الورش وتكنولوجيا الانتاج

الفرقة الأولي – قسم الهندسة الزراعية – كلية الزراعة – جامعة دمياط

أ.م.د/ أحمد محمد الشيخة

الشكرة

تعريف الشنكرة

هي نقل المقاسات من الرسم على الورق إلى قطعة العمل المطلوبة. وتعتمد عمليات التشغيل الصحيحة على مقدار دقة الشنكرة ووضع المقاسات بدقة، وإذا لم تكن عملية الشنكرة دقيقة فإن العمل المطلوب يكون رديئاً ويجب أن نعلم أنه مهما امتد الوقت الذي تستغرقه عملية الشنكرة الدقيقة فإن ذلك لا يعتبر وقتاً ضائعاً لأنه في النهاية سيوفر كثيراً من الوقت في مراحل التشغيل والإنتاج.

أدوات الشنكرة

توجد عدة أدوات يتم استخدامها في عمليات الشنكرة و سوف نتطرق لبعض منها مثل:

- المسطرة الصلب
- الشنكار
- شوكة العلام
- الفرجار
- ذمبة العلام
- أسطح الإسناد

الشنكار الحساس

هو أداة تستخدم لشنكرة المشغولات المراد تشغيلها وذلك لتحديد الأبعاد النهائية بدقة كما يستخدم الشنكار لقياس الأبعاد والارتفاعات أو مقارنة الأبعاد لتحديد قيمة الزيادة أو النقص. وهو ذو حساسية قياس عالية تصل إلى (0.01 مم) وفي الواقع أن الشنكار الحساس هو نفسه قدمة قياس الارتفاعات ولكن يتم استبدال فك القياس المعتاد بفك آخر له طرف حاد لإتمام عملية خدش السطح (العلام) أثناء الشنكرة.

قواعد استخدام الشنكار الحساس

1- استخدام سطح مستوى (زهرة علام) كما سيشرح لاحقاً يوضع عليها الشنكار وقطعة العمل.

2- استخدام أسطح إسناد لقطعة العمل وذلك قبل بدء الشنكرة.

3- أخذ المقاس المطلوب والبدء بالشنكرة. ويوضح شكل (2-5) كيفية استخدام الشنكار الحساس.

4- إذا كانت قطعة العمل ذات شكل أسطواني يستخدم لها سطح إسنادية شكل حرف V

شوكة العلام هي أداة مشتركة يدوية تصنع من فولاذ العدة تشحذ بزاوية (45°)

وهي تستخدم لتحديد (شنكرة) الأبعاد على قطعة العمل وهي عدة أنواع مثل المصنوعة من الفولاذ وتستخدم للخامات بأنواعها. .وهناك نوع مصنوع من النحاس الأصفر وتستخدم للخامات المصلدة حيث يعمل على الخامة طبقة من النحاس أثناء الشنكرة .ونوع ثالث وهو قلم الرصاص ويستخدم لقطع العمل الدقيقة والصفائح المطلية والشكل (2-8) يبين هذه الأنواع.

(قواعد استخدام شوكة العلام)

- يجب أن يكون الطرف المدبب من شوكة العلام ملاصقاً لحرف المسطرة
- عند استخدام شوكة العلام يجب أن تسحب في اتجاه واحد تلافياً للخطوط المزدوجة
- عند استخدام زاوية قائمة ذات المصد يجب أن تكون حافة الصد موازية لحافة الإسناد على قطعة العمل
- يجب عدم وضع شوكة العلام في ملابس العمل وذلك لما تسببه من أخطار.

ذمبة العلام

هي أداة تحديد مركز في قطعة العمل وذلك لعمل شنكرة الدوائر أو التثقيب تصنع الذمبة من فولاذ العدة . ويصلد مدببها ، ويكون رأسها وساقها طريان .وهناك نوعان من ذمبة العلام هما كالتالي:

- ذمبة تحديد مراكز الثقوب وتكون زاوية رأس الذمبة (60°).
- ذمبة التذنيب الدقيق وتكون زاوية رأس الذمبة (30°) وتستخدم هذا النوع لتحديد (شنكرة) ألواح الصاج قبل النشر.

ذمبة علام بزاوية رأس 60°.

(قواعد استخدام ذمبة العلام)

- يجب وضع الذمبة على خط الشنكرة في التمرين بشكل مائل بحيث يكون الرأس المدبب واضحاً للعين.
- يجب استعدال الذمبة إمكانية استخدام اليد في سند الشغلة.
- يتم الطرق باستخدام مطرقة ويجب أن يكون الطرق مرة واحدة فقط.

أسطح الإسناد (زهرة الاستواء)

زهرة الاستواء هي عبارة عن طاولة مصنعة من حديد الزهر وهي مستوية وخالية من الخدوش وتستخدم لوضع قطع العمل والشنكار والزاوية والقيام بأعمال الشنكرة عليها. ويوجد منها طاولات صغيرة توضع على طاولة العمل للأعمال البسيطة. وتختلف أشكال التصميم الخارجي لها .

قواعد استخدام طاولة الزهر

- يجب أن يكون سطح طاولة الزهر مستوياً وخالياً من الخدوش ونظيفاً وذلك قبل البدء بالشنكرة.
- وضع قطعة العمل على طاولة الزهر والتأكد من إزالة الرائش من قطعة العمل.
- استخدام وسائل تثبيت (سواند) مساعدة لتثبت (إسناد) قطعة العمل وهي عدة أشكال ومختلفة الاستخدامات وذلك لاختلاف قطعة العمل
- وضع الشنكار على طاولة الزهر وتقريبه من قطعة العمل وأخذ البعد المطلوب وعمل الشنكرة
- عند الانتهاء من استخدام طاولة الزهر يجب وضع طبقة من الزيت وتغطيتها بلوح من الخشب.

قياس الزوايا

قد عرفنا من خلال ما مضى أن من بين أهم المواصفات التي تحدد نوعية و جودة المنتجات الميكانيكية هي أبعاد القطع، و قد تطرقنا إلى تقنيات قياسها و تحديدها بالدقة اللازمة. أضف إلى الأبعاد فإن الزوايا تعتبر من المواصفات المهمة في القطع الميكانيكية

. الوحدة المستعملة في قياس الزاوية هي الدرجة (°) Degree و أجزائها هي :

الدقيقة (` ) Minute بحيث أن : 1° = 60 `

الثانية (`` ) Second بحيث أن : 1 ` = 60 ``

و منه يمكن الحصول على العلاقة : 1° = 60َ = 3600 ً°

- تقسم الدائرة إلى 360° ، و تعرف الدائرة المغلقة بالزاوية الكاملة (= 360°)
- الوحدة المعتمدة في النظام الدولي للقياسات لقياس الزاوية هي الرديان Radian

حيث أن العلاقة المستعملة للتحويل بين الوحدتين هي : 180° = π رديان

بحيث أن π (أو ط) عدد حقيقي ثابت (يستعمل في حساب المثلثات) و تساوي قيمته 3.141592

ومنه يمكن استخلاص :

أن الزاوية القائمة قيمتها 2 / π رديان

- زاوية 60° = 3 / π رديان
- زاوية 45° = 4 / π رديان.

تقنيات قياس الزوايا:

1 – المنقلة البسيطة Plate Protractor

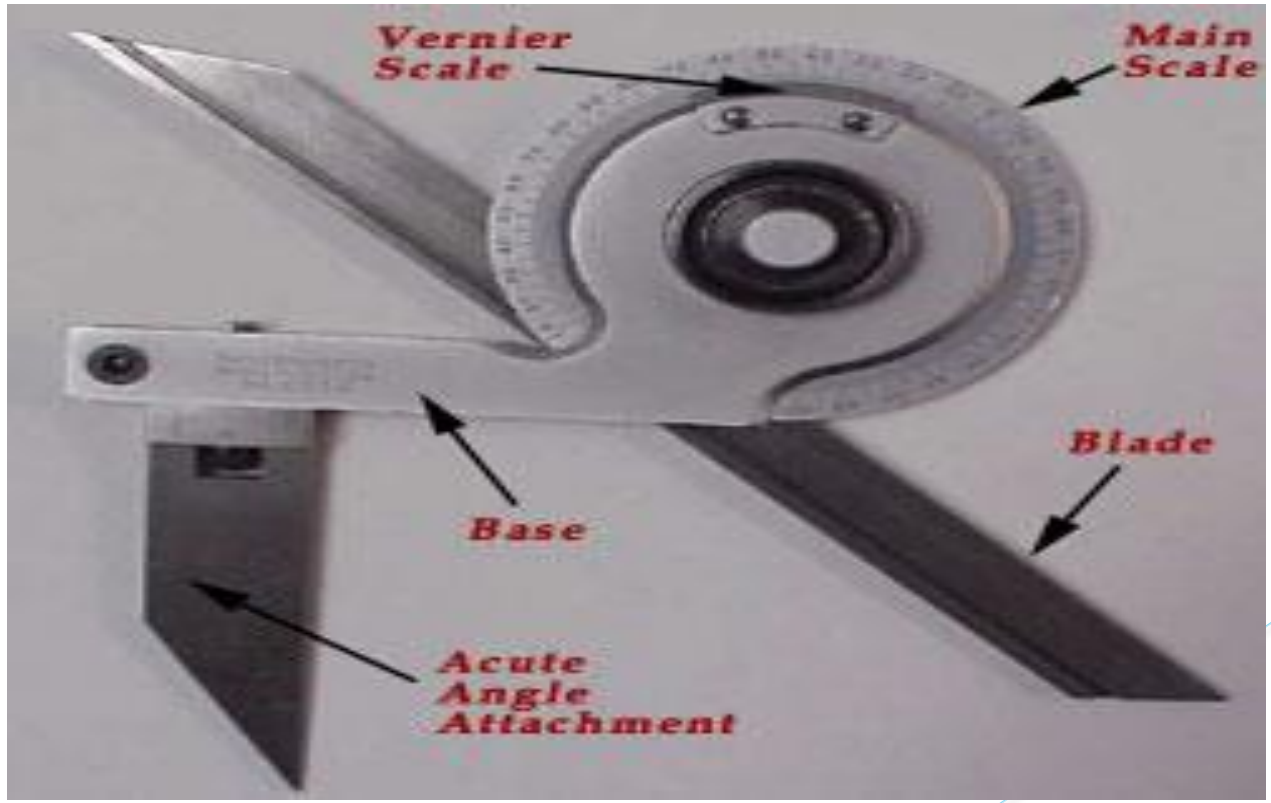
المنقلة هي أبسط جهاز يستعمل في قياس زوايا القطع الميكانيكية و المشغولات بحيث يمكن أن نحصل على قياسات بدقة 1درجة = 1ْ أو نصف الدرجة = 0.5ْ . و هي عبارة عن منقلة عادية مدرجة من صفر إلى 180 درجة و مزودة بذراع القياس الذي يتحرك حول محور المنقلة. بنهاية الذراع يوجد مؤشر لتحديد قيمة قراءة الزاوية على المنقلة.

2 – المنقلة المحورية العامة Combination Squares

و هي منقلة متعددة الاستعمالات في الورش ، فمن خلالها يمكن قياس الزوايا، فحص الزوايا القائمة و المسطحة و فحص تعامد الأسطح. تسمى كذلك بالزاوية المؤتلفة و هذا لأنها تتكون من عدة قطع للاستعمالات المذكورة وهي: القاعدة و بها المنقلة المدرجة – المسطرة المتحركة – قاعدة قائمة – قاعدة حرفV – مسمار زنق.

3 – المنقلة ذات الورنية Universal Bevel Protractor

المنقلة ذات الورنية أو المنقلة المحورية الدقيقة هي أحد أدق أجهزة قياس الزوايا للقطع الميكانيكية و المشغولات المستعملة في ورش التشغيل و المختبرات . بحيث يمكن أن نحصل على قياسات زوايا بدقة 1/12° أي ما يعادل 5 دقائق (1/12 درجة = 60/12 = 5 دقائق).



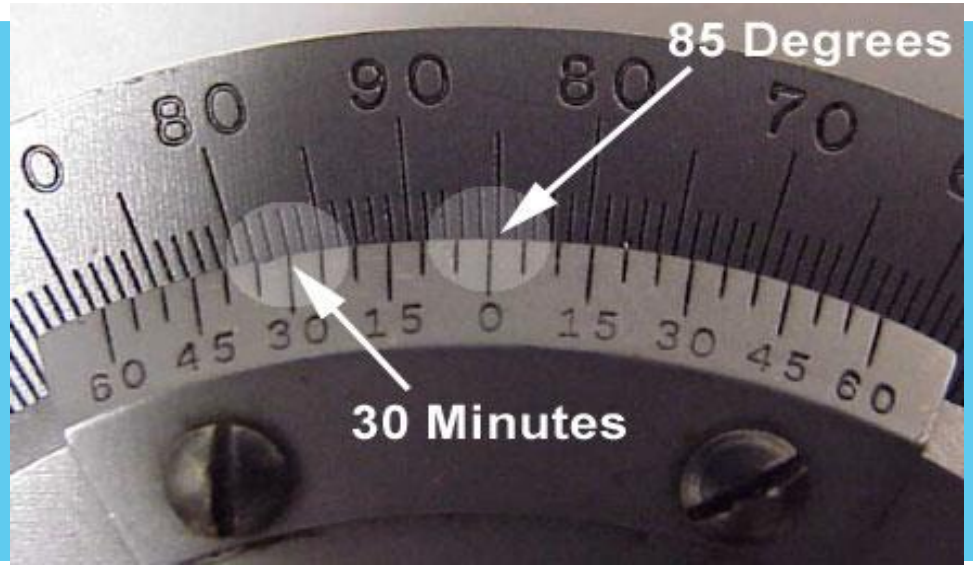
تستعمل المنقلة المحورية الشاملة لقياس زوايا الاجسام بدقة جيدة و هذا بوضع الزاوية المراد قياسها بين الساق المتحركة و مثبت الزوايا الحادة (في حالة زاوية حادة) أو سطح ثابت (في حالة زاوية منفرجة).

قياس زاوية منفرجة

قياس زاوية حادة

تتم عملية قراءة القياس على الجهاز بأخذ القياس الرئيسي بالدرجة و هذا بداية من صفر الورنية و تضاف إليها قيمة القياس على الورنية التي تأتي مع تطابق التدرج الرئيسي و تدرج الورنية (على نفس طريقة قراءة القياس على القدمة ذات الورنية).

- مثال عن قراءة المنقلة ذات الورنية



القياس الرئيسي	A	85 °
قياس الورنيه	B	30'
قيمه القياس على الجهاز	A+B	85 ° 30'

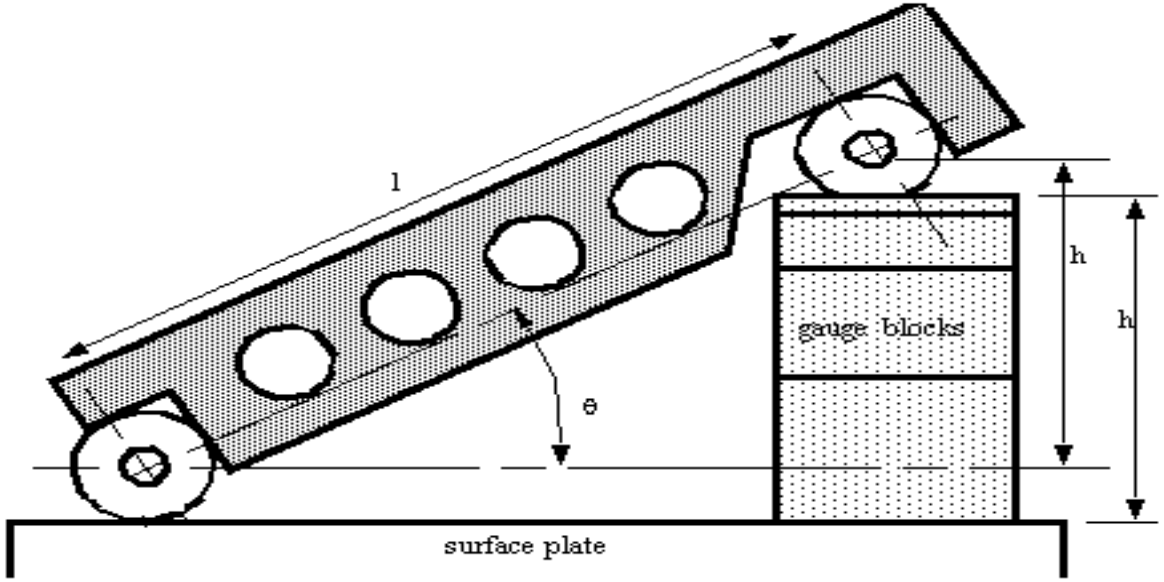
- القياس الدقيق للزوايا باستخدام قضيب الجيب Sine bar و قوالب القياس (Gage Blocks)

قضيب الجيب هو عبارة عن قضيب بطول ثابت يرتكز على بكرتين متساوية الأقطار. يستعمل قضيب الجيب مع قوالب القياس لإجراء عمليات القياسات الدقيقة لزوايا المشغولات و زاوية ميل الأعمدة و زاوية استدقاق المخروط. يتوفر قضيب الجيب بأطوال 100 ، 200 و 300 مم.

قوالب القياس

قضيب الجيب

لإجراء القياس يوضع السطح المائل للقطعة المراد قياس زاويتها فوق قضيب الجيب، ثم يرفع أحد طرفي القضيب تدريجيا باستعمال قوالب قياس الأبعاد حتى يصير سطح القطعة أفقيا. للتأكد من ذلك تستعمل ساعات القياس. و بهذا تكون زاوية الميل فى القطعة مساوية لزاوية ميل قضيب الجيب مع القوالب (الشكل في الأسفل)



من قانون المثلثات يمكن استنتاج العلاقة بين الزاوية θ و طول قضيب الجيب l و ارتفاع قوالب القياس h

(جيب الزاوية يساوي المقابل على الوتر) $\sin(\theta) = h / l$

و بما أن كلا من ارتفاع قوالب القياس و طول القضيب معروفين فإنه يمكن تحديد جيب الزاوية و من ثم الزاوية θ .

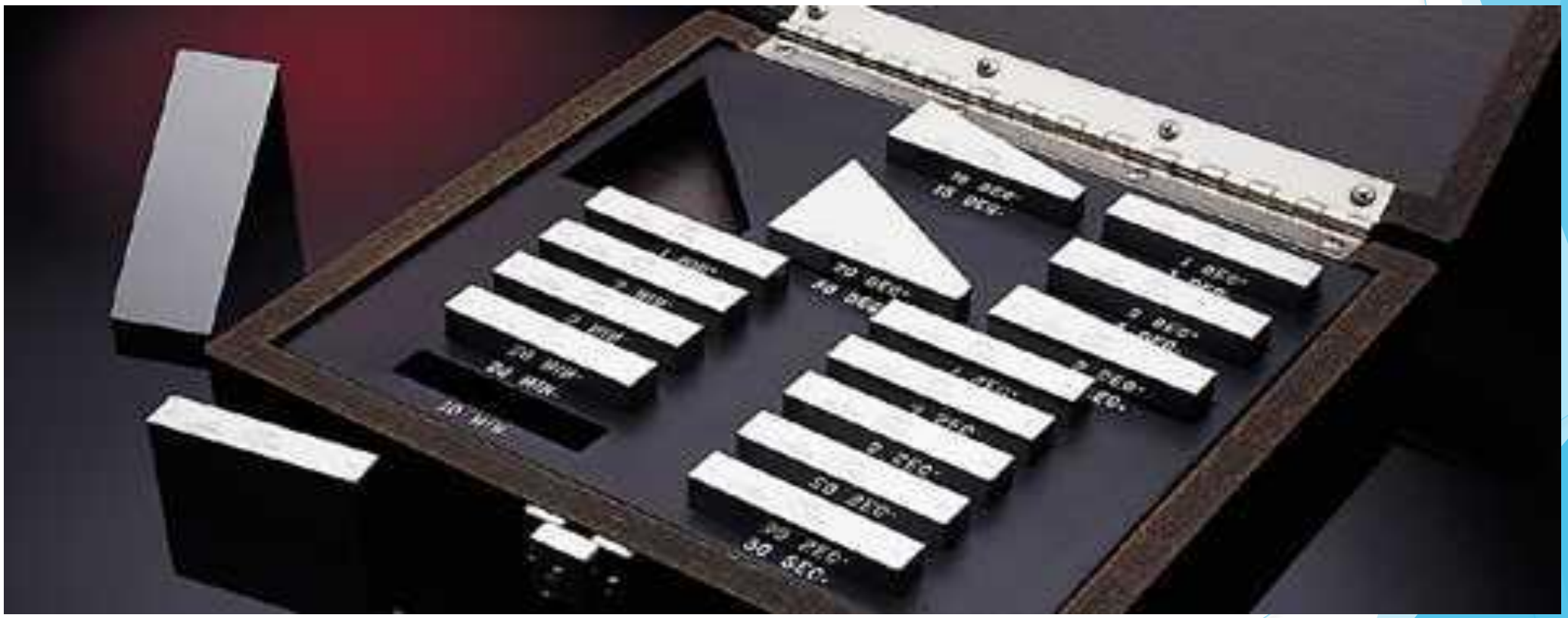
5 – محددات و قوالب قياس الزوايا (Angle gages and Angle Gage Blocks)

محددات الزوايا : تستعمل في ورش التشغيل كثيرا لفحص الزوايا ومن أكثر المحددات استعمالا هي:

محدد الزاوية القائمة

- محدد الزاوية القائمة (Square Edge)
- محدد الزاوية المسدسة (120 درجة)
- محدد زاوية الشطب (135 درجة)

قوالب قياس الزوايا هي قوالب من فولاذ متوفرة على شكل أطقم محفوظة في علب خشب قصد حمايتها. و هي تجسد بدقة جيدة مقاسات زوايا معينة. تستعمل قوالب قياس الزوايا في أعمال معايرة الأجهزة الأخرى (المنقلة، محددات الزوايا) و في الفحص الدقيق لزوايا الاجسام ولضبط ماكينات التشغيل.



قوالب قياس الزوايا (Angle Gage Blocks)

العناية بأدوات القياس

عليك مراعاة الأمور الآتية عند استخدام أدوات القياس والعناية بها :

أ -رتب أدوات القياس بحيث تكون معزولة عن قطع العمل .

ب -ضع أدوات القياس الدقيقة على لبادة أو قطعة قماش لحمايتها من الأوساخ والرايش .

ج -احم أدوات القياس من تأثير الرطوبة والحرارة المرتفعة .

د -حافظ على عدم إسقاط أدوات القياس أو إسقاط القطع عليها .

هـ -نظف أدوات القياس بعد استعمالها .

و -ادهن أدوات القياس المتعرضة للصدأ بزيت خالٍ من الحامض .

وهناك قواعد أساسية عليك التقيد بها عند اختيار أداة القياس واستخدامها والعناية بها .

أ -يجب اختيار أداة القياس المناسبة للحصول على الدقة المطلوبة .

ب -عند القراءة يجب النظر عمودياً على مكان القراءة .

ج -يجب تنظيف كل من أداة القياس وقطع العمل المراد قياسها .

د -إذا كانت قطعة العمل صدئة فيجب كشط سطوحها .

هـ -عند القياس الدقيق يجب مراعاة الحرارة النسبية ، ففي حال قياس قطع عمل درجة حرارتها مرتفعة يجب تبريدها إلى درجة ٢٠° س .

و -يجب ملاحظة ضغط القياس ، فبعض أدوات القياس لا تتحمل القوة .

ز -لا تحاول قياس قطعة عمل متحركة .

ح -إذا تم ربط قطعة العمل بواسطة الظرف المغناطيسي ، يجب إزالة تأثير المغناطيسية قبل القياس .

ط -يجب اختبار درجة دقة قياس أدوات القياس بمقارنتها بأداة معيارية .

ي -يجب اختبار نقطة الصفر في أدوات القياس القابلة للتبديل .

المطلوب:

1- مذاكرة المحتوي من الكتاب المقرر أو ملف pdf المرفق.

2- التواصل والتفاعل عبر الصفحة في المواعيد التي سيتم تحديدها مع

م.ي/ يوسف جلال للرد علي الاستفسارات