المصباح وانفجاره عند إضاءته .

ويعد العبر بالمصابيح الالومنيومية باعثاً على الخطورة . حيث يمكن أن تترجم إصابات خطيرة نتيجة وقوع المصباح الالومنيومي على الأرض أو انكساره بطريقة أو بأخرى .  
كذلك يجب الحرص عند التعامل مع مصباح الزينون حيث يحتوي على كبسولة زجاجية مضغوط بها غاز الزينون مع خليط من غازات أخرى قابلة للاشتعال و يحتاج خليط الغازات داخل مصباح الزينون إلى نظام كهربائي خاص يوفر فولتية عالية تصل إلى ٢٥ كيلو فولت لتشغيل المصباح والشكل رقم (١٣-٣) يوضح الطريقة الصحيحة والخاطئة لحمل مصابيح الإنارة بالمركبة .

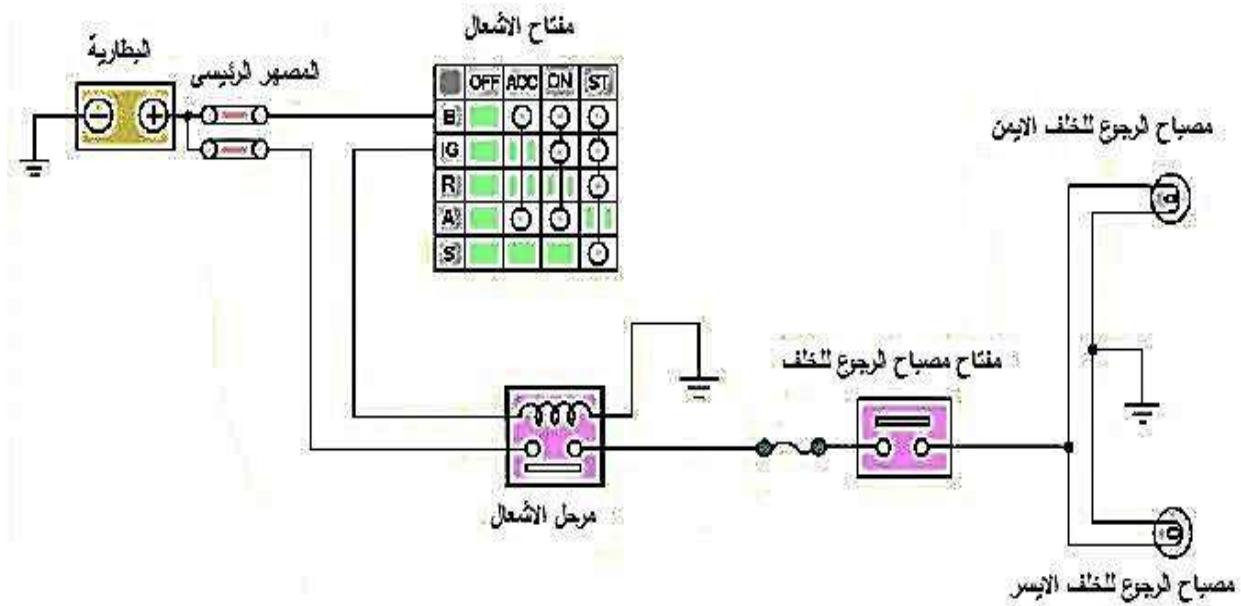


شكل (١٣-٣)

#### تركيب العنصر الجديد باتباع الخطوات الآتية :

- ١- التأكد من خلو المكان من القطع والعدد .
- ٢- وضع العنصر في المكان الصحيح .
- ٣- تثبيت العنصر في مكانه تثبيتاً جيداً وعدم الشد كثيراً .
- ٤- توصيل التوصيلات الخاصة بالعنصر .
- ٥- توصيل الموصلات الكهربائية بالدائرة .
- ٦- توصيل كابل القطب الموجب للبطارية .

وعند الانتهاء من عملية الإصلاح أو الاستبدال يجب التأكد من عمل العنصر الجديد بالشكل المطلوب

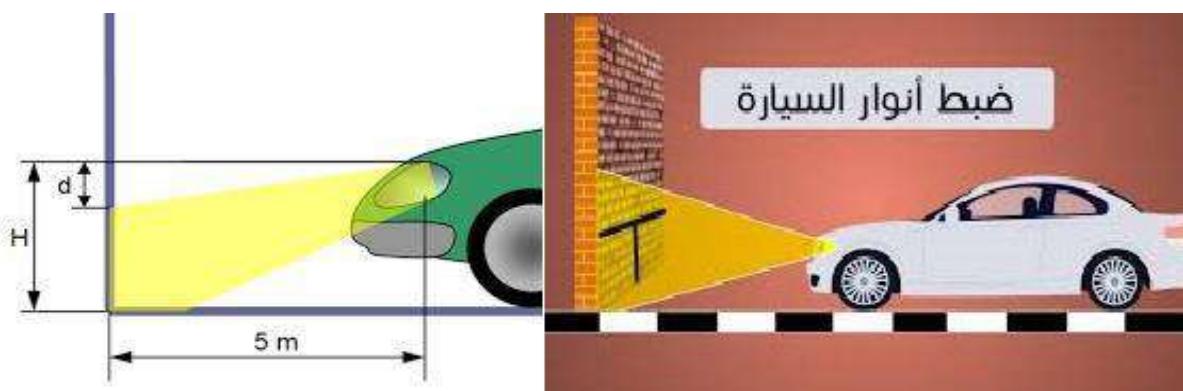


شكل (١٤-٣) الدائرة الخطية لاضواء الرجوع للخلف

#### معاييره (ضبط) الأضواء الرئيسية الأمامية :

تعد معايرة الأضواء الرئيسية الأمامية من الأمور الهامة جداً للمركبات لما لها من أثر كبير جداً في منع حوادث السير والتقليل من الأضرار المادية والبشرية الناتجة عنها، ولمسابح الإضاءة الأمامية فتيتان واحدة للضوء المنخفض(القريب) والأخرى للضوء العالي (البعيد)، ويجب أن لا يؤذى الضوء المنخفض المركبات القادمة من الإتجاه المقابل . وتنتمي معايرة الأضواء الأمامية بواسطة مسامير معايرة تكون مركبة مع وحدتي الأضواء وتنتمي المعايرة أفقية وعمودية لضمان الحصول على ضوء لا يؤذى المركبات الأخرى

وتنتمي عملية المعايرة بواسطة جهاز المعايرة وفي حالة عدم تواجده يمكن إجراء المعايرة على جدار مناسب



شكل (١٥-٣) طريقة معايرة مسابح الإنارة الأمامية المستخدمة بالمركبة

## أعطال أنظمة الإضاءة الإمامية في المركبة وأسبابها وطرق علاجها

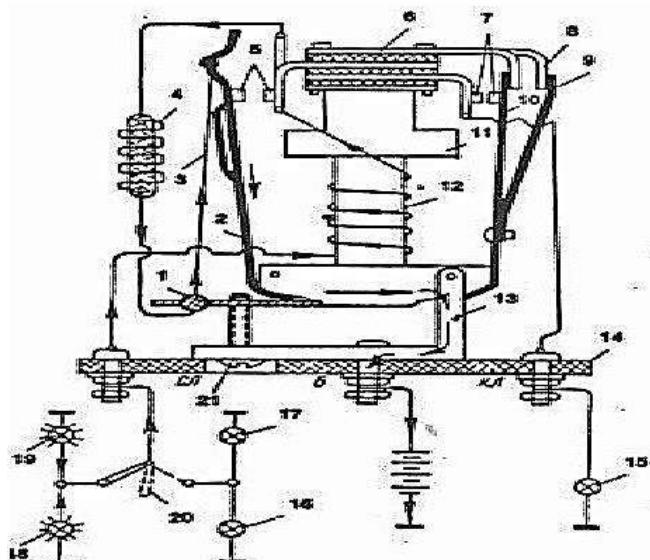
طرق العلاج	الأسباب المحتملة	العطل
اشحن البطارية أو استبدلها	البطارية فارغة	انعدام الإضاءة
استبدال المصباح	احتراق فتيلة المصباح	
استبدل المصهر	احتراق المصهر	
نفقد توصيلات الأرضي واربطها بشكل جيد	قطع في التوصيلات الأرضية	
استبدل المرحل أو الكتاوت (الريليه)	تلف المرحل (الريليه)	
صل الأislak المقطوعة	قطع في أحد أislak الدارة	
فك المفاتيح ونظفها	اتساخ مفاتيح الدارة	
فك المفاتيح وأجر لها الصيانة الازمة أو استبدلها	تعطل مفاتيح الدارة	
اشحن البطارية أو استبدلها	البطارية ضعيفة	إضاءة ضعيفة
تنظيف أقطاب البطارية	اتساخ أقطاب البطارية	
استبدل الأislak الرفيعة بأسلاك سميكة	استعمال أislak رفيعة	
تنظيف العاكس والزجاج	اتساخ العاكس والزجاج	
تنظيف مفاتيح الدائرة	اتساخ مفاتيح الدائرة	

## ٢.٣ تمرين عملي

صيانة و اصلاح الأنظمة الكهربائية لدوائر الاضاءة و التنبيه و التحذير		الوحدة
ينفذ عمليات الصيانة و الاصلاح لدوائر الاضاءة		مخرج التعلم
الفحص الظاهري لعناصر دائرة الاضاءة بالمركبة		اسم التمرين
	عدد الساعات	تاريخ الانتهاء
	الصف	وقت الانتهاء
<p>الاهداف التربيبية : بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادرا على أن:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- يفحص عناصر الدائرة ظاهريا</li> <li>- يفك عناصر الدائرة و يعيد تركيبها</li> <li>- يحدد بنود الصيانة و الاصلاح الواجب عملها</li> </ul>		
قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين		خطوات التمرين
يجب تطبيق قواعد السلامة و الصحة المهنية		<ul style="list-style-type: none"> <li>- افحص البطارية</li> </ul>
الخامات المستخدمة		<ul style="list-style-type: none"> <li>- فحص المصهرات و الريليهات</li> </ul>
حامض ٣٠٪ - ماء مقطر - كابلات بطارية لمبات - مصهرات - ريليهات - اسلاك		<ul style="list-style-type: none"> <li>- افحص نهايات التوصيلات</li> <li>- افحص جودة الكابلات و الوصلات الكهربائية</li> <li>- افحص عمل مفاتيح التحكم بالانارة</li> </ul>
العدد و الادوات		<ul style="list-style-type: none"> <li>- افحص المرحلات و المقطعات بالدائرة</li> </ul>
لمبة اختبار - عدد يدوية		<ul style="list-style-type: none"> <li>- لاحظ قوة الاضاءة للمصابيح الامامية و مسافة الضوء</li> </ul>
الاجهزه و المعدات		<ul style="list-style-type: none"> <li>- اضبط الانوار الامامية</li> </ul>
افوميتر - هيدروميترا		<ul style="list-style-type: none"> <li>- إجراء عمليات الصيانة و الاصلاح المطلوبة</li> </ul>
نتائج القياس		
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		
اسم المعلم :		اسم الطالب :

## ثانياً مصابيح الاشارات الجانبية :

تكمن أهمية دائرة أضواء الاشارات الجانبية في أنها تعطي سائقى المركبات الأخرى التي تسير حول المركبة إلى الإتجاه الذي ستسير به المركبة وبالتالي تجنب حوادث السير ويعمل هذا النظام على إضاءة أضواء الإشارة في الإتجاه الأيمن (الأمامي والخلفي والجانبي إن وجد) أو الإتجاه الأيسر مع وجود مصابيح في لوحة البيان تحدد الإتجاه ، أما نظام أضواء الخطر فإنه يستعمل نفس مصابيح الإشارة ونفس المرحل (قطع التيار ) لكن يضاف ضاغط زر ( تشغيل المصايبح الأربع في حالات الخطر لتبييه السائقين الآخرين لوجود حالة خطرة مع المركبة ، ومن أهم أجزاء النظامين المرحل (قطع التيار) الذي يعمل على وصل التيار وفصله وبالتالي إضاءة المصايبح وإطفاءها وتوجد أنواع منه مثل الحراري والترانزستوري والالكتروني .



شكل (١٦-٣) دائرة قطع التيار (الفلasher)

مصابيح ببيان لوحة القيادة	١٥	ريشة الضبط	٨	عازل حراري	١
مصابيح اشارة امامي يمين	١٦	لوح من البرونز	٩	قاطع تلامس	٢
مصابيح اشارة خلفي يمين	١٧	قاطع تلامس	١٠	سلك تسخين	٣
مصابيح اشارة امامي يسار	١٨	قلب الملف	١١	مقاومة	٤
مصابيح اشارة خلفي يسار	١٩	الملف	١٢	نقاط قاطع التلامس	٥
ذراع تشغيل اتجاه الانعطاف	٢٠	حامل	١٣	عازل	٦
مسمار ضبط	٢١	قاعدة	١٤	نقاط قاطع التلامس	٧

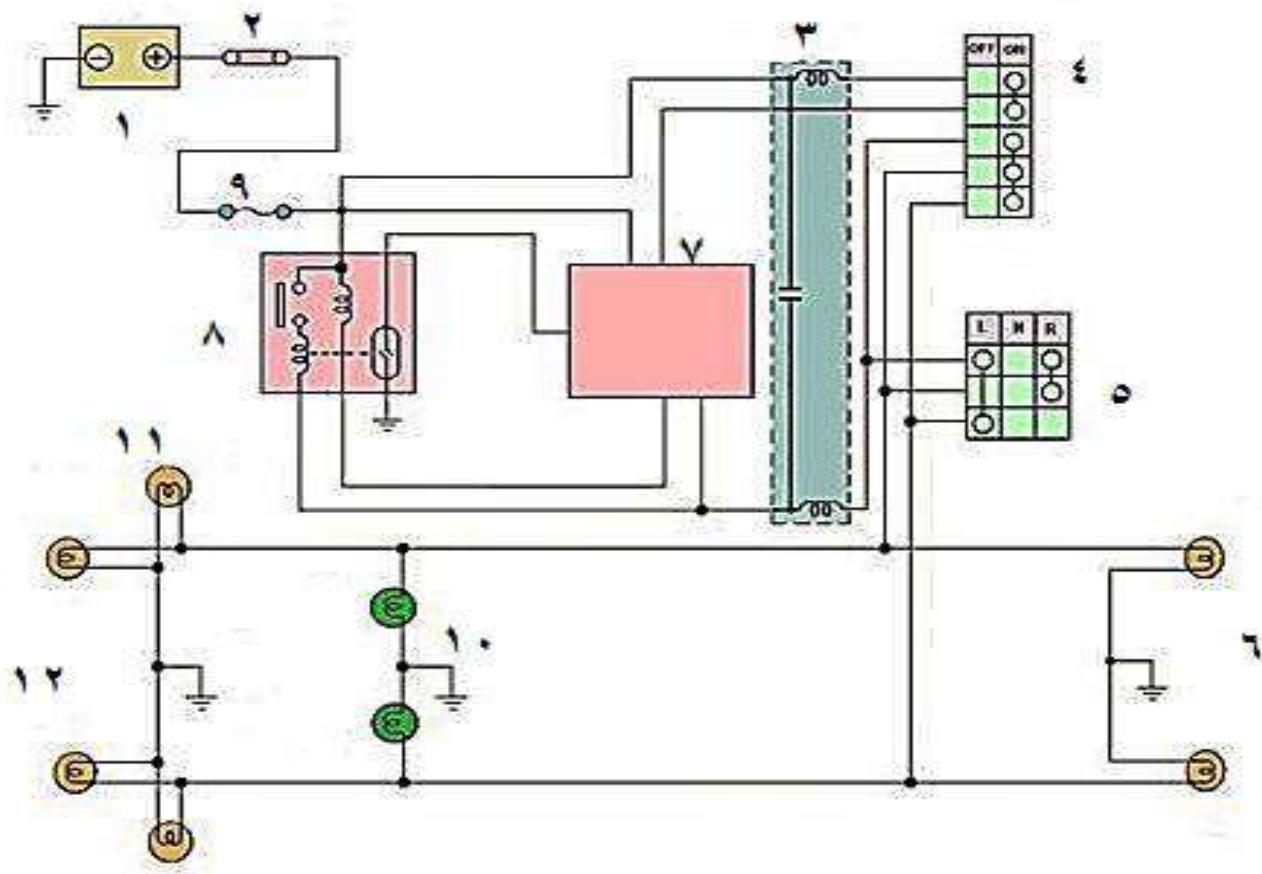
يوضح الشكل رقم (١٦-٣) الأجزاء الداخلية المقطع التيار الكهربائي (الفلasher) المستخدم في المركبات وموصل مع عناصر دائرة الإشارات الجانبية ونظرية العمل للدائرة تبدأ بسريان التيار الكهربائي من البطارية ثم المصهر (الفيوز) الخاص بالدائرة من خلال موصلات التيار (الأسلاك) إلى الطرف الأوسط لقاطع فالحاصل رقم (١٣) إلى قاطع التلامس الأول (٢) فسلك التسخين (٤) فالمقاومة (٤) إلى الملف (١٢) فيمر عبر نقاط التلامس (٧) التي تكون مفتوحة ومنه إلى ذراع تشغيل اتجاه الانتعاف (٢٠) الذي يكون في الوضع الموضح بالشكل المعطى ومنه إلى مصابيح الإشارات (١٨، ١٩). ونتيجة مرور التيار بسلك التسخين والمقاومة فإن فتيل المصابيح (١٨، ١٩) يسخن قليلاً ولكن ليس بالدرجة الكافية لإضاءتها وكذلك يسخن سلك التسخين حيث يتماد حتى تغلق نقاط قاطع التلامس (٥)، وبهذا فإن دورة التيار الكهربائي تصبح قصيرة مقارنة بالفترة السابقة حيث يسري التيار الكهربائي من البطارية إلى (١٣) وعبر (٥) فالملف (١٢) إلى طرف قاطع التلامس لمفتاح (٢٠) ومنه إلى مصابيح الإشارات الجانبية ،

وفي هذه الحالة لا يمر التيار في كل من سلك التسخين والمقاومة نتيجة إغلاق قاطع التلامس (٥) وبهذا فإن فتيل المصابيح (١٩، ١٨) يسخن بارجة تكفي للتوجه حيث تضيء المصابيح وفي أثناء ذلك يكون سلك التسخين قان برد فيقصر طوله حيث يعمل على فتح قاطع التلامس (٥) فيطول مسار التيار الكهربائي مرة ثانية عبر سلك التسخين والمقاومة مما يؤدي إلى أن يكون توجه فتيل المصابيح (١٩، ١٨) غير كاف لإضاءة المصابيح وهذا تكرر الدورة طالما بقي ذراع تشغيل اتجاه الانتعاف على وضع التشغيل الموضح بالشكل المعطى وتستخدم في المركبات أنواع مختلفة من مقطوعات التيار (الفلasher) الصوتية تعتمد على مواصفات المركبة أو تصميم معين تراه شركة التصنيع مناسباً وأحياناً رغبة مستخدم المركبة الحصول على مواصفات خاصة لدائرة الإشارات الجانبية والتحذيرية .



شكل (١٧-٣) مقطع التيار (الفلasher)

## **الدائرة الخطية للاشارات الجانبية :**



### شكل (١٨-٣) دائرة مصابيح الاشارات الجانبية

المصهر الرئيسي	٢	البطارية	١
مفتاح اشارة التوقف	٤	فلتر منع الضوضاء للراديو	٣
مسابيح الانعطاف الخلفية	٦	مفتاح اشارة الانعطاف	٥
ريلية	٨	وحدة التحكم بالزمن	٧
مسابيح بيان الانعطاف	١٠	مصهر	٩
مسابيح الانعطاف الامامي	١٢	مسابيح الانعطاف الجانبية	١١

## **فحص دائرة الاشارات الجانبية**

يتم عمل اختبار اولى لدائرة الاشارات الجانبية عن طريق :

اولا: فحص البطارية و الكابلات

ثانيا : فحص المصهر ( الفيوز )

ثالثا : الفحص المرئي بتشغيل الدائرة و ملاحظة عملها و بعد ذلك يتم الفحص و الاختبار لدائرة الاشارات الجانبية باستخدام جهاز الافوميتر او لمبة فحص و بعض العدد اليدوية المناسبة لبيان الاعطال التي يمكن ان تكون بها .

**خطوات التنفيذ :**

١- قم بفك الغطاء البلاستيكى للمصباح

٢- قم بفك مصباح الاشارات و تأكد من سلامته بالنظر او بالافوميتر

٣- حدد مكان المقطع ( ماكينة الفلاشر ) و قم بفصلة

٤- اختبر وصول التيار الى المقطع عن طريق لمبة الفحص

٥- استعمل سلك للتوصيل بين نقطتى المقطع فإذا اضاء المصباح دل ذلك على تلف المقطع

٦- استبدل المقطع باخر جديد

٧- اذ لم تضيئ المصابيح تأكد من سلامة اسلاك التوصيل عن طريق الافوميتر

٨- تأكد من سلامة المفتاح عن طريق فحصه بالافوميتر

## أعطال أنظمة الإشارات الجانبية في المركبة وأسبابها وطرق علاجها

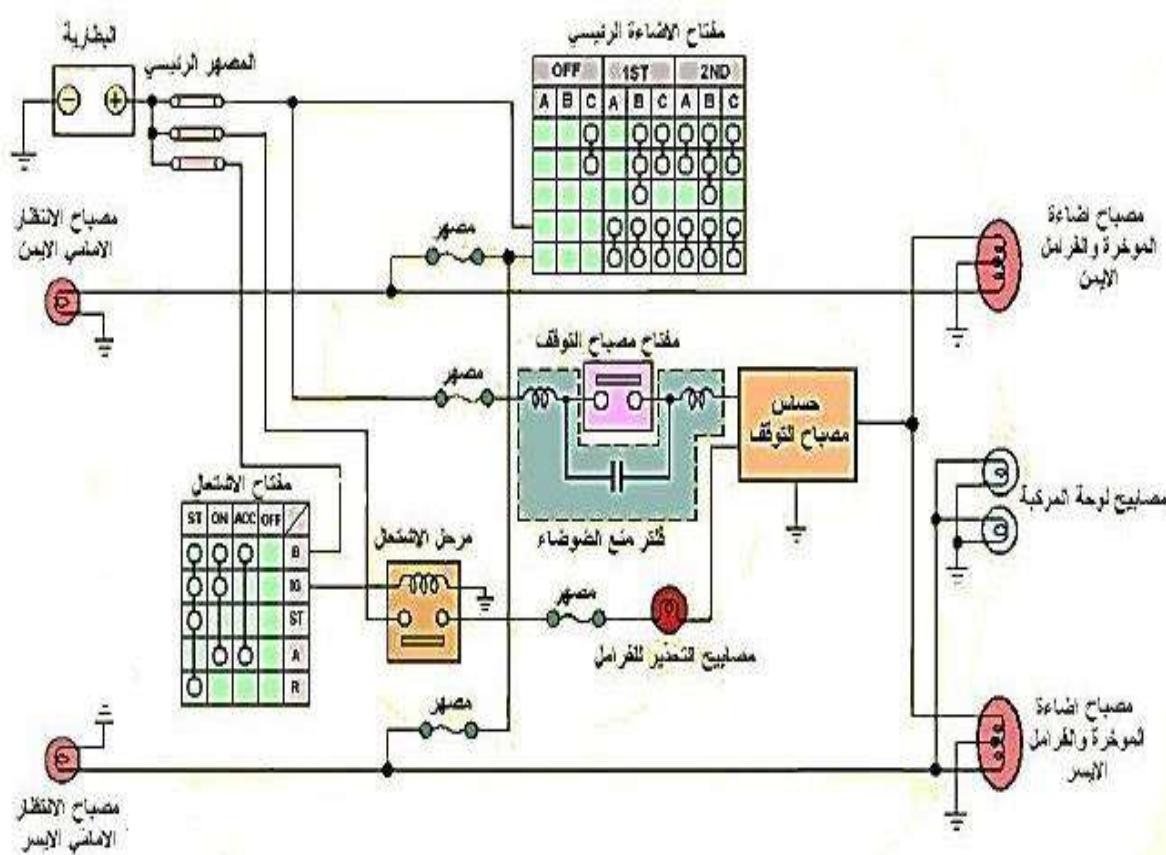
العطل	الأسباب المحتملة	طرق العلاج
انعدام الإضاءة	البطارية فارغة	أشحن البطارية أو استبدلها
	إحتراق فتيلة المصباح	استبدال المصباح
	إحتراق المصهر	استبدل المصهر
	قطع في التوصيلات الأرضية	تفقد توصيلات الأرضي واربطها بشكل جيد
	تلف المرحل (الريليه)	استبدل المرحل او الكتاوت (الريليه)
	قطع في أحد أسلاك الدارة	صل الأislak المقطوعة
	انساخ مفاتيح الدارة	فك المفاتيح ونظفها
	تعطل مفاتيح الدارة	فك المفاتيح وأجر لها الصيانة الازمة أو استبدلها
	البطارية ضعيفة	أشحن البطارية أو استبدلها
	انساخ اقطاب البطارية	تنظيف اقطاب البطارية
إضاءة ضعيفة	استعمال أسلاك رفيعة	استبدل الأسلاك الرفيعة بأسلاك سميكه
	انساخ العاكس والزجاج	تنظيف العاكس والزجاج
	انساخ مفاتيح الدائرة	تنظيف مفاتيح الدائرة

ثالثا : ضوء الفرامل :

تجهز المركبات بمصابيح خلفية تضيء تلقائيا باللون الأحمر كلما ضغط السائق على دواسة الفرامل للوقوف أو تهدئة السرعة حسب حاجة الطريق . وتعتبر إضاءة مصابيح تحذير الفرامل إشارة للمركبة التي تسير في الخلف فيأخذ السائقون حذره فلا يحدث تصادم للمركبات ببعضها.

ويثبت جهاز تشغيل مصابيح تحذير الهيدروليكيه في نهاية الأسطوانة الرئيسة للفرامل ، وعند الضغط على دواسة الفرامل تتصل دائرة مصباح تحذير الفرامل وتضيء باللون الأحمر .  
وعند تحرير دواسة الفرامل تفتح الدائرة .

**رابعاً : أضواء المؤخرة :** ترکب مصابيح أضواء المؤخرة وأضواء الفرامل في مصباح واحد ذي عدسة حمراء . ويستخدم مصباح قوته ١٥ شمعة الضوء الفرامل ومصباح قوته ٣ شمعات لضوء المؤخرة وفي بعض الأحيان يستخدم فانوس ذو مصباح واحد له فتيلين ( أحدهما لضوء الفرامل والأخر لضوء المؤخرة ) ، وتتضىء أضواء المؤخرة طالما كان مفتاح النور عند أي وضع من أوضاع تشغيله



الشكل (١٩ -٣) يبين مخلط كل من ضوء الفرامل وضوء الانتظار وضوء المؤخرة

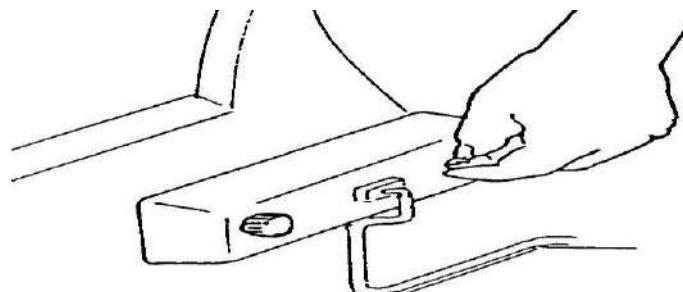
#### خامساً : مصابيح الإضاءة الأمامية في الضباب

تختلف هذه المصايد عن المصايد الأمامية من حيث طريقة توزيع الضوء حيث يكون على شكل شعاع متسع من الضوء الأصفر يعطي رؤية مقبولة لمسافة ٢٥ متر تقريباً . وتسمح هذه المسافة بسير المركبة في ظروف الضباب وسقوط الثلوج الكثيفة والأمطار الغزيرة والعواصف الترابية بسرعة لا تتجاوز ٣٠ كم / ساعة .

**سادساً : أضواء السير الخلفي:** تجهز المركبات بمصابيح تضيء باللون الأبيض وتوضع في مؤخرة المركبة ، ويتم تشغيلها بمفتأح أثناء السير الخلفي وذلك عن طريق اتصاله برافعة التعشيق في صندوق التروس.

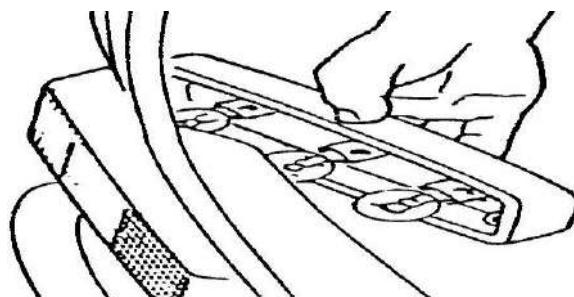
**فك أضواء التوقف والرجوع للخلف عن المركبة وإعادة تركيبها :**

- فك مسامير تثبيت وحدة الأضواء الخلفية المثبتة في داخل صندوق المركبة الخلفي، كما هو مبين في الشكل (٢٠-٣)، ثم نزع الوصلة الكهربائية عن الغطاء.



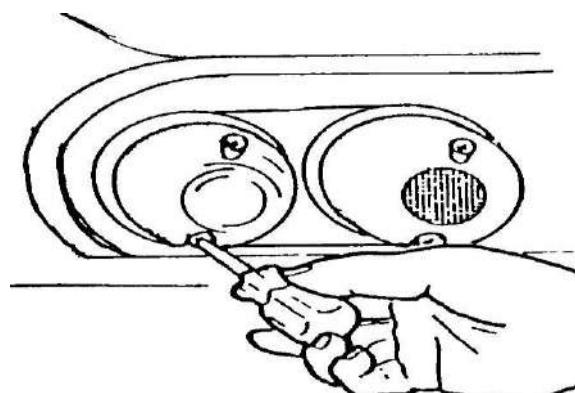
شكل (٢٠-٣) فك مسامير تثبيت وحدة الأضواء الخلفية

- سحب قاعدة وحدة الأضواء الخلفية، كما هو مبين في الشكل (٢١-٣).



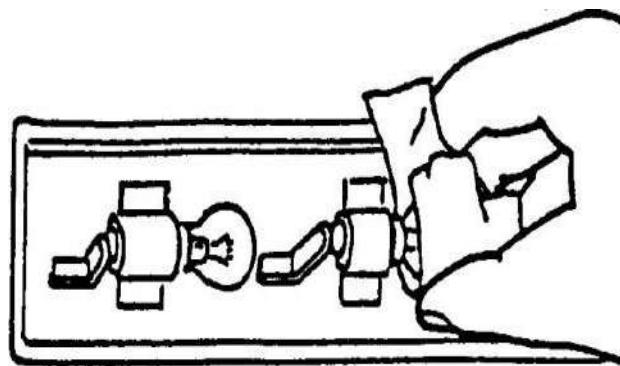
شكل (٢١-٣) سحب قاعدة وحدة الأضواء الخلفية

- فك مسامير تثبيت وحدة الأضواء الخلفية المثبتة على صندوق المركبة الخلفي من الخارج، كما هو مبين في الشكل (٢٢-٣)، ثم نزع الغطاء الزجاجي.



شكل (٢٢-٣) فك مسامير تثبيت وحدة الأضواء الخلفية

- ٤- استبدال المصايبح المعطلة، واستخدام قطعة قماش لمسك المصباح عند فكه أو تركيبه، كما هو مبين في الشكل (٢٣-٣).



شكل (٢٣-٣) استبدال المصايبح المعطلة

- ٥- تركيب وحدة الأضواء الخلفية مع مراعاة عدم ربط المسامير أكثر من اللازم حتى لا ينكسر غطاء الوحدة.

#### ضوء لوحة الأرقام :

وتحتوي المركبات على ضوء واحد على الأقل ، أما في المركبات الحديثة فيوجد ضوئين تبرزان لوحة الأرقام وتضيئانها خلال الليل .

تنصل جميع هذه الأضواء على الوضع الأول لمفتاح الإشعال بحيث تكون أول من يضيء من أضواء المركبة .



الشكل (٢٤-٣) ضوء لوحة الأرقام .

### تمرين عملی ۳.۳

صيانة و اصلاح الانظمة الكهربية لدوائر الاضاءة و التنبيه و التحذير	الوحدة
ينفذ عمليات الصيانة و الاصلاح لدوائر الاضاءة	مخرج التعلم
الفحص الظاهري لعناصر دائرة الاشارات الجانبية بالمركب	اسم التمرين
عدد الساعات	تاريخ الانتهاء
الصف	وقت الانتهاء
الاهداف التربییة : بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادرًا على أن:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يفحص عناصر الدائرة ظاهريًا</li> <li>- يفك عناصر الدائرة و يعيد تركيبها</li> <li>- يصلح / يستبدل عناصر الدائرة</li> </ul>	
قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	خطوات التمرين
يجب تطبيق قواعد السلامة و الصحة المهنية	<ul style="list-style-type: none"> <li>- افحص البطارية</li> </ul>
الخامات المستخدمة	<ul style="list-style-type: none"> <li>- افحص المصهر</li> </ul>
حامض %٣٠ - ماء مقطر - كابلات بطارية لعيات - مصهرات - ريليهات - اسلاك	<ul style="list-style-type: none"> <li>- افحص نهايات التوصيلات</li> <li>- افحص جودة الكابلات</li> <li>- افحص عدد مرات التقطيع</li> <li>- افحص سلامة الفلاشر</li> </ul>
العدد و الادوات	<ul style="list-style-type: none"> <li>- افحص عمل مفتاح الاشارات الجانبية</li> <li>- افحص سلامة اغطية المصابيح</li> </ul>
لمبة اختبار - عدد يدوية	
الاجهزه و المعدات	
افوميتر - هيدروميت	
نتائج الفحص	
.....	
.....	
.....	
اسم المعلم :	اسم الطالب :

## مخرج التعلم ٤. ينفذ عمليات الصيانة والاصلاح لدوائر التنبيه والتذير

### أنظمة التنبيه والتذير

أنظمة التنبيه والتذير في المركبة من الأنظمة الضرورية والهامـة، ونظرـاً لما تـقوم به من إظهـار حالة عمل محـرك المـركـبة والأـنظـمة الأـخـرى ، أو التـذـير من حـدـوث خـلـل أو حـالـة غـير طـبـيعـية في المحـرـك أو الأـنظـمة الأـخـرى، ليـقـى السـائـق عـلـى إـطـلاـع تـام بـالـتـشـغـيل الصـحـيـح للمـحرـك والأـنظـمة المـخـتـلـفة في المـركـبة. ويـتـكـون أي نـظـام مـن أـنظـمة التنـبـيـه والتـذـير مـن عـنـصـرـين هـمـا: جـهاـز التنـبـيـه أو التـذـير وعـنـصـر الإـحسـاس. ويـتم تـركـيب جـهاـز البـيـان أو التـذـير عـلـى لـوـحة الأـجـهـزة أـمـام السـائـق، ويرـكـب عـنـصـر الإـحسـاس عـلـى محـرك المـركـبة أو عـلـى الجـزـء المـرـاد مـراـقبـته.

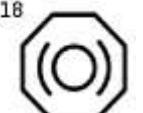
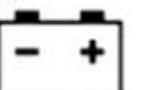
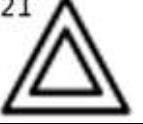


شكل (٤) المـيـنـات و العـدـادـات ( التـابـلـوـة )

## العلامات التحذيرية التي تظهر في لوحة التحذير بالمركبة

التعريف	الرمز
الفرامل المانعة للانزلاق يدول على نظام ضوء ذو لون احمر في تابلو الساعات	¹ 
مستوى البنزين في المركبة منخفض وبحاجة للتزويد بالوقود في اقرب وقت وتكون باللون الاصفر على ان تدول	² 
لمبة حزام الامان للسائق لتنذيره بربط حزام الأمان وتكون باللون الاحمر	³ 
تعنى وجود مشكلة كهربائية او الكترونية بالمركبة و هي غير موجودة في جميع المركبة	⁴ 
تعنى ان هنالك مشكلة في نظام هواء الفرامل الخاصة في الاليات الثقلة дизيل	⁵ 

عامة تحذيرية للتبيه الى وجود خطر وامكانية إصابتك بأذى	⁶ 
خاصة بمقعد الطفل فإذا إضاءة تدل على ان المقعد مثبت بالطريقة الصحيحة	⁷ 
مستوى الهواء في احد العجلات اقل من المستوى المطلوب	⁸ 
تعنى وجود مشكلة في فلتر الهواء الخاص بالتكيف	⁹ 
لمبة خاصة بنظام الوسادة الهوائية الامامية عندما تضاء تدل على وجود مشكلة في النظام (SRS )	¹⁰ 
نظام الوسادة الهوائية الجانبية عندما تظل مضاءة تعنى وجود مشكلة بها	¹¹ 

تعنى وجود مشكلة في مقعد الطفل وهى تشبه رقم ٧ الفارق الوحيد الشركات	12 
خاصة بضوء القيادة في الضباب (الكتشافات)تعنى ان اضوئه الكشاف مضاءة	13 
مفتاح مسح وغسيل الزجاج الامامي في المركبة	14 
مفتاح أصوئه الانتظار (الطقه الأولى)	15 
مفتاح مسخن الزجاج الخلفي يعمل	16 
تحذير بوجود مشكلة في مقعد الطفل	17 
تعنى وجود مشكلة في زيت الفرامل	18 
تعنى وجود مشكلة في نظام شحن البطارية (المولد)	19 
مفتاح فتح وغلق الابواب عن بُعد	20 
مفتاح إنارة ضوء الخطر (الرباعي)	21 
مثبت سرعة	22 

مفتاح مسخن الزجاج الأمامي يعمل	23 
تدل على وجود عطل في نظام (powertrain)	24 
موجود في المركبات الفاخرة لتبيه السائق لأن المركبة ممكّن ان تخرج عن السيطرة او تنزلق	25 

تدل على ان أحد أبواب المركبة مفتوح	26 
لمبة النظام مانع للسرقة وتوجد عادة في الفور	27 
تدل على وجود مشكلة في نظام التشغيل	28 
تدل على ان نظام الدفع الرباعي يعمل	29 
تعنى وجود مشكلة في نظام الثبات الإلكتروني	30 
تدل على نظام الاوفر درايف في صندوق التحكم الإلكتروني ٤ * ٤	31 
مفتاح أشاره الانعطاف	32 
تعنى وجود مشكلة في تبريد المحرك وتنطلب اطفاء المحرك	33 

تعنى ان هنالك مشكلة في نظام حقن الوقود الالكتروني وتكون ذا لون برتقالي	34 
تدول على إنارة الضوء العالى في المركبة	35 
تعنى وجود مشكلة في نظام تزويت اجزاء المحرك من الداخل	36 

### طريقة عمل لوحة المبيعات

أ- عندما يدبر السائق مفتاح التشغيل الرئيسي إلى وضع (ON) فإن مصابيح المراقبة التالية سوف تضيء وهي:

- ١- مصباح التحذير من عدم وجود ضغط زيت في المحرك ويتوقف عن الإنارة بعد أن يعمل المحرك ويتشكل ضغط زيت في المحرك يتغلب على نقاط التوصيل في مفتاح مراقبة ضغط الزيت.
- ٢- مصباح مراقبة دائرة الشحن من المولد ، ويتوقف بعد عمل المحرك.
- ٣- مصباح مراقبة الفرامل اليدوية يبقى مضيء حتى يفك السائق الفرامل اليدوية ، ويراقب هذا المصباح مستوى الزيت ، فإذا كان مستوى الزيت الفرامل منخفض وقام السائق بفك الفرملة اليدوية فإن المصباح لا ينطفئ حتى يضاف زيت إلى خزان زيت الفرامل لتطفو العوامة.

ب- المصابيح التالية تضيء ولا تطفئ إلا إذا أعطيت أمر توقف من وحدات التحكم الخاصة بها وهي:

- ١- مصباح مراقبة سلامة عمل نظام منع قفل الفرملة.
- ٢- مصباح مراقبة سلامة عمل نظام وسائل الهواء.

ج- المصابيح التالية تدخل للعمل إذا شُغلت دائرتها وهي مخصصة للتبيه:

- ١- مصباح التبيه عند تشغيل دائرة الإنارة الأمامية العالية .
- ٢- مصباح الإشارة من المقطع (ال فلاشر ) .
- ٣- مصباح التحذير الدال على زيادة حرارة المحرك.

#### ٤- مصباح التبيه عند تشغيل دائرة الإنارة الأمامية العالية

د- دائرة مقايس الوقود في الخزان تعمل بمجرد تشغيل المفتاح الرئيسي وتظهر بيان عن كمية الوقود الموجودة في خزان الوقود

ه- يوجد في لوحة المبيعات عداد سرعة دوران المحرك ومقاييس الكيلومتر التي تم اجتيازها وترافق عمل وتصرف هذه الدوائر وحدة التحكم الخاصة بلوحة المبيعات.

و- لتمكين السائق من مراقبة لوحة المبيعات ليلاً رُكِّبَت مصابيح إنارة داخلية في لوحة المبيعات تعمل مع دائرة الإنارة، يتم حماية الدوائر المختلفة المشغلة بفيوزات تُركَب في بيت الفيوزات الخاص بالمركبة.

### أجهزة الإنذار والحماية

يُركِّب بعض مصنعي المركبات أجهزة حماية خاصة بالمركبة ولا يضيف البعض الآخر أجهزة الحماية على المركبة وتتبع بعض شركات التأمين إجراءات صارمة لحماية المركبة من السرقة فتجبر صاحب المركبة بتركيب أجهزة إنذار خاصة يقوم الكهربائي بتركيبها في المركبة مراعياً الأصول المتبعة والتي تطابق القوانين المنظمة لذلك. ويبين الشكل (٤-٤) أجزاء دائرة الإنذار التي تستخدم أرقام من أجل توقف النظام.



شكل (٤-٤) أجزاء نموذج دائرة الإنذار التي تستخدم أرقام من أجل توقف النظام

### تركيب وصيانة أجهزة الإنذار وحماية المركبة

- ١- قراءة المخطط الكهربائي لجهاز الإنذار المبين بدقة.
- ٢- تجهيز الأسلاك والتوصيلات المناسبة للتركيب باستخدام نهايات الأسلاك المناسبة.
- ٣- اختيار المكان المناسب لتركيب الوحدة الأساسية (يفضل فوق منطقة أقدام السائق).



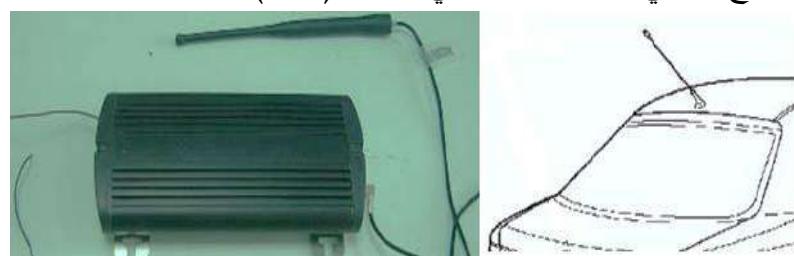
شكل (٤-٣) نموذج لمكان تركيب جهاز الإنذار

- ٤- عمل التقوب المناسبة لثبيت الوحدة الأساسية ثم ثبّيت الوحدة بالمسامير المناسبة.
- ٥- تحديد مكان مناسب لتركيب البطارية الاحتياطية، ويفضل خلف عجلة القيادة، كما هو مبين في الشكل (٤-٤)، ثم ثبّيت البطارية جيداً وبشكل محكم.



٦- شكل (٤-٤) نموذج لمكان تركيب البطارية الاحتياطية

- ٧- ثبّيت بوق جهاز الإنذار تحت غطاء المحرك بالمسامير المناسبة.
- ٨- ثبّيت هوائي جهاز الإنذار في منطقة مكشوفة ويسهل التقاط الإشارة منها ويفضل بالقرب من الزجاج الأمامي أو الزجاج الخلفي، كما هو مبين في الشكل (٤-٥).



شكل (٤-٥) هوائي جهاز الإنذار

- ٩- البحث عن الخط المتصل مع فتحه الباب ( مفتاح الباب الكهربائي ) بالقرب من باب السائق من أجل الاستفادة من الإشارة ثم توصيله مع الدائرة الكهربائية.



شكل (٦-٤) قاعدة مصباح الغرفة

-١٠ تركيب المفتاح الرقمي، المبين في الشكل (٧-٤) بالقرب من لوحة البيان ثم توصيله مع الدائرة.



شكل (٧-٤) المفتاح الرقمي

١١-تركيب محس الحركة داخل المنطقة الوسطى في المركبة ، يفضل المنطقة الموجودة بالقرب من مسجل المركبة ثم توصيله مع الدائرة الكهربائية.

١٢-توصيل خطوط مصابيح الفلاشر الأمامية والخلفية مع الدائرة كما يظهر في مخطط الدائرة والتأكد من عدم تعارضه مع جهاز الفلاشر.

١٣-إخراج خط من مفتاح التشغيل الرئيسي من أجل وصله مع جهاز الإنذار.

٤-توصيل خط التغذية المحمية بفيوز مع موجب البطارية.

٥-توصيل الخط السالب مع سالب البطارية.

٦-إدخال نظام الإنذار في وضع الحماية من السرقة وذلك بالضغط على الإغلاق في مفتاح التحكم عن بعد.

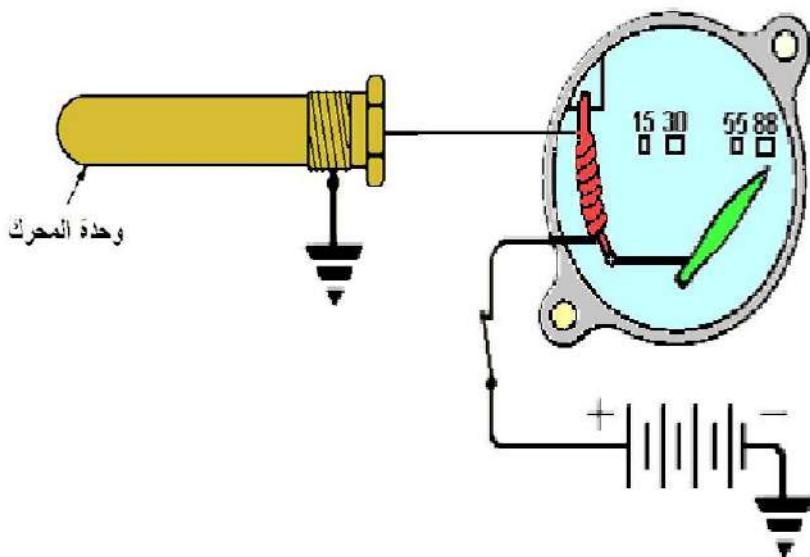
٧-إدخال نظام الإنذار في وضع الأمان وذلك بالضغط على التشغيل في مفتاح التحكم عن بعد.

-٨- يبين الشكل (٨-٤) جهاز الإنذار كجسم ، الوصلة اليمنى وصلة المدخلات والوصلة الثانية في الوسط للمفتاح الرقمي والأخيرة من اليسار وصلة الهوائي.



شكل (٤-٨) جهاز إنذار

**فحص نظام بيان درجة الحرارة وإجراء الصيانة الالزمة له:** نزع طرف السلك المتصل بجهاز بيان درجة الحرارة من جهة عنصر الإحساس ثم أوصله بجسم المحرك، كما هو مبين في الشكل (٤-٩).

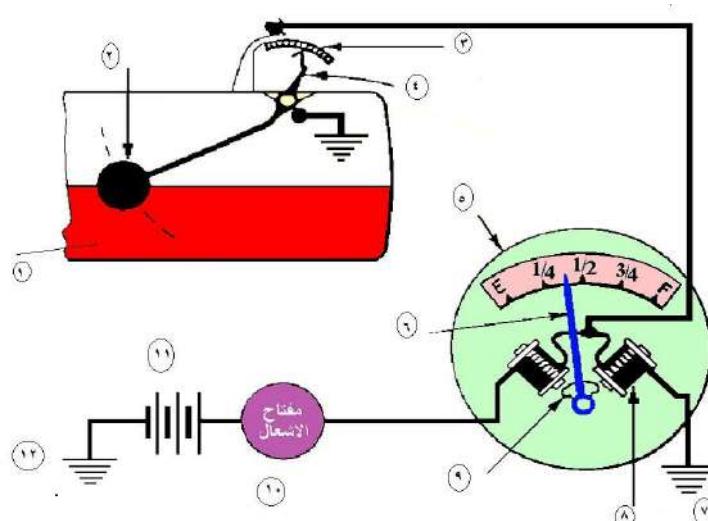


شكل (٤-٩) مقياس حرارة المحرك

- ١- وضع مفتاح التشغيل على وضع التشغيل ( ON ) ، ثم مراقبة جهاز بيان درجة الحرارة، فإذا انحرف مؤشر الجهاز دالا على ارتفاع درجة الحرارة، فإنه يدل على صلاح جهاز تبيان درجة الحرارة وأسلاك التوصيل، ولكن قد يكون هناك خللاً في وحدة الإرسال ، أما إذا لم ينحرف مؤشر جهاز بيان درجة الحرارة فيجب متابعة الفحص.
- ٢- نزع طرف السلك من جهة جهاز بيان درجة الحرارة لفحص السلك للتأكد من عدم وجود قطع به باستخدام مصباح فحص، وذلك بتوصيل أحد أطراف مصباح الفحص بموجب من علبة المصهرات

والطرف الآخر بطرف السلك مع بقاء طرفه الآخر متصلًا بجسم محرك المركبة، فإذا أضاء المصباح فإنه يدل على وجود خلل في جهاز بيان درجة الحرارة، أما إذا لم يضيء المصباح دل ذلك على وجود قطع في السلك فيجب إستبداله.

- ٣- فاك أطراف توصيل جهاز بيان مستوى الوقود عن لوحة الأجهزة ، ثم فك جهاز بيان درجة الحرارة وفحصه باستخدام أفوميتر للتأكد من عدم وجود قطع في الملفات، ثم يتم تفقد أجزائه للتأكد من سلامتها، فإذا تبين وجود أي خلل في الجهاز فيجب استبداله.
- ٤- فاك وحدة الإرسال عن المحرك وفحص بإتباع الآتي:
  - توصيل طرفي الأفوميتر بطرف توصيل وحدة الإرسال والجسم.

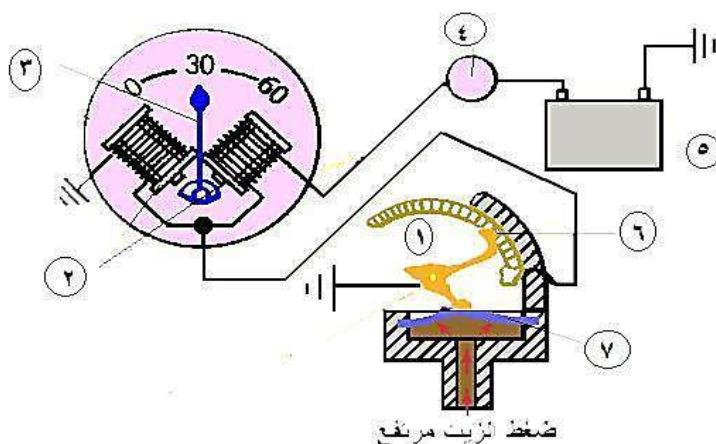


شكل (٤-١٠) مقياس كمية الوقود

مقاومة	٣	العوامة	٢	خزان الوقود	١
مؤشر	٦	وحدة البيان	٥	منزلق يلامس المقاومة	٤
حافظة	٩	ملف التوازن	٨	أرضي	٧
أرضي	١٢	البطارية	١١	مفتاح الإشعال	١٠

- غمس وحدة الإرسال في وعاء ماء مركب على مصدر حرارة.
- غمس مقياس درجة الحرارة في الماء.
- مراقبة قراءة الأفوميتر ومقياس درجة الحرارة وملاحظة أن مقاومة عنصر الإحساس تبدأ بالهبوط عند إرتفاع درجة الحرارة.

- مقارنة القراءات مع دليل الشركة الصانعة، فإذا كانت القراءات غير مطابقة لدليل الشركة الصانعة، يتم استبدال وحدة الإرسال.
- إذا كان النظام مزوداً بمصباح تحذير من ارتفاع درجة الحرارة، يتم إتباع الخطوات السابقة لفحصه.
- فحص نظام بيان ضغط الزيت وإجراء الصيانة الازمة له
- ١- تفقد زيت محرك المركبة عن طريق مقياس الزيت للتأكد من أنه لا نقص في زيت المركبة.
- ٢- نزع طرف السلك المتصل بجهاز بيان ضغط الزيت أو مصباح التحذير من نقص الزيت وعنصر الإحساس من جهة عنصر الإحساس، ثم توصيله بجسم المحرك، كما هو مبين في الشكل (١١-٤).



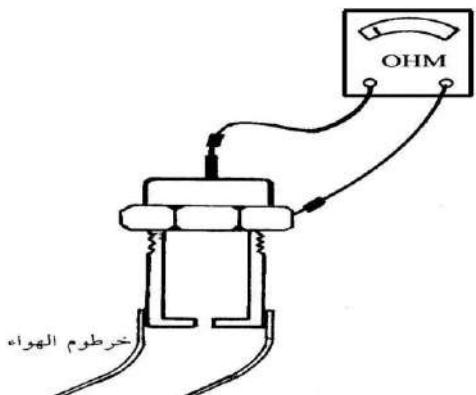
شكل (١١-٤) نظام بيان ضغط الزيت

ملف	٤	مماض متزلق	١
مفتاح التشغيل	٤	مؤشر	٣
مقاومة	٦	بطارية	٥
		حجاب حاجز	٧

- وضع مفتاح التشغيل على وضع التشغيل (ON)، ثم مراقبة جهاز بيان ضغط الزيت أو مصباح التحذير من نقص الزيت للتأكد من صلاحيتها وصلاح أسلك التوصيل، فإذا كانوا يعملان، فيدل ذلك على وجود خلل في وحدة الإرسال.
- فاك وحدة الإرسال عن المحرك وفحصها بإتباع الآتي:
  - توصيل طرفي الأفوميتر بطرف توصيل وحدة الإرسال والجسم، كما هو مبين في الشكل (٤).
  - تركيب وحدة الإرسال على رأس خرطوم مصدر الهواء من جهة فتحة دخول الزيت لوحدة الإرسال.

- مراقبة الأفوميتر ويجب أن تكون قراءته صفرًا إذا كانت وحدة الإرسال من النوع الذي يحتوي على ملامسات، أما إذا كانت وحدة الإرسال من النوع الذي يحتوي على مقاومة متغيرة فتكون قراءته صفرًا أو أكثر قليلاً.

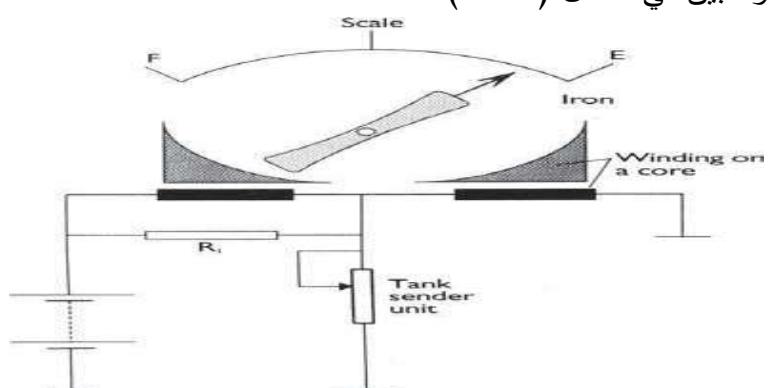
- فتح مجس الهواء من أجل دخول الهواء إلى وحدة الإرسال عبر مجرى الزيت، ثم مراقبة الأفوميتر، ويجب أن تشير قراءته إلى مقاومة عالية جدًا عندما تكون وحدة الإرسال من النوع الذي يحتوي على ملامسات، وتشير إلى مقاومة معينة إذا كانت وحدة الإرسال من النوع الذي يحتوي على مقاومة متغيرة وذلك عندما يكون الغشاء المرن في الوحدة سليمًا، أما إذا كان الغشاء تالفاً فسيبقى مؤشر الأفوميتر على الصفر، وفي هذه الحالة يتم استبدال وحدة الإرسال.



شكل (١٢-٤) فحص وحدة الإرسال

#### فحص نظام بيان مستوى الوقود وإجراء الصيانة اللازمة له

١- نزع طرف السلك المتصل مع عنصر الإحساس (على خزان الوقود) ثم توصيله مع جسم خزان الوقود، كما هو مبين في الشكل (١٣-٤).



شكل (١٣-٤) نظام بيان مستوى الوقود

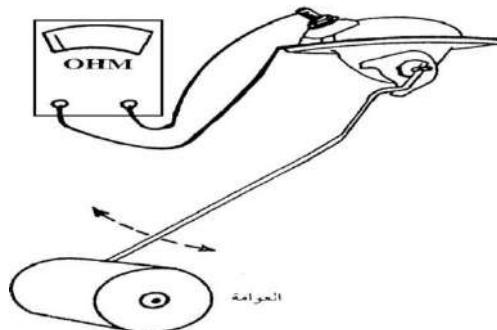
٢- وضع مفتاح التشغيل على وضع التشغيل (ON)، ثم مراقبة جهاز البيان، فإذا انحرف مؤشر الجهاز باتجاه الحرف (F) مشيراً إلى امتلاء الخزان، فإنه يدل على صلاح جهاز بيان مستوى

الوقود وأسلام التوصيل، ولكن قد يكون هناك خللاً في وحدة الإرسال نفسها، أما إذا لم ينحرف مؤشر جهاز بيان مستوى الوقود فيجب متابعة الفحص.

٣- نزع طرف السلك من جهة جهاز بيان مستوى الوقود لفحص السلك للتأكد من عدم وجود قطع به باستخدام مصباح فحص، وذلك بتوصيل أحد أطراف مصباح الفحص بموجب من علبة المصهرات والطرف الآخر بطرف السلك مع بقاء طرفه الآخر متصلة بجسم خزان الوقود، فإذا أضاء المصباح فإنه يدل على وجود خلل (عطل) في جهاز تبیان مستوى الوقود، أما إذا لم يضيء المصباح دل ذلك على وجود قطع في السلك فيجب إستبداله.

٤- فك أطراف توصيل جهاز بيان مستوى الوقود عن لوحة القيادة (لوحة الأجهزة)، ثم فك جهاز بيان مستوى الوقود وفحصه باستخدام أفوميتر للتأكد من سلامتها ملفاته، ثم يتم تفقد أجزائه للتأكد من سلامتها، فإذا تبين وجود أي خلل (عطل) في الجهاز يجب استبداله.

٥- فك وحدة الإرسال عن خزان الوقود، ثم فحصها باستخدام الأفوميتر، كما هو مبين في الشكل (٤-١٤)، ثم البدء بتحريك ذراع العوامة، ومراقبة مؤشر جهاز الأفوميتر، ومقارنة القراءات التي يتم الحصول عليها مع تعليمات الشركة الصانعة. والتأكد من أن الذراع المنزق على المقاومة المتغيرة في وحدة الإرسال في حالة إتصال جيدة. فإذا تبين أن وحدة الإرسال معطلة يجب استبدالها.



شكل (٤-١٤) فحص وحدة الإرسال

٦- إذا كان النظام مزوداً بمصباح تحذير من نفاذ الوقود، يتم إتباع خطوات الفحص السابقة لفحصه حيث يكون له سلك آخر متصل مع طرف آخر على وحدة الإرسال.

## فحص مبين سرعة دوران المحرك ومبين سرعة المركبة وإجراء الصيانة الازمة لهما

١- فحص مبين سرعة دوران المحرك، وذلك كما يلي:

يبين الشكل (٤-١٥) مقياس الحرارة الأعلى من اليمين، أسفله مقياس الوقود وفي المنتصف مقياس سرعة المركبة وسرعة دوران المحرك على الطرف الأيسر.



شكل (٤-١٥) مقياس السرعة وسرعة الدوران

- تفقد التوصيلات الكهربائية لمبين سرعة دوران المحرك للتأكد من الاستقرارية وعدم وجود قطع.
  - فك مبين سرعة دوران المحرك عن لوحة الأجهزة.
  - تفقد مؤشر مبين سرعة دوران المحرك وزنبركه إذا كان من النوع ذي المؤشر.
  - فحص عناصر مبين سرعة دوران المحرك للتأكد من صلاحتها.
- ٢- فحص مبين سرعة المركبة، وذلك كما يلي:

- فك طرف الحبل المرن من جهة صندوق السرعات ولفة باليد، ثم مراقبة مبين سرعة المركبة للتأكد من أن الحبل المرن غير مقطوع، فإذا تحرك المؤشر عند تدوير الحبل فيدل ذلك على سلامة هذا الحبل.
- فك مبين السرعة عن لوحة الأجهزة.
- فك مبين السرعة إلى أجزائه، ثم تفقدتها للتأكد من سلامتها، كالمؤشر وزنبرك التوازن الخاص به وأقراص عداد المسافات المقطوعة وتروسها.
- تجميع أجزاء مبين سرعة المركبة، وتركيبه على لوحة الأجهزة ثم تركيب الحبل المرن على المبين وصندوق السرعات.

## **فحص نظام التحذير من فتح الأبواب**

### **ونسيان ربط حزام الأمان وإجراء الصيانة الازمة**

#### **١- فحص نظام التحذير من فتح الأبواب:**

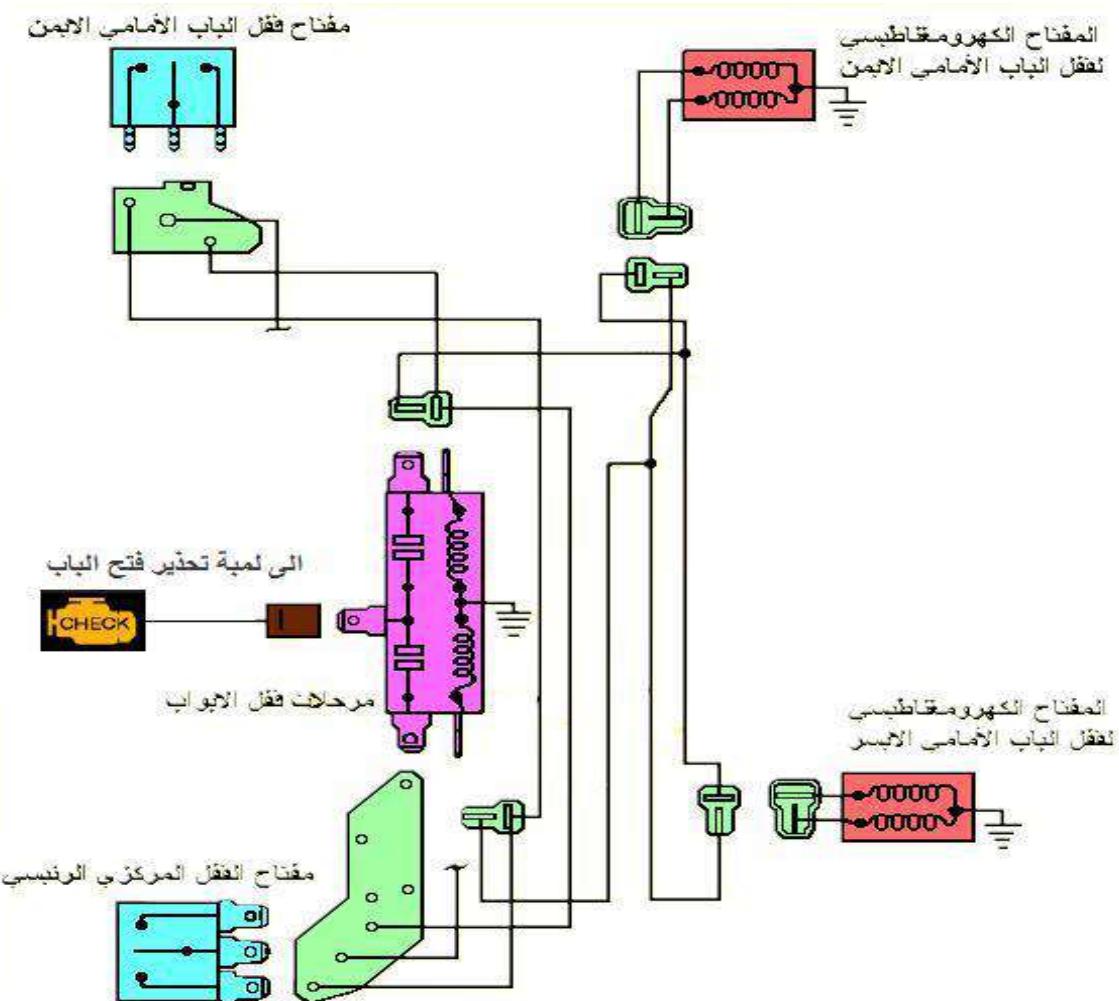
- نزع طرف السلك المتصل بين مصباح التحذير والأبواب وملامسته مع جسم المركبة لإتمام دائرة المصباح، فإذا أضاء المصباح فيدل ذلك على صلاح المصباح والأسلاك. وإذا لم يضيء المصباح فيتم فحص الأسلاك باستخدام مصباح الفحص وذلك بتوصيل أحد طرفيه بموجب البطارية وطرفه الآخر بطرف السلك من جهة مصباح التحذير، فإذا أضاء مصباح الفحص تكون الأسلاك صالحة.
- فك مصباح التحذير عن لوحة الأجهزة والتأكد من صلاحه ، فإذا كان تالفاً يجب استبداله بجديد.
- فك الضواغط عن الأبواب وتفقد زنبركاتها ثم تنظيفها باستخدام مبرد صغير أو ورق صنفرة ثم تركيبها، ويتم إعادة الفحص للتأكد من صحة عملها.

#### **٢- فحص نسيان ربط حزام الأمان:**

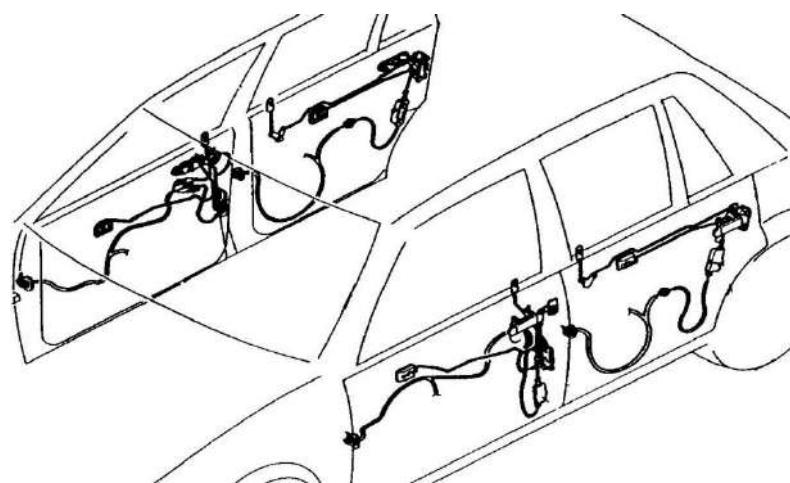
- نزع طرف السلك المتصل بين مصباح التحذير وقفل حزام الأمان من جهة قفل حزام الأمان ووضعه على جسم المركبة، فإذا أضاء المصباح فيدل ذلك على صلاحه وصلاح الأسلاك. وإذا لم يضيء المصباح، يتم فحص الأسلاك باستخدام مصباح الفحص وذلك بتوصيل أحد طرفيه بموجب البطارية وطرفه الآخر بطرف السلك من جهة مصباح التحذير من نسيان ربط حزام الأمان، فإذا أضاء مصباح الفحص تكون الأسلاك صالحة.
  - فك مصباح التحذير من نسيان ربط حزام الأمان عن لوحة الأجهزة والتأكد من صلاحه، وإذا كان تالفاً يتم استبداله بجديد.
  - فك المفتاح الضاغط من مكانه في قفل حزام الأمان، ويتم فحصه وتنظيفه والتأكد من صلاحه، ثم يتم تركيبه، ويتم إعادة الفحص للتأكد من صحة عمله.
- توصيل الدائرة الكهربائية لنظام الإغلاق الكهربائي للأبواب وفحصها وتحديد أعطالها وإصلاحها :**

- ١- تثبيت عناصر الدائرة الكهربائية لنظام الإغلاق الكهربائي للأبواب على المركبة أو نموذج التدريب بشكل جيد.
- ٢- قطع الأسلاك الكهربائية بالأطوال المناسبة حسب القياسات بين العناصر.
- ٣- تعرية أطراف الأسلاك الكهربائية، ثم توصيلها بأطراف توصيل عناصر الدائرة الكهربائية لنظام الإغلاق الكهربائي للأبواب، كما هو مبين في الشكل (٤-١٦).
- ٤- تشغيل الدائرة الكهربائية لنظام الإغلاق الكهربائي للأبواب، والتأكد من صحة عملها.

٥- تفقد التوصيلات الكهربائية لنظام إغلاق الأبواب، كما هو مبين في الشكل (٤-١٧)، بعد أن يتم فك بطانات الأبواب، ويجب أن تكون التوصيلات مثبتة بشكل جيد.



شكل (٤-١٦) الدائرة الكهربائية لنظام الإغلاق الكهربائي للأبواب



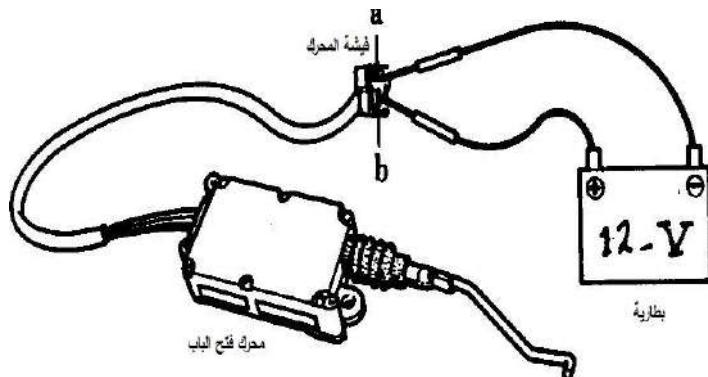
شكل (٤-١٧) تفقد التوصيلات الكهربائية لنظام إغلاق الأبواب

٦- فك محرك إغلاق الباب باستخدام مفتاح رقم، كما هو مبين في الشكل (١٨-٤).



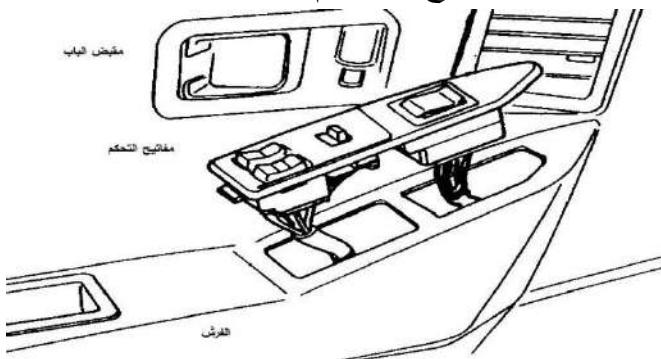
شكل (١٨-٤) فك محرك إغلاق الباب

٧- فحص عمل محرك إغلاق الباب بتوصيله مع بطارية (١٢) فولت، كما هو مبين في الشكل (٤-١٩)، ويجب أن يتحرك الذراع بالاتجاهين، وإذا لم يتحرك الذراع في الاتجاهين، يجب إصلاح هذا المحرك أو إستبداله.



شكل (٤-١٩) فحص محرك إغلاق الباب

٨- فك مفتاح تشغيل نظام الإغلاق الكهربائي للأبواب، كما هو مبين في الشكل (٢٠-٤) ، ثم يتم تفقد التوصيلات الكهربائية، وفحص المفتاح باستخدام أفوميتر



شكل (٤-٢٠) فك مفتاح تشغيل نظام الإغلاق الكهربائي للأبواب

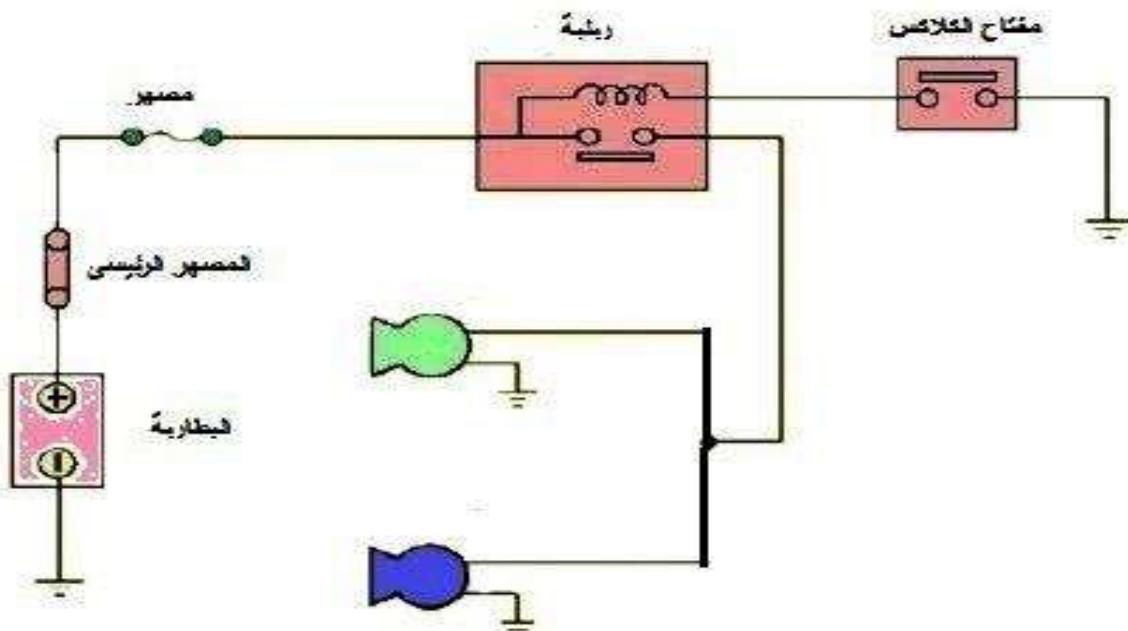
## ٤ .١ تمرين عملي

صيانة و اصلاح الانظمة الكهربائية لدوائر الاضاءة و التنبية و التحذير		الوحدة
ينفذ عمليات الصيانة و الاصلاح لدوائر التنبية و التحذير		مخرج التعلم
اختبار و فحص دوائر البيان و التنبية و التحذير المختلفة		اسم التمرين
	عدد الساعات	تاريخ الانتهاء
	الصف	وقت الانتهاء
الاهداف التربوية : بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادرا على أن :		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يفحص عناصر الدائرة ظاهريا</li> <li>- يفك عناصر الدائرة و يعيد تركيبها</li> <li>- يحدد بنود الصيانة الواجب عملها</li> </ul>		
قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين		خطوات التمرين
يجب تطبيق قواعد السلامة و الصحة المهنية		اولا : فحص مبين الحرارة
الخامات المستخدمة		ثانيا : فحص مبين ضغط الزيت
مصهرات مختلفة - مرحلا - اسلاك بطارية		ثالثا : فحص مبين مستوى الوقود
العدد و الادوات		رابعا : فحص مبينات عدد لفات المحرك و سرعة المركبة
دولاب عدة		خامسا : فحص نظام التحذير من فتح الابواب
الاجهزه و المعدات		سادسا : فحص الدائرة الكهربائية لنظام الإغلاق الكهربائي للأبواب
افوميتر		
نتائج القياس		
.....		
.....		
.....		
اسم المعلم :	اسم الطالب :	

## دائرة المنبه الصوتي

يعتبر المنبه من دوائر التحذير الرئيسية بالمركبة، وتكون أهميته في إصدار صوت لتنبيه المارة وقائدي المركبات لأخذ الحيطة والحذر عند المعنطفات أو عند مقابلة المركبات الأخرى وعند الحالات الضرورية المفاجئة، لذا يجب أن يكون صوت المنبه جيدا.

ومهمة المنبه الصوتي تحويل الطاقة الكهربائية التي يستمدها من كهرباء المركبة إلى طاقة صوتية. و تتكون دائرة التنبيه بالمركبة من البطارية كمصدر للتيار الكهربائي وضاغط المنبه للتوصيل بخط السالب لاكتمال الدائرة لإحداث الصوت ولا بد من وجود منظم (كتاوت) الهدف منه تنظيم التيار الكهربائي للدائرة كما درست ذلك في الوحدة الأولى من هذه الحقيبة بالإضافة إلى المصهر (الفيوز) الخاص بالدائرة والموصلات التي تربط بين عناصر الدائرة، والشكل رقم (٤-٢١) يوضح عناصر دائرة التنبيه الصوتي المستخدمة بالمركبة



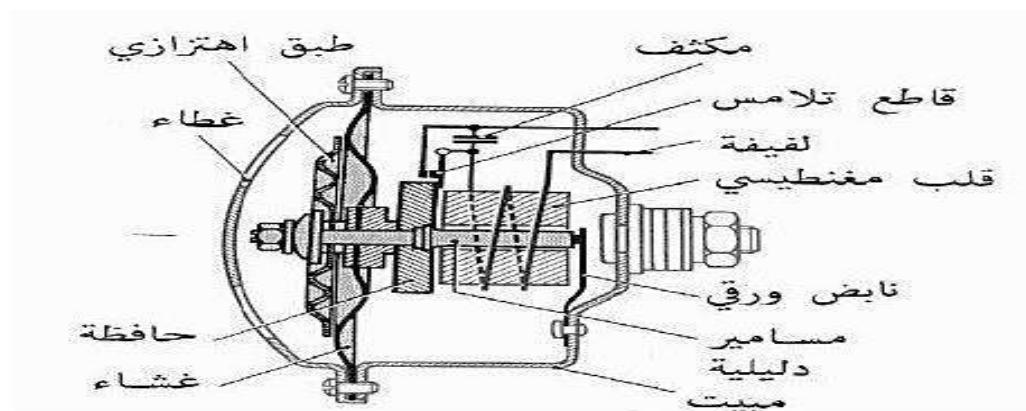
شكل (٤-٢١) الدائرة الخطية للمنبه الصوتي

وت تكون دائرة المنبه الصوتي من العناصر الآتية :

١. آلة التنبيه الصوتي وتختلف تصميماتها حسب الشركة المصنعة للسيارة تبعاً للعناصر المكونة للدائرة مثلاً هناك آلة تنبه صوتي مصممه لسيارات الركوب الصغيرة وآخر مصمم للشاحنات الكبيرة.
٢. المنظم الذي يقوم بعملية تنظيم وصول التيار الكهربائي إلى المنبه الصوتي .
٣. الضاغط يقوم بإكمال خط التيار الكهربائي بالسالب لعمل المنبه.

## المنبه الصوتي

يتكون المنبه الصوتي داخلياً من العناصر الموضحة بالشكل وهي جسم معاني بداخله مغناطيس وقرص صلب مثبت به قرص تنغير يتذبذب أثناء العمل مسبباً موجات صوتية مميزة بالإضافة إلى قاطع تلامس وكذلك ذراع يعمل على فتح وغلق قاطع التلامس، ويوجد مكثف موصل على التوالي مع ملفات المغناطيس وموصل على التوازي مع قاطع التلامس، وفائدة وجود المكثف هي كبت تذبذب الشارة المنبعثة عند عمل نقاط قاطع التلامس



شكل (٢٢-٤) اجزاء المنبه الصوتي

### أولاً : الفحص الاولى لعناصر دائرة المنبه الصوتي :

#### - فحص البطارية و الفيوز :

فحص البطارية من خلال قياس الجهد لمعرفة مدى جاهزيتها للقيام بعملها و يفحص الفيوز الخاص بالدائرة لها

#### - فحص موصلات التيار :

يعتبر من الفحوصات الرئيسية التي تجرى لمعرفة الاعطال في الدوائر الكهربية حيث تفحص جودة تثبيت نقاط توصيل العنصر بالدائرة الكهربية و تفحص ايضاً من حيث الانقطاع و التشقق و الارتفاع مما يسبب عدم التوصيل الجيد للتيار الكهربى

#### - فحص عمل و سلامة العناصر

بالضغط على ضاغط تشغيل المنبه الصوتي يلاحظ قوة و وضوح الصوت و يفحص المنبه الصوتي و منظم التيار من الكسور و عدم الثبات

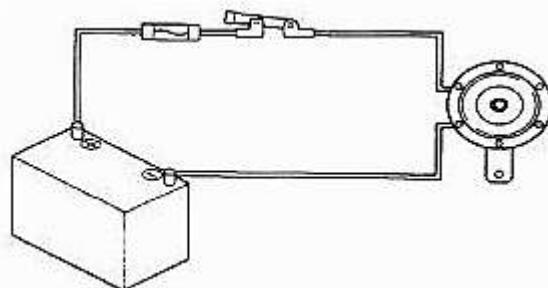
## ثانياً : فحص عناصر دائرة المنبه الصوتي :

### - زر تشغيل المنبه الصوتي ( الكلاكس )

تكون اعطال زر التشغيل في التوصيل الدائم للتيار الكهربائي و استمرار تشغيل المنبه بعد رفع اليد عن الزر و هذا بسبب وجود عطل في نقاط التوصيل و يتطلب اصلاحها اجراء عملية تنظيف للنقاط او الاستبدال

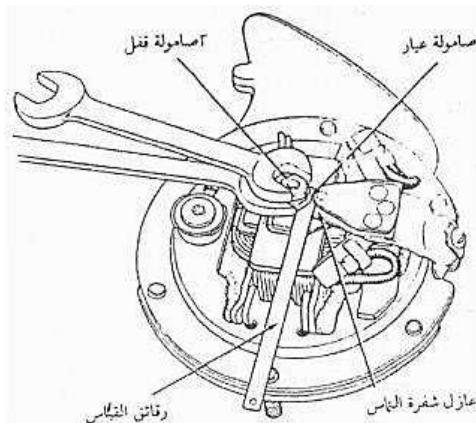
### - المنبه الصوتي

تكون مشاكل المنبه الصوتي في عدم احداث الصوت او حدوثه بغير المواقف المناسبة و يوضح الشكل رقم (٢٣-٤) فحص المنبه الصوتي بعد فكه و اخراجه من المركبة حيث يتم توصيل التيار الكهربائي مباشرة الى المنبه الصوتي من البطارية عبر فيوز و زر تشغيل



شكل (٢٣-٤)

و فى حالة عدم عمل المنبه نهائيا او تكون درجة قوة الصوت غير مناسبة فيتم الضبط من خلال التحكم فى ربط مسمار الضبط او من خلال صامولة المعايرة كما بالشكل رقم (٢٤-٤) و فى حالة استجابة المنبه للضبط فيتم استبداله باخر جديد



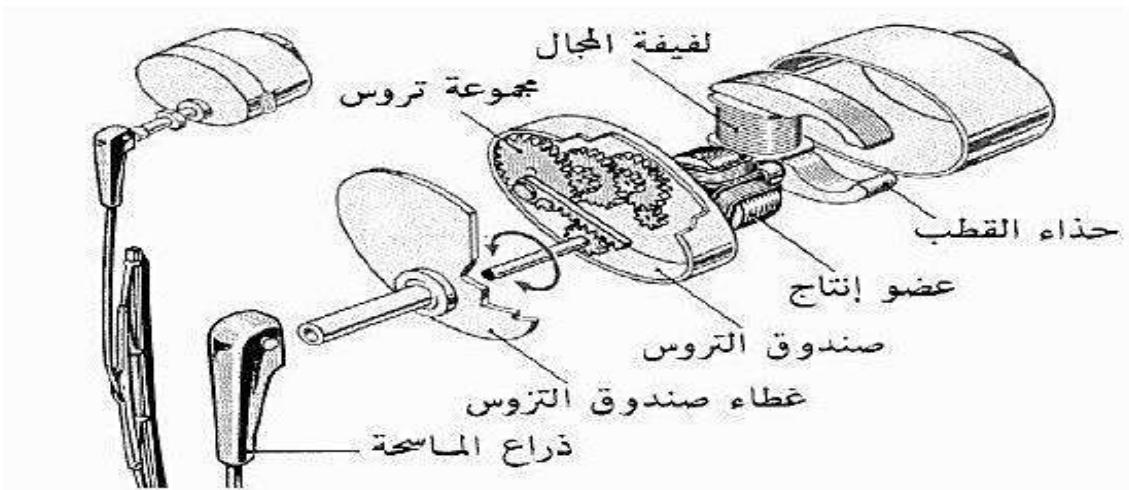
شكل (٢٤-٤)

## دائرة ماسحات الزجاج

تستخدم هذه الدائرة التنظيف الزجاج في الأجزاء الممطرة والشديدة البرودة أو الضباب نظراً الصعوبة الرؤية مما يعيق رؤية مستخدم المركبة للطريق وصعوبة القيادة في مثل هذه الأجزاء وحفظاً على حياة سائق وركاب المركبة. وتعمل الدائرة بواسطة محرك كهربائي يادير ترس أذرع ماسحات الزجاج حركة ترددية المسح لوح الزجاج الأمامي للسيارة، وتتكون الدائرة الموضحة بالشكل من محرك كهربائي كمصدر للحركة و مجموعة ضخ الماء إلى الزجاج وريش المسح المطاطية مع الوصلات والأذرع الخاصة بها المسح لوح الزجاج، وهناك مفتاح للتحكم في تشغيل الدائرة موجود قرب سائق المركبة. ويوجد في بعض المركبات منظومة خاصة لماسحات تنظيف الزجاج الخلفي ومصابيح الإنارة الأمامية في المركبات الحديثة ويتم تشغيل هذه المنظومة بواسطة مفتاح خاص يوجد قرب عجلة القيادة

**وت تكون المجموعة الكهربائية لدائرة ماسحات الزجاج من العناصر الآتية:**

١. محرك كهربائي تختلف تصميماته حسب الشركة المصنعة للسيارة تبعاً للعناصر المكونة لدائرة مثلاً هناك محرك مصمم لسيارة ذات ماسحات للزجاج الأمامي فقط وفي بعض التصميمات يوجد ماسحات للزجاج الخلفي ومصابيح الإنارة.
٢. صندوق تروس وذلك عندما يتطلب الحصول على أكثر من سرعة كما في المركبات الحديثة .  
مجموعة ميكانيكية لتحويل الحركة الدورانية للمحرك الكهربائي إلى حركة ترددية .
٤. ماسحات الزجاج المطاطية والأذرع المركبة عليها وفي المركبات القديمة كان يقتصر استخدامها على الزجاج الأمامي فقط أما في المركبات الحديثة فهناك ماسحات خاصة بالزجاج الخلفي ومصابيح الإنارة
٥. نافورة المياه وتوضع قرب الزجاج المراد تنظيفه وتتصل بمضخة مروحة صغيرة تدار مباشرة بواسطة محرك صغير ويمكن تشغيل وإيقاف المحرك بواسطة مفتاح مسفل وتنتصب مضخة الماء الموجودة في خزان المياه الخاص بدائرة ماسحات الزجاج بالمركبة وتدفعه بشدة على الزجاج المراد تنظيفه.



الشكل رقم (٤-٢٥) يوضح الأجزاء المكونة لدائرة مساحات الزجاج بالمركبة

### العناصر الرئيسية للدائرة

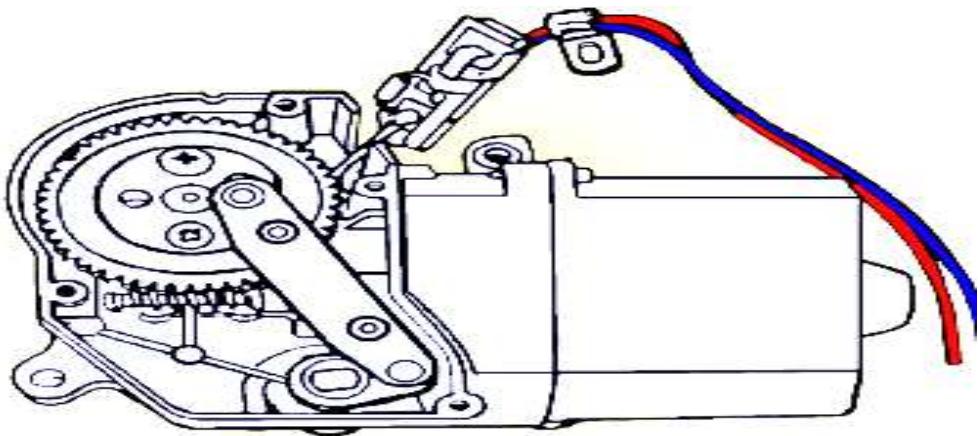
#### أولاً : مساحات الزجاج :

ويمكن تركيب مساحة للزجاج الخلفي للسيارة لتأمين رؤية جيدة، وعادة تشغّل هذه المساحة بواسطة مفتاح خاص يوجد على لوحة القيادة أمام السائق، ويُشغّل إما بشكل مباشرة أو عن طريق ريليه خاص، وتتحرّك مساحات الزجاج على لوح الزجاج بحركة ترددية

#### ثانياً : المحرك كهربائي

مصدر الحركة حيث يقوم بتوليد القدرة اللازمة لتحريك مساحات الزجاج، ويُعمل بواسطة المغناطيسية حيث تقوم فرش كربونية بتوصيل التيار الكهربائي إلى عضو الاستنتاج المركب عليه ترس دودي يشق معه ترس الخرج المصنوع غالباً من البلاستيك ويثبت مع هذا الترس وصلة مفصليّة يتم من خلالها تحويل الحركة الدورانية إلى حركة ترددية تنقل بواسطة ذراع ووصلات مفصليّة إلى المساحات لتحريكها ومسح الزجاج للحصول على نظافة أكبر مساحة ممكّنة من لوح الزجاج الأمامي حتى يستطيع مستخدم المركبة رؤية الطريق. والشكل يوضح مكونات المحرك الكهربائي المستخدم في دائرة مساحات الزجاج التي تتكون من الآتي:

- ❖ جسم المحرك
- ❖ عمود وذراع الإدارة
- ❖ ذراع الإدارة
- ❖ مجموعة الترس



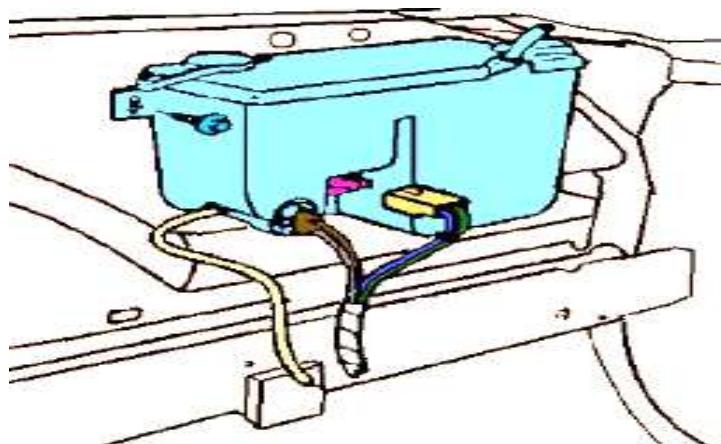
الشكل رقم (٤-٢٦) يوضح الأجزاء المكونة لمحرك ماسحات الزجاج المستخدم بالمركبة

**ويتم تشغيل المحرك الكهربائي المستخدم لدائرة ماسحات الزجاج بالمركبة كالتالي:**

عند إغلاق مفتاح التحكم يصل التيار إلى محرك المساحات عن طريق الفرش الكربونية فيدور المحرك ويدور معه الترس الدوبي فتنتقل الحركة من الترس الدوبي إلى ترس الحركة الذي يحدث به تخفيف للحركة، يستفاد منه في الحصول على زيادة في القوة ، وهذه القوة تنتقل بواسطة الذراع والوصلات المفصلية إلى ذراع واداة المسح المطاطية لحركتها ومسح الزجاج .

### ثالثا : مضخة الغسيل

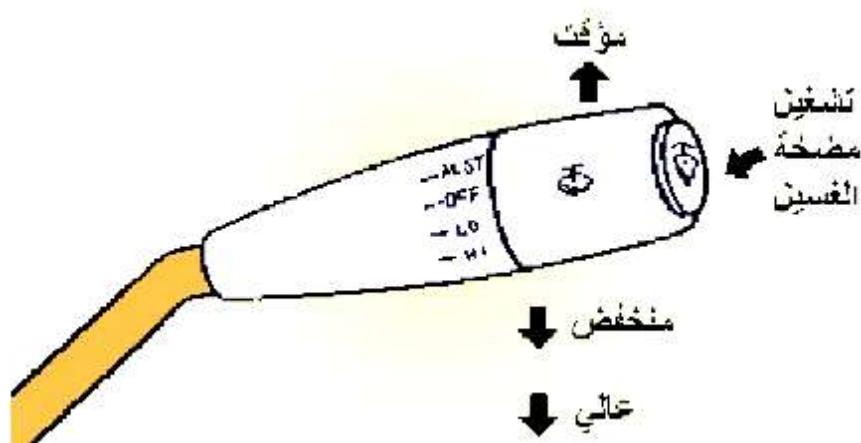
في الأجزاء غير الممطرة يكون هناك حاجة لضخ كمية من الماء على الزجاج لأجل غسله وتنظيفه لذلك زودت دائرة ماسحات الزجاج بالمركبة بمضخة تركب في خزان الماء الخاص بغسل الزجاج، وهي عبارة عن محرك صغير وعند الحاجة إليه يتم وضع مفتاح التحكم الذي أمام السائق على وضع تشغيل الغسيل فتتحرك ماسحات الزجاج وتدفع المضخة الماء في توقيت متزامن إلى زجاج المركبة من خلال نافورة الماء وهما نافورتان موضوعتان خارج الزجاج الأمامي ومتصلتان بمضخة مروحة صغيرة تدار مباشرة بواسطة محرك صغير يمكن تشغيل وإيقاف المحرك بواسطة مفتاح مستقل وتنقل المضخة الماء الموجود في مستودع صغير وتدفعه بشدة بواسطة النافورتين على الزجاج الأمامي وإذا تم فصل المضخة فإن المساحات تعمل بعد ذلك لفترة محددة ثم تتوقف. وفي بعض المركبات تزود مجموعة المضخة بمصباح لبيان مستوى سائل الغسيل بالخزان. والشكل التالي يوضح خزان الماء الخاص بمساحات الزجاج وكذلك مضخة دفع الماء من الخزان إلى الزجاج الأمامي والتوصيات الخاصة بها وأيضا المجموعة الكهربائية لها .



الشكل رقم (٤) يوضح مضخة الغسيل والخزان الماء لمساحات الزجاج بالمركبة

#### رابعاً : مفتاح التحكم الخاص بها سمات الزجاج

يكون له ثلاثة أوضاع هي وضع القفل ووضع سرعة الدوران المنخفضة وسرعة الدوران العالية وتختلف تصميمات مفتاح التحكم من سيارة إلى أخرى حسب مواصفات الشركة المصنعة والشكل يوضح شكل مفتاح التحكم لدائرة مساحات الزجاج لإحدى المركبات

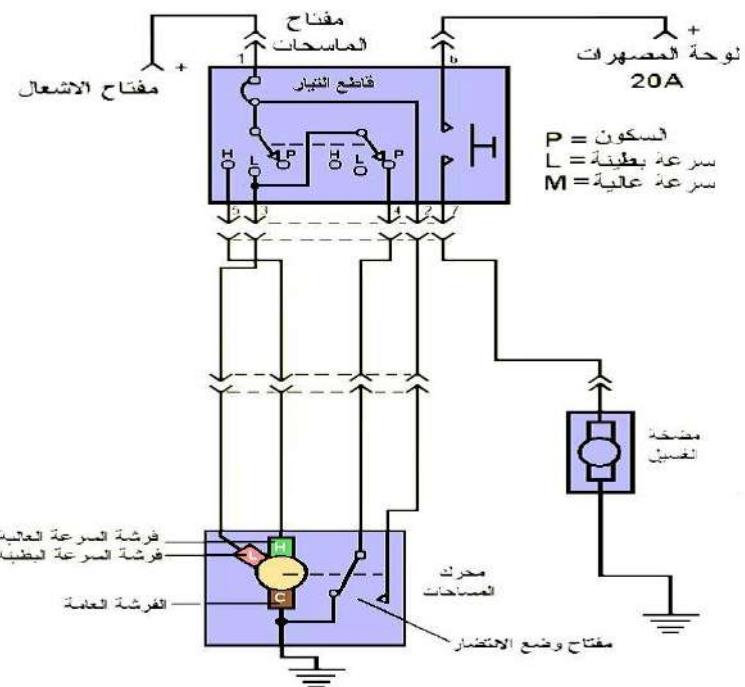


الشكل رقم (٥) يوضح أحد أنواع مفاتيح التحكم لمساحات الزجاج بالمركبة

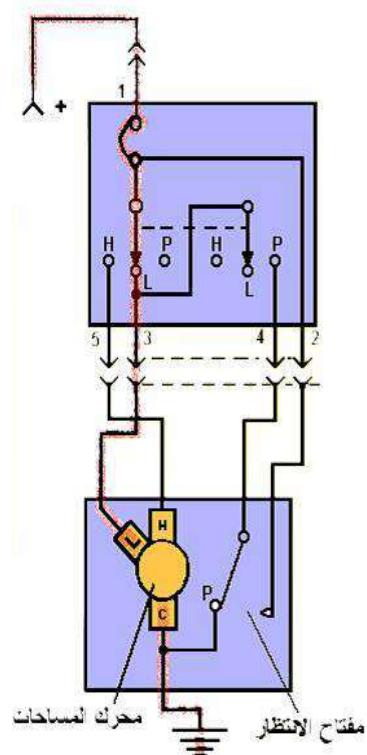
توصيل الدائرة الكهربائية لمساحات الزجاج وفحصها وتحديد أعطالها وصيانتها

#### أ- توصيل الدائرة الكهربائية لمساحات الزجاج

- ١- تثبيت عناصر الدائرة الكهربائية لمساحات الزجاج على المركبة أو نموذج التدريب بشكل جيد.
- ٢- قطع الأسلام الكهربائية بالأطوال المناسبة حسب القياسات بين العناصر.
- ٣- تعرية أطراف الأسلام الكهربائية، ثم توصيلها بأطراف توصيل عناصر الدائرة الكهربائية لمساحات الزجاج، كما هو مبين في الشكل (٤) أو الشكل (٣٠-٤).



شكل (٤-٢٩) دائرة التحكم في محرك ماسحات الزجاج ذو السرعتين

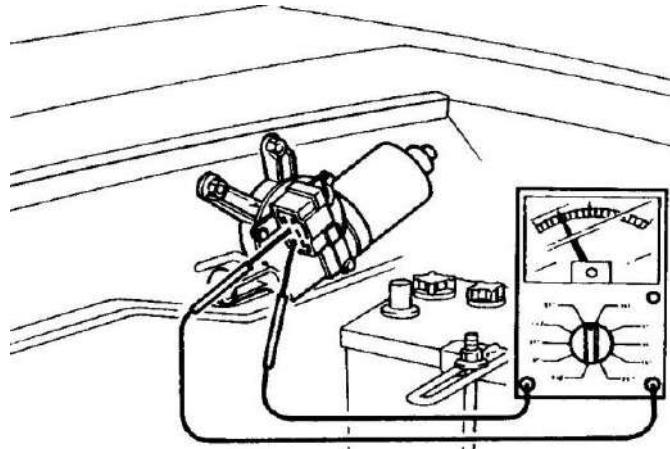


شكل (٤-٣٠) دائرة التحكم في محرك ماسحات الزجاج في السرعة البطيئة.

٤- تشغيل الدارة الكهربائية لمساحات الزجاج، والتأكد من صحة عملها.

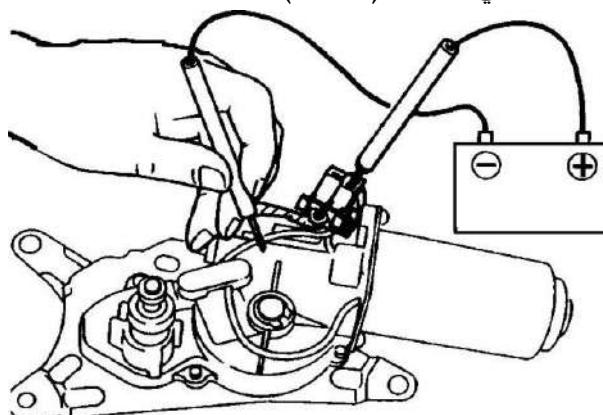
## **بــ فحص الدائرة الكهربائية لنظام مسح الزجاج وتحديد أعطالها**

**١ـ فحص ملفات محرك مساحات الزجاج باستخدام الأوميتر، كما هو مبين في الشكل (٣١-٤)، للكشف عن وجود قطع في ملفات العضو الدوار، وإذا كان هناك قطع في هذه الملفات، فيجب إصلاح أو استبدال العضو الدوار.**



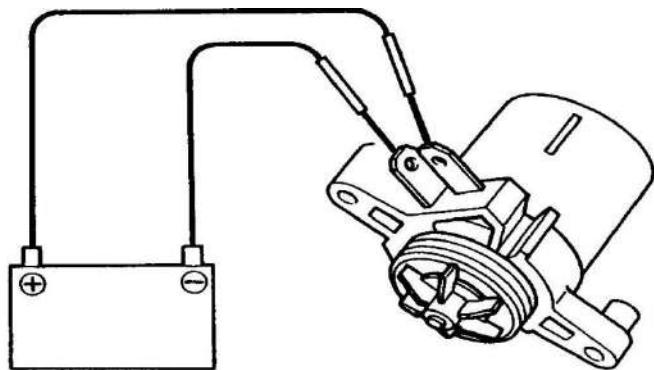
شكل (٣١-٤) فحص ملفات محرك مساحات الزجاج باستخدام الأوميتر

**٢ـ توصيل القطب السالب للبطارية بجسم المحرك والقطب الموجب بأحد أطراف توصيل المحرك، للتأكد من عمل السرعة الأولى. ثم توصيل القطب الموجب بالطرف الثاني للتأكد من عمل السرعة الثانية لمحرك المساحات، كما هو مبين في الشكل (٣٢-٤).**



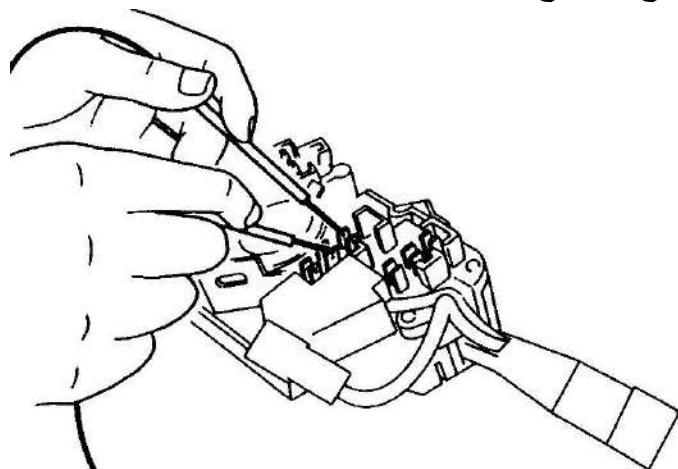
شكل (٣٢-٤) فحص محرك المساحة

**٣ـ توصيل أقطاب البطارية بأطراف توصيل محرك مضخة ماء المساحات، والتأكد من عمل المضخة، كما هو مبين في الشكل (٣٣-٤)، وإذا كانت المضخة غير صالحة فيجب استبدالها.**



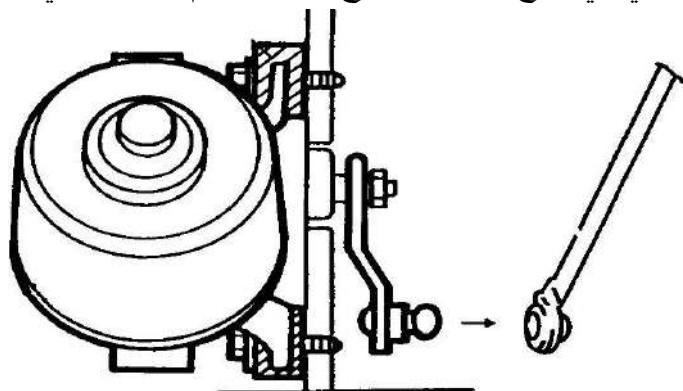
شكل (٤) (٣٣-٤) فحص محرك مضخة ماء المساحات

٤- فحص مفتاح تشغيل المساحات للسرعة الأولى والثانية باستخدام الأفوميتر، كما هو مبين في الشكل (٣٤-٤)، ثم إصلاح المفتاح أو استبداله إذا كان تالفاً.



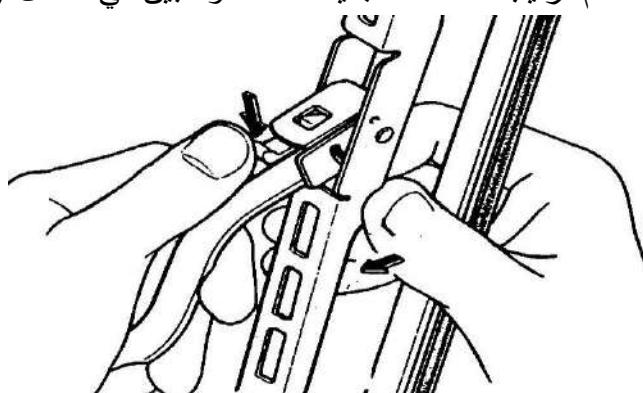
شكل (٤) (٣٤-٤) فحص مفتاح تشغيل المساحات

٥- تشحيم الرأس المفصلي في ذراع مساحة الزجاج باتجاه السهم، كما هو في الشكل (٣٥-٤).



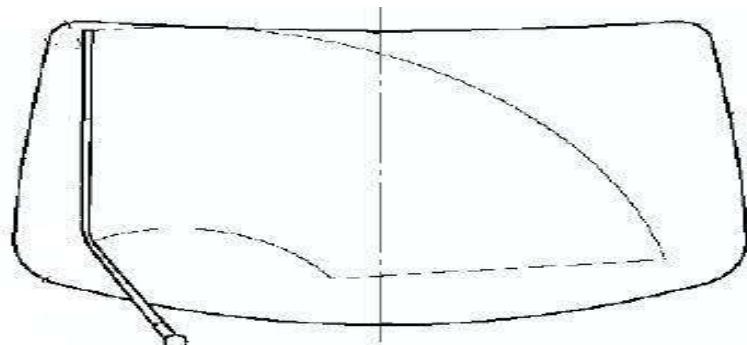
شكل (٤) (٣٥-٤) تشحيم الرأس المفصلي في ذراع مساحة الزجاج

٦- فك المساحات التالفة، ثم تركيب مساحات جديدة، كما هو مبين في الشكل (٣٦-٤).



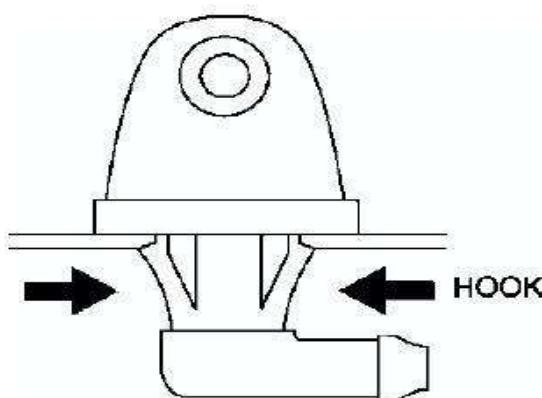
شكل (٤) استبدال المساحات التالفة

٧- التأكد من تغطيه المساحات لمعظم مناطق الزجاج الأمامي أو الخلفي، كما هو مبين في الشكل (٤-٣٧).



شكل (٤) التأكيد من تغطيه المساحات لمنطقة عملها

٨- ضبط الدارع المحرك للمساحات بحيث يتم الحصول على أفضل تغطيه وتنظيف للزجاج، كما هو مبين في الشكل (٤-٣٨).



شكل (٤) ضبط دارع محرك المساحات

٩- تنظيف مخرج الماء من البخاخ الأمامي للماء والتأكد من سلامة نقاط تثبيته مع بيته.

## ٤٠ تمرين عملي

صيانة و اصلاح الانظمة الكهربائية لدوائر الاضاءة و التنبية و التحذير		الوحدة
ينفذ عمليات الصيانة و الاصلاح لدوائر التنبية و التحذير		مخرج التعلم
اختبار و فحص دوائر المنبه الصوتى و ماسحات الزجاج		اسم التمرين
	عدد الساعات	تاريخ الانتهاء
	الصف	وقت الانتهاء
الاهداف التربيبية : بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادرا على أن :		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يفحص عناصر الدائرة ظاهريا</li> <li>- يفك عناصر الدائرة و يعيد تركيبها</li> <li>- يحدد بنود الصيانة و الاصلاح الواجب عملها</li> </ul>		
قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين		خطوات التمرين
يجب تطبيق قواعد السلامة و الصحة المهنية		اولا : تجهيز العدد و الادوات المستخدمة
الخامات المستخدمة		ثانيا : فحص دائرة و مكونات المنبه الصوتى
مصهرات مختلفة - مرحلاط - اسلاك - بطارية		ثالثا : فحص دائرة و مكونات ماسحات الزجاج
العدد و الادوات		رابعا : اجراء عمليات الصيانة و الاصلاح لكل من المنبه الصوتى و ماسحات الزجاج
دولاب عدة		
الاجهزة و المعدات		
افوميتر		
نتائج القياس		
.....		
.....		
.....		
اسم المعلم :		اسم الطالب :

## فهرس المحتويات

رقم الصفحة	المحتوى
١	شكر و تقدير
٢	<b>الوحدة الأولى:</b> السلامة و الصحة المهنية
٨٨	<b>الوحدة الثانية:</b> عمليات التشغيل الاساسية
١٧٩	<b>الوحدة الثالثة:</b> مبادئ الرسم الفنى.
٢٥٩	<b>الوحدة الرابعة:</b> العدد و الادوات و المعدات
٣٠٤	<b>الوحدة الخامسة:</b> الانظمة الكهربائية لدوائر الاضاءة و التنبيه و التحذير
٤٢٥	<b>الفهرس</b>

