

محاضرات

الفصل الثالث

(القياس والتحديد)

عمليات تصنيع | المرحلة الاولى/ قسم الهندسة الميكانيكية /كلية الهندسة مدرس المادة /أ.عبد فارس العزاوي

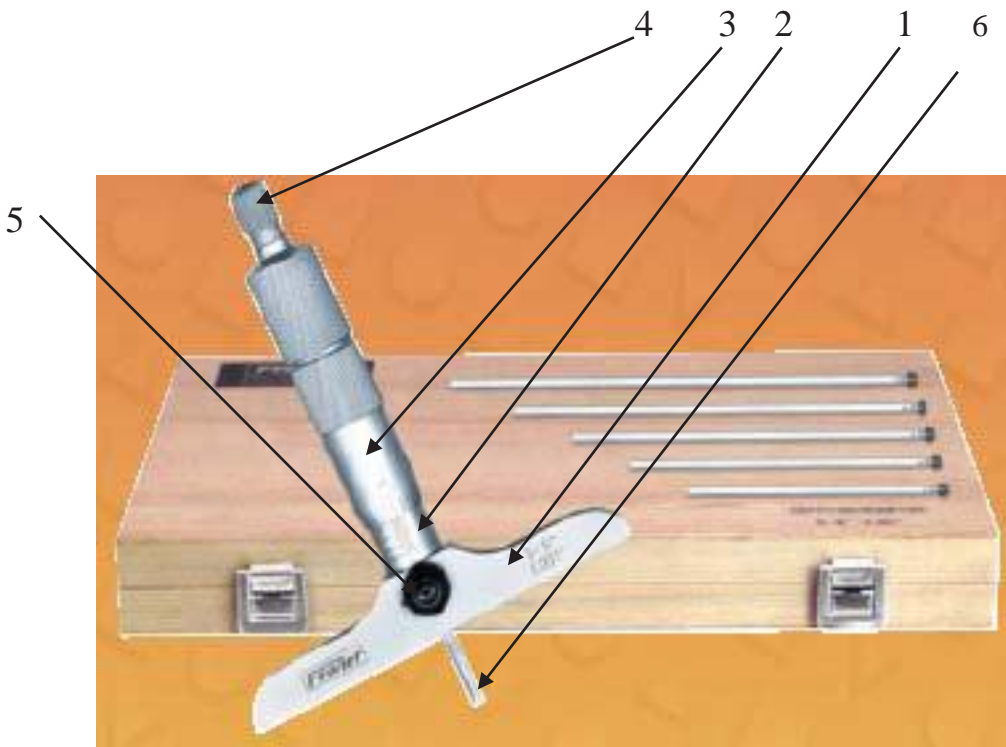
3. ميكروميتر قياس الأعماق (Depth Micrometer)

وهي الميكرومترات التي تستخدم بعمليات القياس لأعماق الثقوب أو أعماق المجاري أو ارتفاعات البروزات وغيرها .

س/ مما يتكون ميكروميتر قياس الأعماق ؟

ج/

يتكون ميكروميتر قياس الأعماق من قاعدة (1) ذات سطح مستوي مثبتة مع الاسطوانة الثابتة (2) التي يتحرك بداخلها عمود الميكرومتر (6) إلى أعلى أو إلى أسفل عموديا على سطح القياس وكذلك من الاسطوانة المتحركة (3) والسقاطة (4) والمثبت (5). لاحظ الشكل ادناه



(ميكروميتر قياس الأعماق)

ملاحظة:

إن التدريج الموجود على المقياس الرئيسي، في ميكرومتر قياس الأعماق يكون وضعه معاكسا لوضعه على ميكرومتر القياس الخارجي. فالتدريج يبدأ من الصفر الموجود في أعلى المقياس الرئيسي وينتهي بالقيمة العظمى في أسفله، وهذا الانعكاس في التدريج ناتج عن طبيعة قياس الأعماق ، حيث انه كلما زاد العمق المقاس تطلب ذلك امتداد الحد المتحرك داخله بالتالي تحركت عجلة القياس مسافة اكبر إلى أسفل لزيادة مدى القياس . وكذلك بالنسبة لاتجاه التدريج على عجلة القياس فهو أيضا معاكس بالمقارنة بالميكرومتر التقليدي .

محاضرات

الفصل الثالث

(القياس والتحديد)

عمليات تصنيع | المرحلة الاولى / قسم الهندسة الميكانيكية / كلية الهندسة مدرس المادة / أ. عبد فارس العزاوي

كيفية استخدام الميكرومتر في قياس الأبعاد

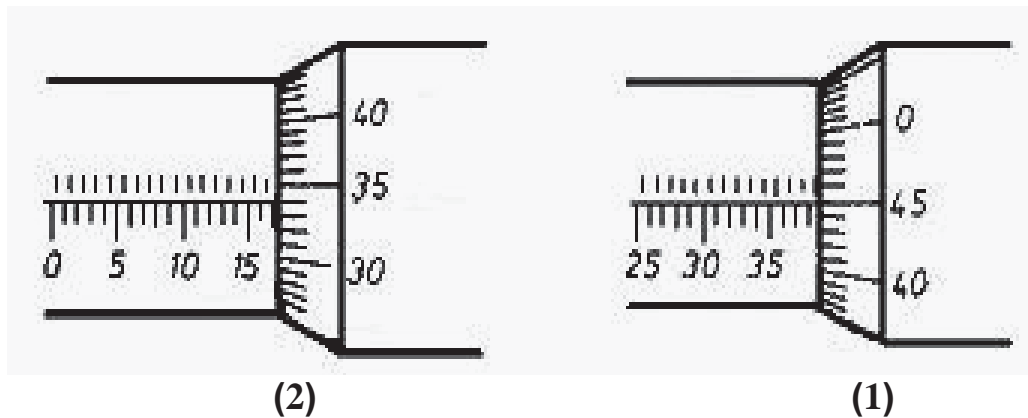
ملاحظة :

عند قراءة بعد شغله معينة باستخدام الميكرومتر ،توضع الشغلة بين المصد الثابت وعمود الميكرومتر ،وبدوران الاسطوانة المتحركة يتحرك عمود الميكرومتر مقتربا من المصد الثابت وقبل تماسه مع الشغلة المراد قياسها تستخدم السقطة حتى يتم التماس ويسمع صوت الانزلاق ،بعد ذلك يثبت عمود الميكرومتر بواسطة المثبت وتؤخذ القراءة حيث يتم معرفة مقدار البعد الموجود بين المصد الثابت وعمود الميكرومتر من خلال التدريجات المرسومة على أجزاء الميكرومتر وكالاتي :

1. يقرأ عدد أقسام التدرج الطولي المرسوم على الاسطوانة الثابتة (بالمليمترات وأنصافها) .
2. يقرأ رقم الخط (من خطوط التدرج المحيطي) على الاسطوانة المتحركة المنطبق مع خط الأساس (المرسوم على الاسطوانة الثابتة موازيا لمحور الميكرومتر) ويضرب بدقة الميكرومتر المستخدم .
3. يتم احتساب القراءة النهائية بجمع قراءتي التدرج الطولي والتدرج المحيطي .

قراءة الميكرومتر = قراءة التدرج الطولي + قراءة التدرج المحيطي

مثال 1 / ما مقدار قراءة الميكرومتر (1) الموضح بالشكل أدناه ؟



الجواب /

قراءة التدرج الطولي = عدد المليمترات وأنصافها قبل حافة الاسطوانة المتحركة

$$= 38.5 \text{ ملم}$$

قراءة التدرج المحيطي = رقم الخط المنطبق مع خط الأساس × الدقة

$$= 0.01 \times 45$$

$$= 0.45 \text{ ملم}$$

القراءة النهائية = قراءة التدرج الطولي + قراءة التدرج المحيطي

$$= 0.45 + 38.5$$

$$= 38.95 \text{ ملم}$$

تمرين / احسب قراءة الميكرومتر (2) في الشكل أعلاه ؟

محاضرات

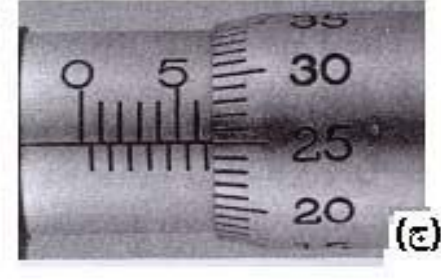
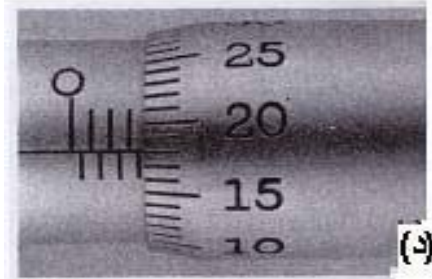
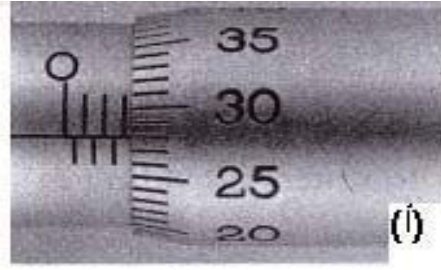
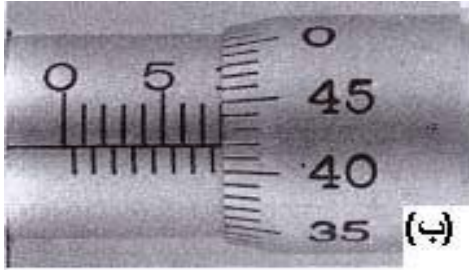
الفصل الثالث

(القياس والتحديد)

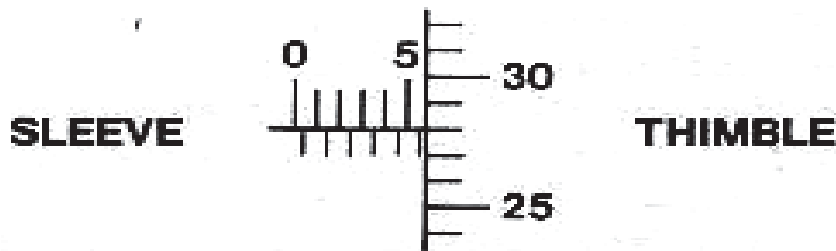
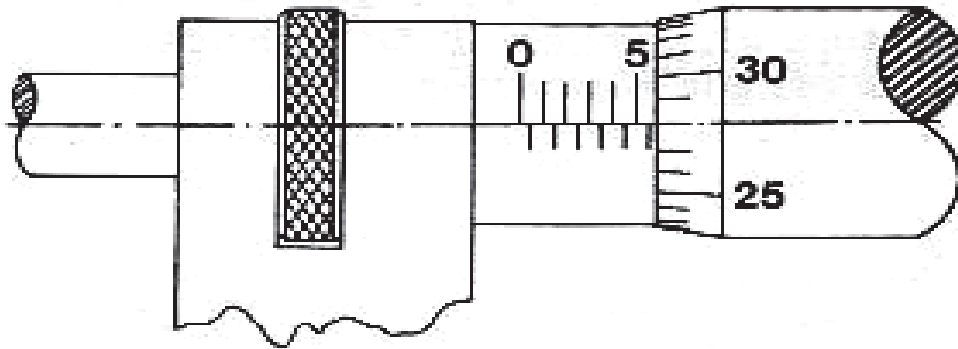
عمليات تصنيع | المرحلة الاولى / قسم الهندسة الميكانيكية / كلية الهندسة | مدرس المادة / أ. عبد فارس العزاوي

تمارين واجب بيتي

تمرين 1/ حدد قيم قراءات الميكرومترات المتريّة في الأشكال التالية مع كتابة وحدة القياس ؟



تمرين 2/ اثبت ان قيمة قراءة الميكرومتر في الشكل أدناه هي (5.78) ملم ؟



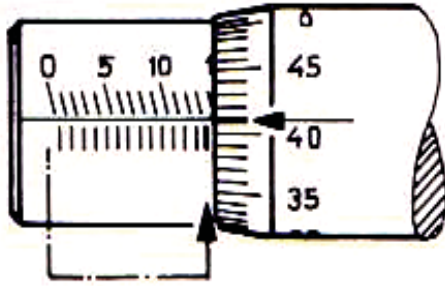
محاضرات

الفصل الثالث

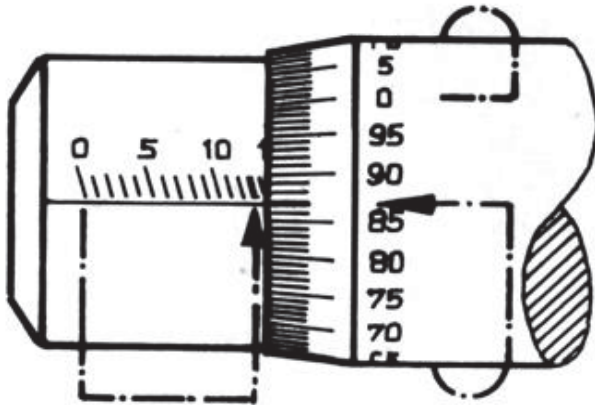
(القياس والتحديد)

عمليات تصنيع | المرحلة الاولى/ قسم الهندسة الميكانيكية /كلية الهندسة مدرس المادة /أ.عبد فارس العزاوي

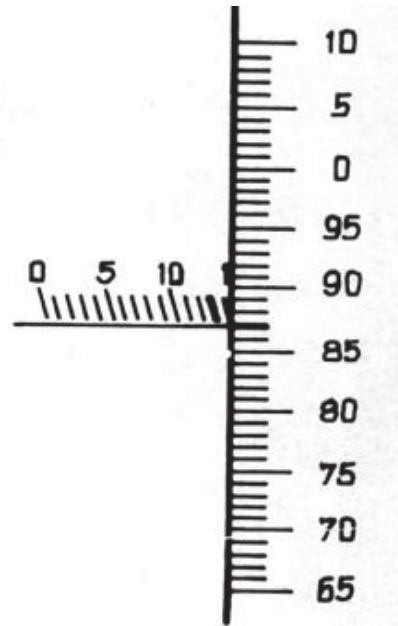
تمرين 3/ اكتب قيم قراءة الميكرومترات المبينة في الشكل أدناه في الجدول المخصص لها ؟



(أ)



(ب)



تسجيل قيم القياس لاماكن القياس على التمرين		
(أ)	(ب)	رقم الجزء المقاس
		قيمة القياس للطالب
		قيمة القياس للمدرس
		درجة الدقة في القياس

محاضرات

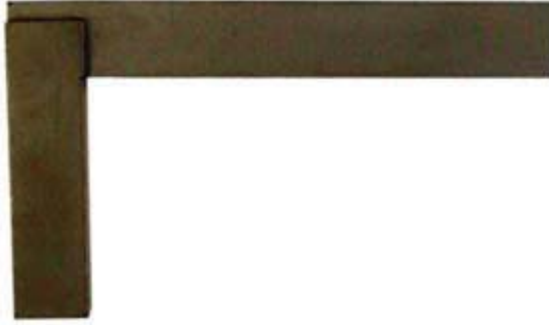
الفصل الثالث

(القياس والتحديد)

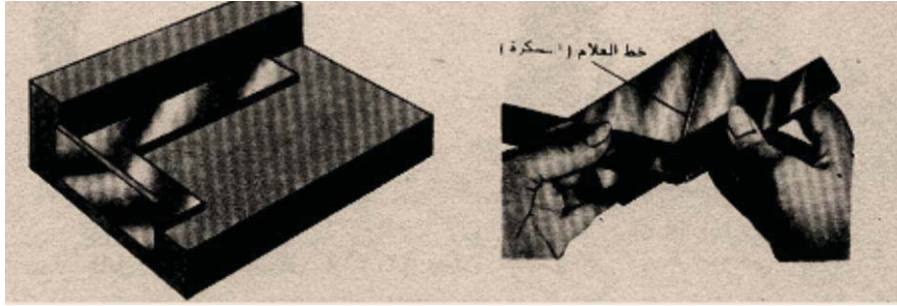
عمليات تصنيع | المرحلة الاولى / قسم الهندسة الميكانيكية / كلية الهندسة | مدرس المادة / أ. عبد فارس العزاوي

4. زاوية الضبط Master Square

وهي عبارة عن مسطرة محمولة على قاعدة وتستعمل هذه الاداة لضبط الزوايا القائمة وكذلك يستعمل مدرج المسطرة لغرض قياس الابعاد كما تستعمل ايضا في التحديد. لاحظ الشكل ادناه زاوية الضبط وكيفية استخدامها.



(زاوية الضبط القائمة)



(استخدام زاوية الضبط في فحص المشغولات)

5. المنقلة القدمة Vernier Protractor

تستخدم لقياس الزوايا المختلفة وبدقة عالية وهي على نوعين :

1. المنقلة البسيطة :

وهي من ابسط معدات القياس المباشر للزوايا ويمكن بواسطتها قياس الزوايا بالدرجات بدقة تصل نصف وربع الدرجة في الانواع الجيدة منها مع ملاحظة عند اخذ القراءة بها على أي سطح من اسطح المشغولة تركز ساق القياس. لاحظ شكل المنقلة البسيطة ادناه.



(المنقلة البسيطة)

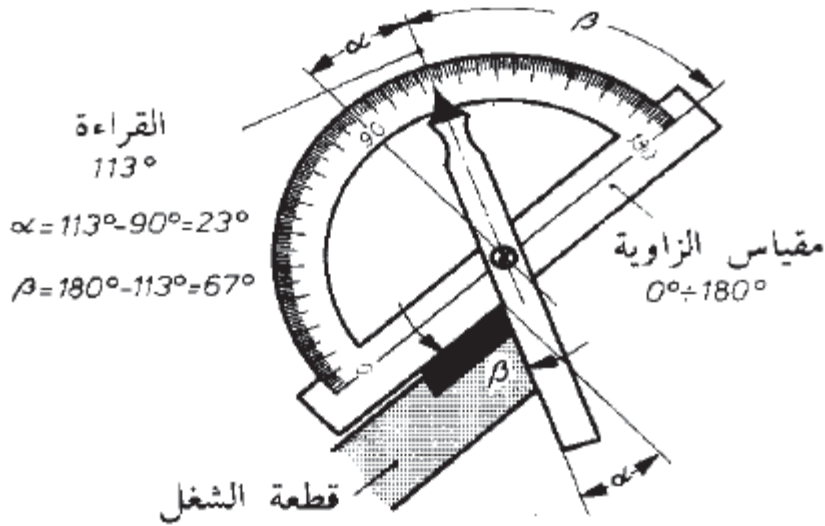
محاضرات

الفصل الثالث

(القياس والتحديد)

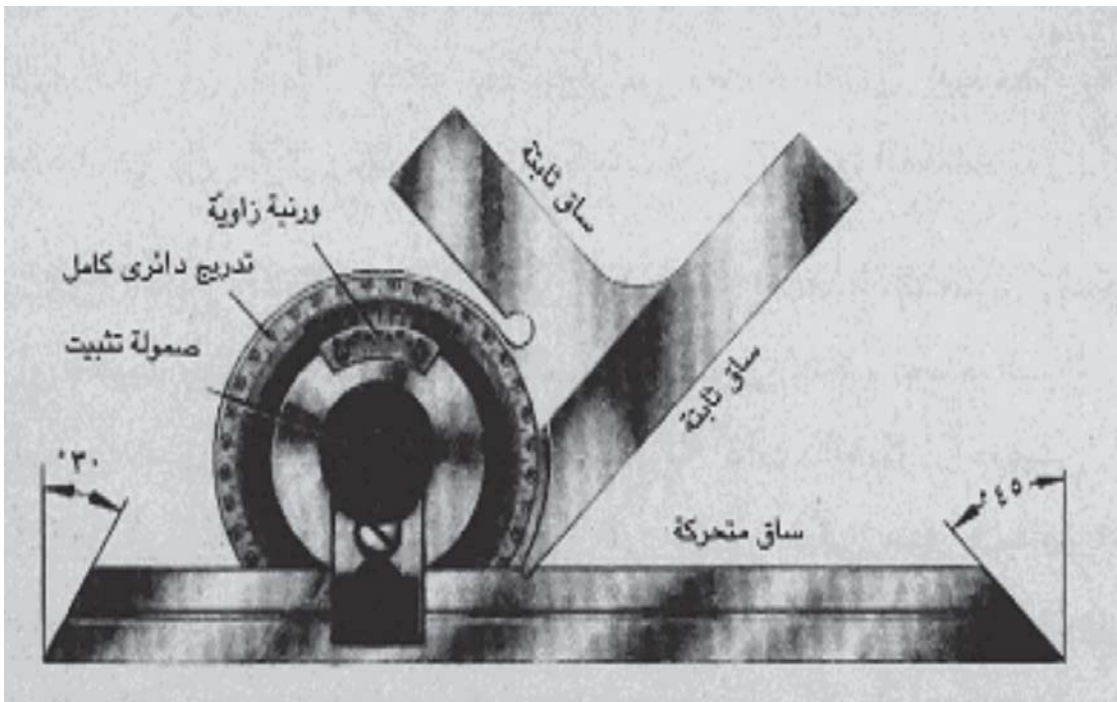
عمليات تصنيع | المرحلة الاولى / قسم الهندسة الميكانيكية / كلية الهندسة | مدرس المادة / أ. عبد فارس العزاوي

س/ باستخدام المنقلة البسيطة سجل قيمة القياس لزوايا قلم الخراطة المصنع في الشكل ادناه؟
ج/



2. المنقلة الشاملة :

هي احدى الاشكال المتطورة للمنقلة البسيطة وتتكون أجزائها الاساسية من الساق المتحركة وساقين ثابتين وتدرج دائري كامل وورنيتين تضم كلا منها 12 قسما على جانبي خط الصفر ومسمار تثبيت كما مبين في الشكل ادناه ودقة المنقلة هي الفرق بين تقسيم التدرج الرئيسي وتقسيم الورنية ($5' = \frac{1}{12}$) اما الساق المتحركة فهي قابلة للحركة في الاتجاه الطولي وينتهي احد طرفيها بحافة قياس بزاوية 45° بينما ينتهي الاخر بحافة قياس بزاوية 30° .



(المنقلة الشاملة)

محاضرات

الفصل الثالث

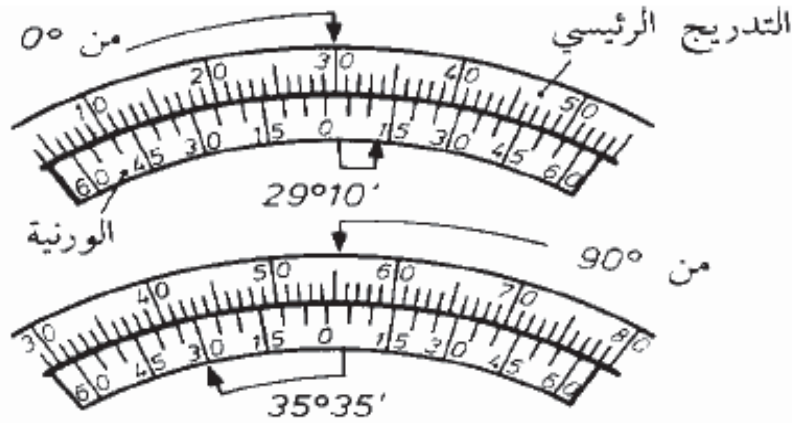
(القياس والتحديد)

عمليات تصنيع | المرحلة الاولى / قسم الهندسة الميكانيكية / كلية الهندسة | مدرس المادة / أ. عبد فارس العزاوي

س/وضح كيف يتم اخذ القراءة باستخدام المنقلة الشاملة ؟

ج/

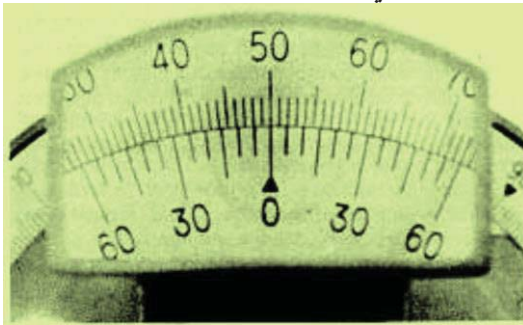
1. تحسب الدرجات من الصفر او من 90° حسبما يتم الضبط وحتى خط الصفر .
2. يتجه القارئ الى اسفل على الورنية في نفس الاتجاه حتى يجد خط تقسيم على التدريج الرئيسي يقابل خط تقسيم على الورنية فيقرأ من الدقائق . لاحظ الشكل ادناه وكيفية اخذ القراءة .



(قراءة الزوايا بواسطة المنقلة الشاملة)

تمرين :

حدد قيم قياس الزوايا المقاسة بواسطة المنقلة ذات الورنية في الاشكال التالية ؟



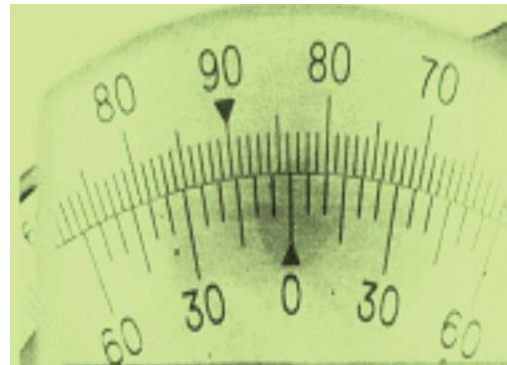
(2)



(1)



(4)



(3)

محاضرات

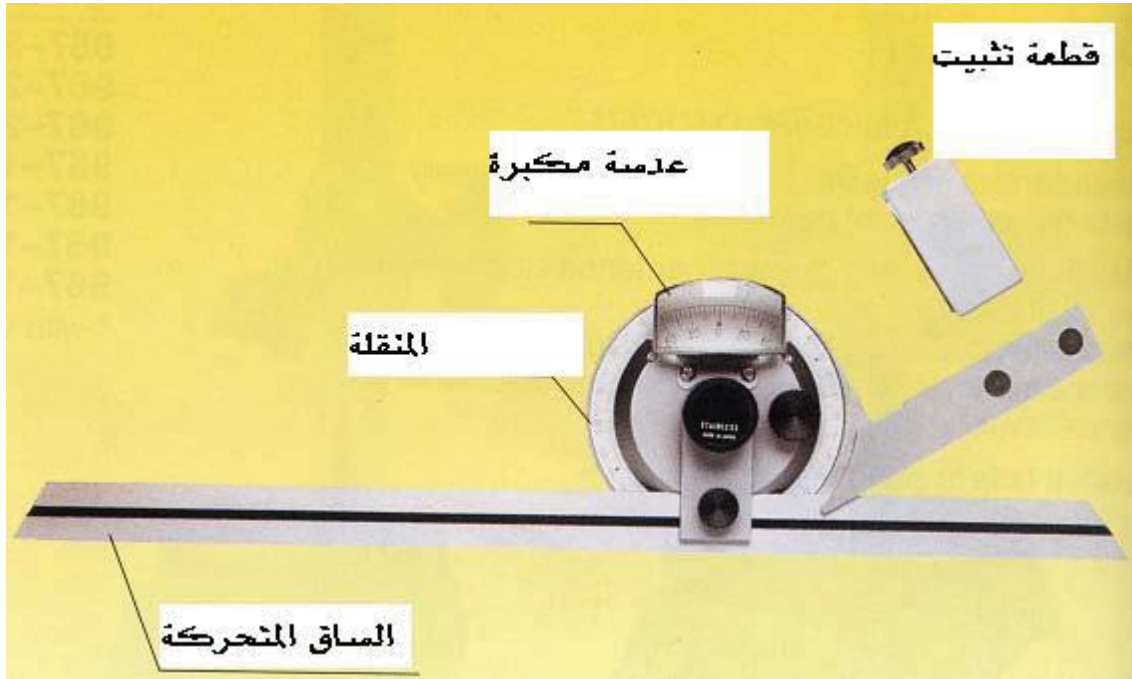
الفصل الثالث

(القياس والتحديد)

عمليات تصنيع | المرحلة الاولى/ قسم الهندسة الميكانيكية /كلية الهندسة مدرس المادة /أ.عبد فارس العزاوي

3. المنقلة البصرية الشاملة

وتتم القراءة على المنقلة البصرية الشاملة المبينة في الشكل ادناه بواسطة نظام عدسات عينية يمكنها اظهار قيمة الزاوية المقاسة المكبرة على شاشة معتمدة ،ويجب الانتباه عند قراءة قيمة القياس هنا وتحديد اي جانب بدأ منه القياس ،كي يمكن الحصول على قيمة الزاوية الصحيحة ومن خلال التكبير الذي يبلغ ثلاثين ضعفا يمكن قراءة قيمة زاوية حتى 5' دون اللجوء الى الورنية .



(المنقلة البصرية الشاملة)

6. ميزان التسوية Spirit Level

ويستعمل لمعرفة توازن السطوح وخاصة عند فحص المكائن الانتاجية .واكثر الانواع شيوعا هو ميزان التسوية الكحولي (ميزان الماء) المبين في الشكل ادناه والذي يحتوي على قارورة مقوسة تحتوي على كحول وفقاعة هوائية تبقى هذه الفقاعة عند فحص السطوح الافقية في اعلى نقطة من التقوس وفي حالة وجود اي ميل في السطح المطلوب معرفة توازنه تتحرك هذه الفقاعة الهوائية عن موقعها المشار اليه اعلاه مبينة بذلك ميلان السطح وكلما كبر نصف قطر التقوس للقارورة كلما كانت دقة قياس هذا الميزان عالية .



(ميزان التسوية الكحولي)

محاضرات

الفصل الثالث

(القياس والتحديد)

عمليات تصنيع | المرحلة الاولى/ قسم الهندسة الميكانيكية /كلية الهندسة مدرس المادة /أ.عبد فارس العزاوي

7.المجموعة المركبة Combination Set

س/مما تتكون اداة القياس المجموعة المركبة؟وما الغرض منها ؟

ج/

تحتوي المجموعة المركبة ، على مسطرة الصلب ،زاوية الضبط القائمة ،ميزان التسوية الكحولي ،المنقلة القدمية ،وكذلك على اداة ايجاد المركز والتي تستعمل لإيجاد مراكز الاعمدة والقضبان ذات المقاطع الدائرية . تستعمل المجموعة المركبة للقياس والتحديد .**لاحظ الشكل** ادناه والذي يبين مكونات المجموعة المركبة .



(المجموعة المركبة)

8.قوالب القياس Gauge Blocks

س/ما اهمية قوالب القياس ؟

ج/تعتبر قوالب القياس من الدعامات الأساسية في عمليات قياس الأبعاد ،فهي :

1. من اهم أنواع محددات القياس التي تعد مرجع لاختبار دقة معدات القياس وتحديد مقدار الخطأ في قراءات تلك المعدات .

2.تستخدم قوالب القياس في إجراء بعض عمليات القياس البسيطة كقياس الأبعاد المختلفة وذلك بتجميع البعض من هذه القوالب مع بعضها للحصول على القياس المطلوب .

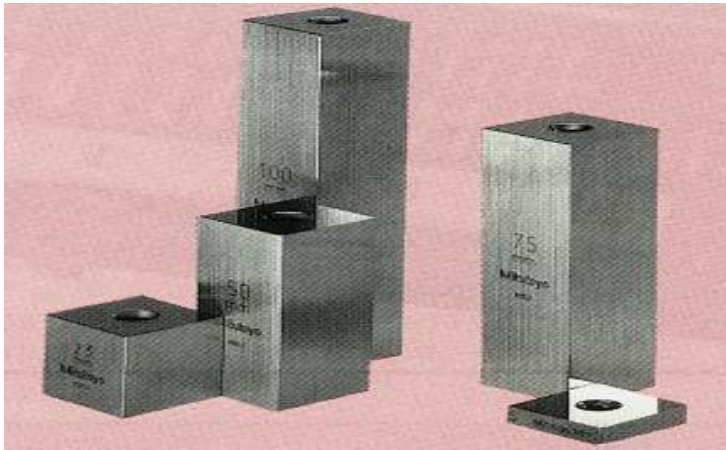
س/كيف يتم تصنيع قوالب القياس ؟

ج/

يتم تصنيع قوالب القياس من سبيكة من الفولاذ المقسى والمعامل حراريا بحيث يتم رفع درجة حرارتها بشدة ثم تبريدها بصورة متتالية ليؤدي ذلك في النهاية إلى خلو السبيكة من أي إجهادات داخلية .

ملاحظة /

اعتمادا على شكل قالب القياس فهي قد تكون مستطيلة أو مربعة أو مربعة مع ثقب مركزي وكما مبين في الشكل ادناه :



(مجموعة قوالب قياس ذات مقطع مربع مصنوعة من الفولاذ)

محاضرات

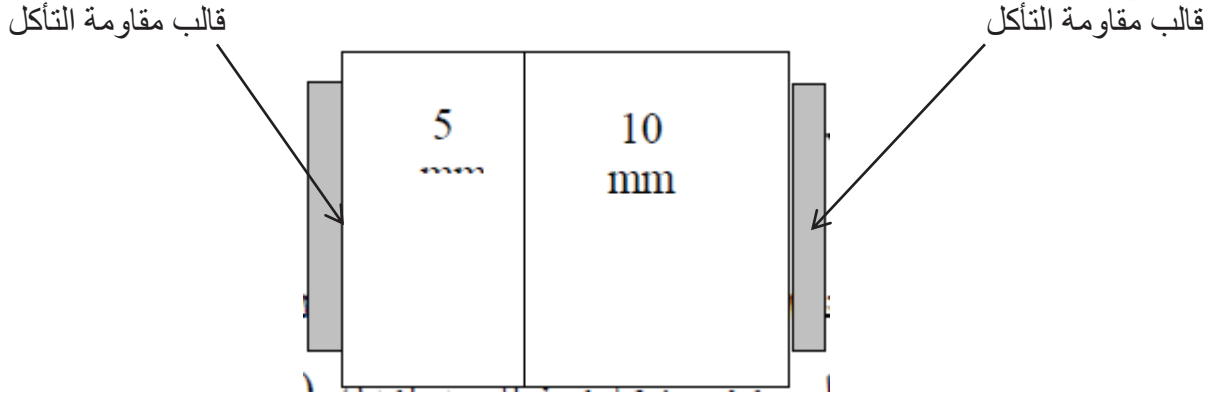
الفصل الثالث

(القياس والتحديد)

عمليات تصنيع | المرحلة الاولى / قسم الهندسة الميكانيكية / كلية الهندسة | مدرس المادة / أ. عبد فارس العزاوي

ملاحظات مهمة حول قوالب القياس

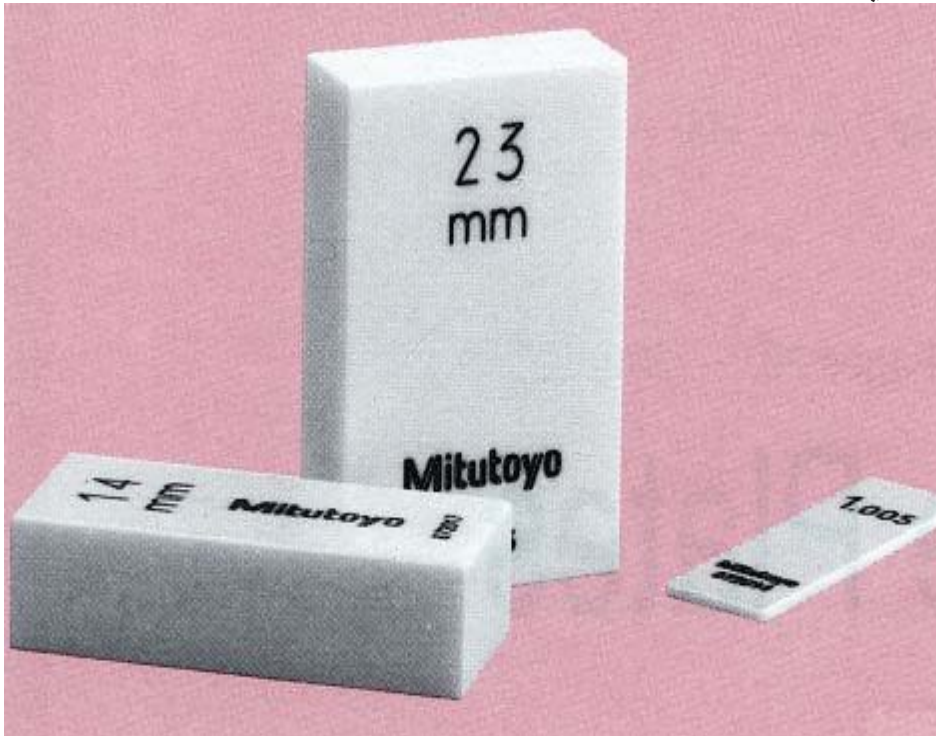
1. يتوفر مع كل مجموعة من قوالب القياس قالبان يسميان قالبَي التآكل (يكون سمك كل منها 1 ملم أو 2 ملم)، وهما معالجان معالجة خاصة لمضاعفة مقاومتها للتآكل نتيجة الاستعمال المتكرر للقوالب والاحتكاك مع أسطح القياس، ويتم وضع المجموعة المختارة من قوالب القياس بين هذين القالبين حتى يكونا متلامسان مع سطحي القياس وكما مبين في الشكل ادناه .



(استخدام قوالب التآكل مع قوالب القياس)

2. يجب أن يؤخذ بالاعتبار قيمة سمك قالبَي القياس عند حساب البعد .

3. ظهرت حديثاً قوالب قياس مصنوعة من السيراميك Cera Blocks وكما مبين في الشكل ادناه. وهي تمتاز عن تلك المصنوعة من الفولاذ بخفة وزنها ومقاومتها العالية للتآكل والتي تفوق مقاومة الفولاذ بعدة أضعاف، كما إن معامل تمددها الحراري منخفض ولذلك فأن أسعارها مرتفعة مقارنة بالقوالب الفولاذية .



(مجموعة قوالب قياس مصنوعة من السيراميك)

محاضرات

الفصل الثالث

(القياس والتحديد)

عمليات تصنيع | المرحلة الاولى / قسم الهندسة الميكانيكية / كلية الهندسة | مدرس المادة / أ. عبد فارس العزاوي

4. تتوفر قوالب القياس بشكل مجموعات، وتتكون كل مجموعة من عدد معين من القوالب المتدرجة الأبعاد، وهذه الأبعاد إما أن تكون بالنظام المتري أو الانكليزي وكما مبين في الشكل .

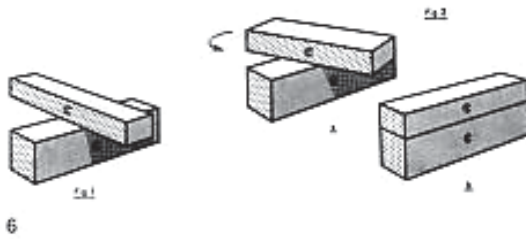


(مجموعة قوالب قياس)

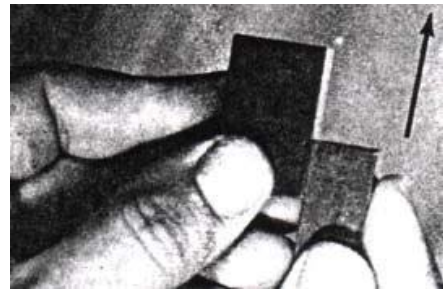
- 5- بغض النظر عن نوع القوالب، فإن سطحي القياس في كل قالب يكونا مصقولان ومتوازيان ويكتب على أحدهما البعد المحدد للقالب، ويكون دقة هذا البعد عالية للغاية وتتراوح من 0.00006 ملم حتى 0.00045 ملم .
- 6- تصنف قوالب القياس إلى أربع رتب طبقاً لنظام ISO و DIN وهي :
 1. رتبة 00 : وهي ذات دقة عالية (± 0.06) مايكرون تستخدم في المعامل وتصنيع النماذج
 2. رتبة 0 : وهي تستخدم في ضبط أجهزة القياس في المعامل وتبلغ دقتها (± 0.12) مايكرون .
 3. رتبة 1 : تصل دقتها (± 0.2) مايكرون وتستخدم في فحص المشغولات ذات الدقة العالية
 4. رتبة 2 : وهي مجموعة الشغل ، وتكون دقتها (± 0.45) مايكرون وتستخدم لكافة تطبيقات قياس الأبعاد في الورش .

كيفية تحديد بعد معين بواسطة قوالب القياس

1. التأكد من النظافة التامة للقوالب وخلوها من أي أثرية .
2. توضع نهاية أحد القالبين المراد تجميعها على نهاية القالب الآخر ويتم ضغط القالبين أثناء انزلاق أحدهما على الآخر حتى يتم في النهاية التصاقهما أو بواسطة التعامد ثم التدوير والضغط حتى يتم الالتصاق. **لاحظ** الشكل ادناه.



ب. طريقة اللصق بالتعامد ثم التدوير
(كيفية لصق قوالب القياس)



أ. طريقة الانزلاق والضغط