الغرض :

تعريف الطالب على:

1.مفهوم القياس وادوات القياس وكيفية قراءة الابعاد من الرسوم الفنية واستخدام أدوات القياس بشكل صحيح .

2.تمارين عملية في القياس باستخدام قدمة القياس والميكروميتر .

3.مفهوم التحديد وادوات التحديد .

الاهداف :

عندما يكمل الطالب هذا الفصل تكون لدية القدرة على :

1.القياس باستخدام القدمة ذات الورنية .

2.القياس باستخدام الميكروميتر .

3.استخدام ادوات التحديد المختلفة.

مستوى الاداء المطلوب :

ان يصل الطالب الى الاتقان بنسبة 100% .

الوقت المتوقع للتدريب :

6 ساعة

الوسائل المساعدة :

1.نماذج تمارين عملية.

2.ادوات قياس مختلفة

3.ادوات تحديد مختلفة .

متطلبات الورشة :

معرفة قواعد واجراءات السلامة في الورش و التدريب على جميع المهارات لأول مرة .

وسائل السلامة :

ارتداء واقية الجسم (الصدرية) .

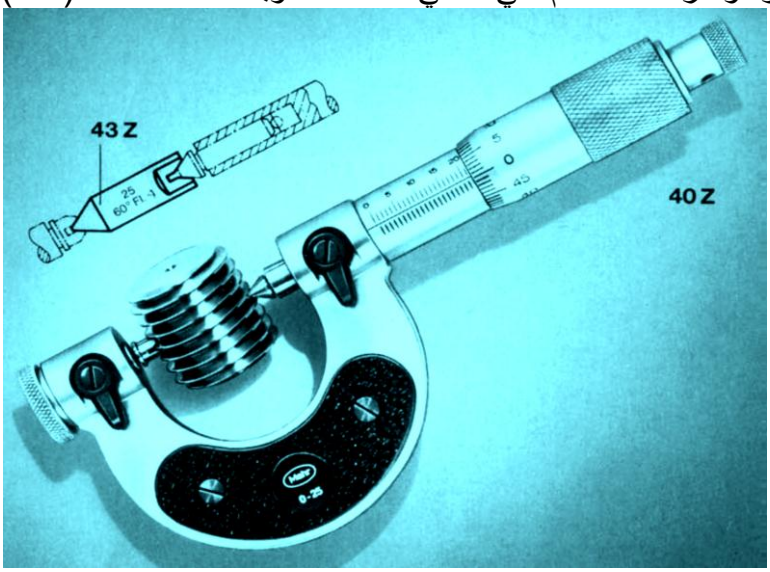
2. 1 القياس Measuring

القياس هو مقارنة بين أبعاد المنتجات وبين مقاييس مجهزة بتداريج مكونة من عدد من وحدات القياس ،ويجب أن تتم المقارنة عدة مرات أثناء العمل للحصول على نتائج دقيقة بوساطة محددات القياس والفراجيل وأجهزة القياس الأخرى، حيث يمكن مراجعة المنتجات مراجعة دقيقة حتى تضمن أنها مطابقة للأبعاد المطلوبة .لاحظ الشكل (2-1) ادناه.

شكل (2-1)
مقارنة أبعاد القياس

عند التشغيل الميكانيكي (عمليات قطع المعادن مثل الخراطة والتفريز وغيرها) يقاس طول وقطر وسمك المشغولات وزواياها وكذلك أبعاد القلاووظ (اللولب) وغير ذلك بوساطة أجهزة قياس يتوقف نوع هذه الأجهزة على نوع القياس المطلوب ،فمثلا لقياس الأطوال تستعمل مساطر القياس وقدمات القياس والميكرومترات ولقياس الزوايا تستعمل أداة تسمى زاوية الضبط والمنقلة القدمة ،وغيرها من عمليات القياس وأجهزتها المختلفة .

تكون الدقة هي العامل المهم في اختيار نوع أجهزة القياس إضافة إلى سهولة استعمالها وعدم تأثرها بالحرارة وكثرة الاستخدام لكي تعطي الدقة المطلوبة .لاحظ الشكل (2-2)عملية قياس .



شكل (2-2)
عملية قياس

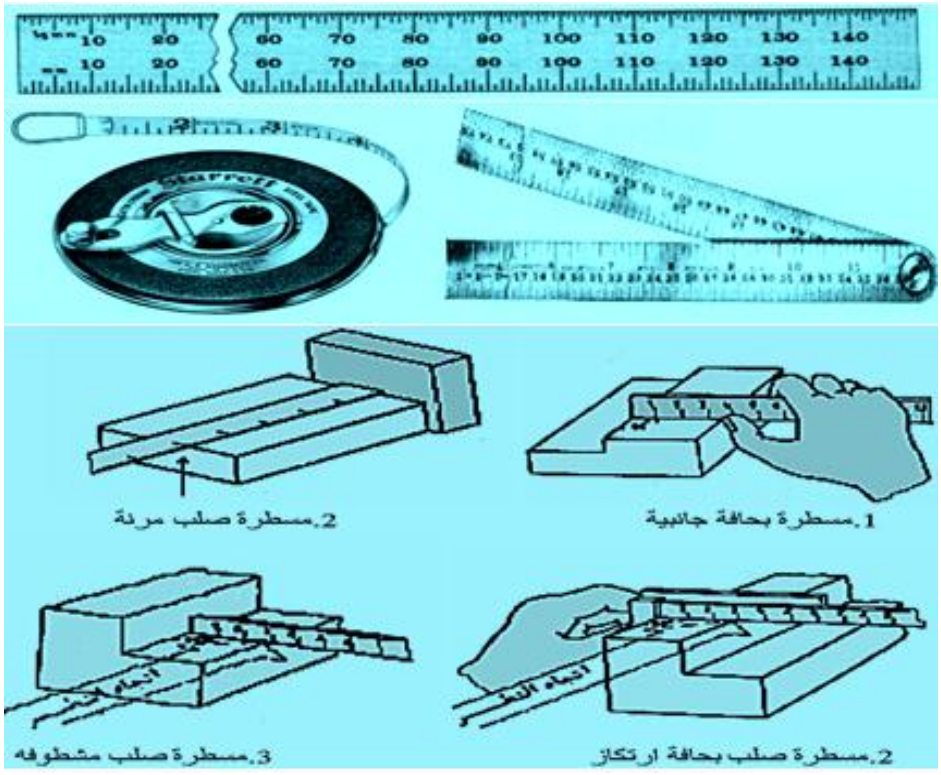
1.1.2 أدوات القياس Measuring Instruments

توجد في ورش العمل مجموعة من ادوات القياس منها :

1 .1.1.2 المساطر وشرائط القياس

بصورة عامة ،تستعمل المساطر Rules للقياس المباشر للمسافات القصيرة ،اما شرائط القياس Measuring Tapes فتستعمل لقياس المسافات الكبيرة ،وتعد مسطرة الصلب Steel Rule من اقدم ادوات القياس واكثرها شيوعا في الاستعمال في عمليات القياس في الورش ،وهي توجد بأنواع واشكال عديدة وبفئات مختلفة من حيث الدقة ،وتدرج اما حسب النظام المتري (Metric System) او حسب النظام الانكليزي (British Standard) ,وتتوفر بأطوال مترية (150، 300، 600 و1000mm) ودقتها اما (1mm)أو (0.5mm).

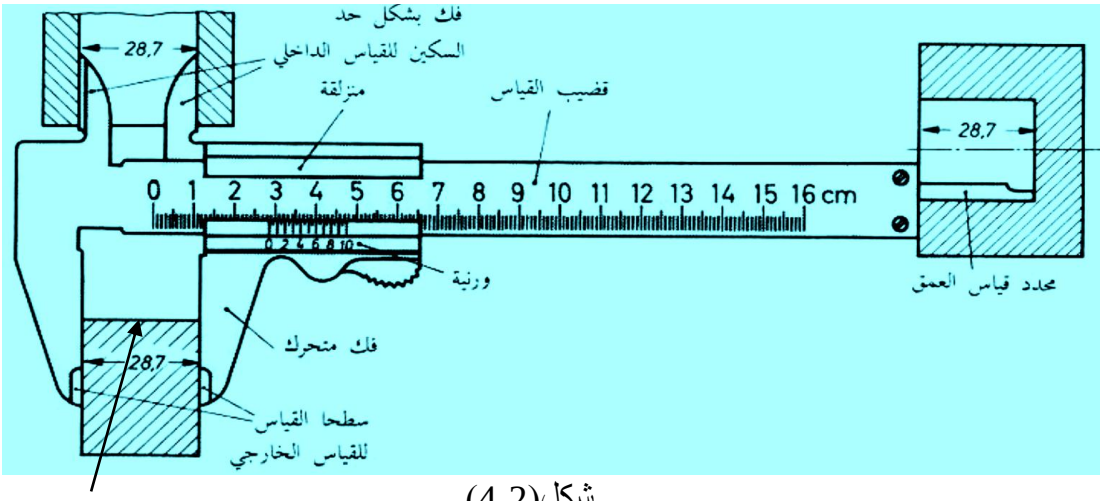
تصنف مساطر القياس استنادا الى شكلها وتطبيقاتها الى **مسطرة بحافة جانبية مدرجة** وتستعمل في قياس الاماكن الضيقة وعمليات القياس المختلفة **ومسطرة صلب رقيقة** تستعمل في قياس الاطوال في الاماكن الضيقة كما تستخدم في جهاز قياس الاعماق و**مسطرة صلب مرنة** مصنوعة من صلب النوابض بحيث يمكن حنيها على الشغلة وتستعمل في قياس الاطوال على الاسطح الدائرية ،**ومسطرة صلب بحافة ارتكاز** وتستعمل هذه المساطر في قياس ابعاد الشغلات المخفية التي لا يظهر طرف القياس او حافته بحيث لا يمكن مطابقة خط تدرج المسطرة الاعتيادية وفي هذه المساطر يكون التدرج ابتداء من حافة الارتكاز و**مسطرة صلب بماسك** وتستعمل في قياس الاطوال في المناطق الضيقة و**مسطرة صلب بحافة مشطوفة** وتستعمل هذه المسطرة بصفة خاصة في قياس اطوال تنتهي بمنحنيات اتصال (Fillets) تمنع من استخدام مسطرة عادية . يبين الشكل (2-3) بعض اشكال وتطبيقات مساطر وشرائط القياس الشائعة.



شكل (2-3)
بعض اشكال وتطبيقات مساطر القياس

2.1.1.2 القدمة ذات الورنية

القدمة ذات الورنية Vernier Caliper ‘هي أداة دقيقة لقياس الأطوال يمكنها قياس أبعاد تصل إلى 0.02mm وتتكون من مسطرة قياس (قضيب قياس) مثبت عليها فكان ثابتان، وفكان متحركان يكونان كتلة واحدة مع الإطار ويتحركان معه على المقياس الأساسي (مقياس مسطرة القياس) ويثبت الإطار بواسطة مسمار ربط ،وللإطار عارضة مرسوم عليها تدريجات الورنية ويثبت مع الورنية ذراع قياس العمق (محدد قياس العمق) .يبين الشكل (2-4) القدمة ذات الورنية واجزائها الأساسية .



شكل(2-4)
القدمة ذات الورنية

تختلف القدمات في دقتها بالقياس **فدقة القدمة Accuracy** هي اصغر قياس مضغوط يمكن لهذه الأداة أن تقيسه وهي تختلف باختلاف عدد الأقسام على مقياس الورنية ،وتبعا لتقسيمات الورنية يمكن قياس الأجزاء باستخدام القدمة بدقة تساوي (0.1 ،0.05، 0.02)ملم .

يمكن حساب دقة القدمة (x) حسب العلاقة :

$$X = A - B$$

حيث :

A= طول التدريجة بالمقياس الاساسي بـ (mm)

B= طول التدريجة بمقياس الورنية بـ (mm) وهو يساوي طول مقياس الورنية (L) مقسوما على عدد تدريجات المقياس (N) .

$$B = \frac{L}{N}$$

كما يمكن الحصول على دقة القدمة مباشرتا من التعريف الاتي: دقة القدمة = اقل قيمة يمكن قراءتها على التدريج الرئيسي \عدد أقسام الورنية اي من:

$$X = \frac{A}{N}$$

مثال1 :

قدمة قياس ،طول مقياس الورنية فيها (9mm) وعدد تدريجات هذا المقياس (10) تدريجة وطول تدريجة المقياس الاساسي (1) ملم ، احسب دقة هذه القدمة ؟

الجواب : A=1 mm

B = 9/10 = 0.9 mm

مقدار دقة القدمة X =1- 0.9 = 0.1 mm

كما تختلف القدمات في مدى القياس فيها **فمدى قياس القدمة Measuring Range** يعني أقصى طول يمكن للقدمة أن تقيسه ،وهذا يعتمد على طول ساق القدمة وطول الورنية فيها ،حيث لا يمكن الحصول على قراءة باستخدام القدمة مساوية للطول الكلي لساق القدمة نفسها بسبب تحديد حركة الورنية ،لذلك فأن مدى القياس بالقدمة يمكن تحديده بالعلاقة التالية :

مدى القياس = طول ساق القدمة ـ طول مقياس الورنية

مثال2 :

قدمة قياس ،طول الساق المدرج فيها (150) ملم ،وطول مقياس الورنية (9) ملم مقسم إلى (10) اقسام ، ما مقدار دقتها ؟ ومدى القياس فيها ؟

الجواب:

$$X=A- B$$
$$X= 1- 9/10$$
$$X=0.1 \text{ mm}$$

مدى القياس = طول الساق – طول مقياس الورنية

مدى القياس = 150 - 9

= 141 ملم

1. 2 .1.1.2 تصنيف قدمات القياس ذات الورنية

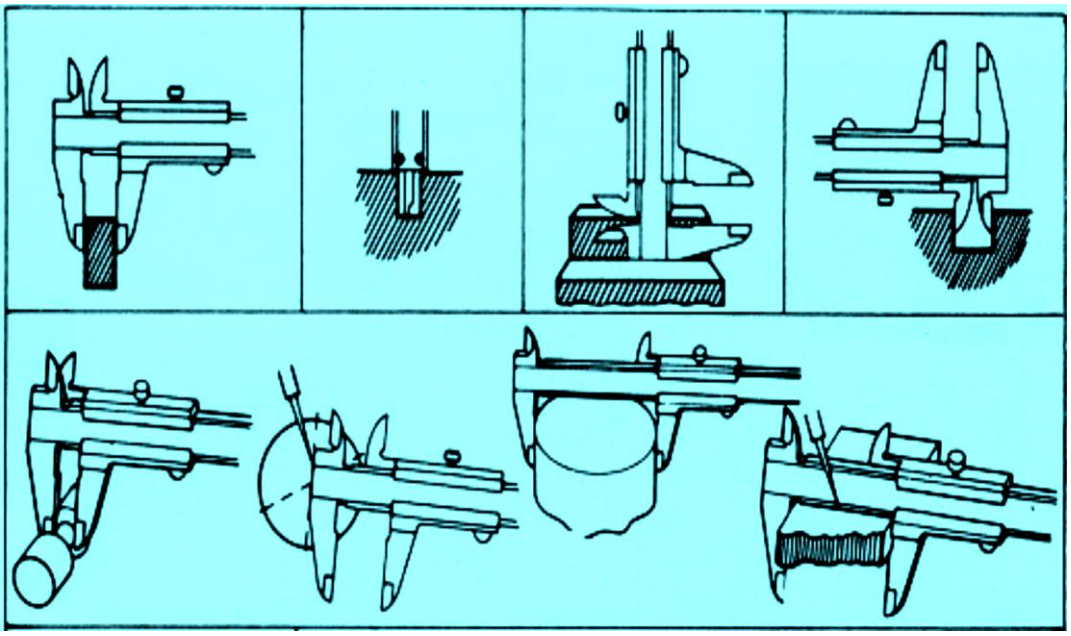
تصنف قدمات القياس ذات الورنية بطرائق مختلفة منها :

1.التصنيف على اساس الاستخدام:

هناك أنواع متعددة من القدمات ذات الورنية تم تصميمها وإنتاجها لتناسب التطبيقات الهندسية المختلفة ومن أهم هذه الأنواع :

أ.القدمة الشاملة :

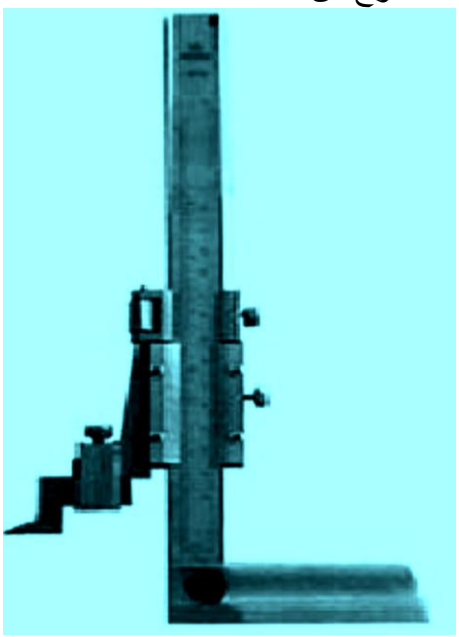
وهي قدمة القياس الاعتيادية التي تكون ذات فكوك ثابتة ومتحركة ، اثنان منها لقياس الأبعاد الخارجية و اثنان لقياس الأبعاد الداخلية وفيها ساق متحركة يستخدم بقياس الأعماق، وهي يمكنها قياس الأبعاد الخارجية والداخلية والأعماق لكثير من التطبيقات العملية. لاحظ الشكل (2- 5) الذي يبين بعض استخدامات القدمة ذات الورنية .



شكل(2-5)
الاستخدامات المختلفة للقدمة ذات الورنية الشاملة

ب. قدمة قياس الارتفاعات Vernier Height Gauge

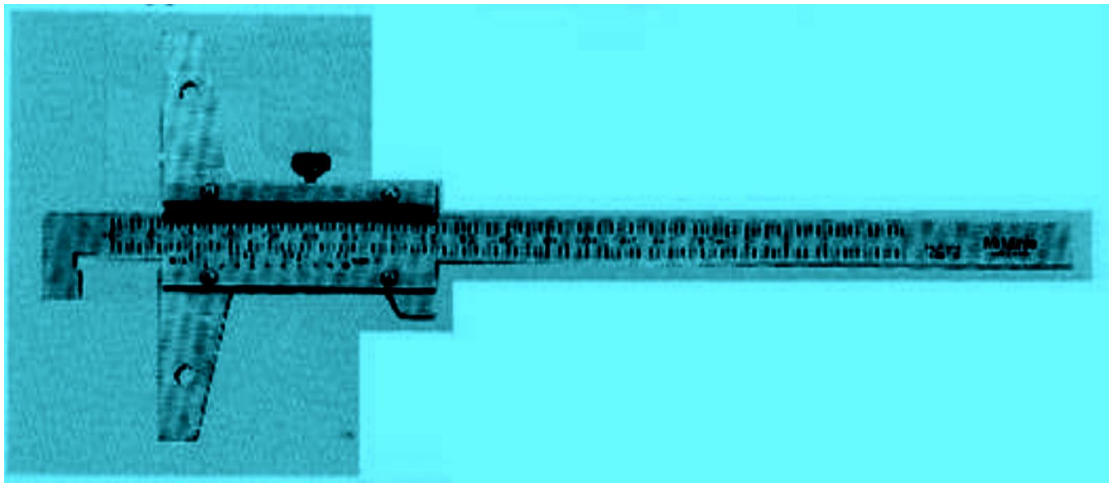
تستخدم هذه القدمة لقياس الارتفاعات وهي تختلف عن القدمة الاعتيادية باستقرارها على قاعدة ثقيلة ولها مؤشر مشطوف (Beveled pointer) على فك متحرك ،وعند القياس بهذه القدمة توضع الشغلة على سطح صفيحة (Surface plate) والقياس فوق سطح الصفيحة الذي يعتبر مرجع الارتفاع وهي توجد على عدة مقاسات (مدى القياس) كما يمكن استخدامها في إجراء عمليات التحديد (الشنكرة)على قطع الشغل بواسطة المؤشر(المخدش)الحاد الذي يتم تركيبة في نهاية الفك المتحرك .يبين الشكل (2-6) هذا النوع من القدمات .



شكل (2-6)
قدمة قياس الارتفاعات

جـ. قدمة قياس الأعماق Vernier Depth Gauge

تستعمل في قياس أعماق الفتحات والثقوب ،حيث تكون الورنية فيها مرتبطة بسطح القياس الذي يكون عبارة عن قاعدة تثبت على بداية الثقب ويدفع الساق خلال عمق الثقب المراد قياسه وتثبت حركة القاعدة بالنسبة للساق عند اخذ القراءة بوساطة المثبت .لاحظ الشكل (2-7) ادناه



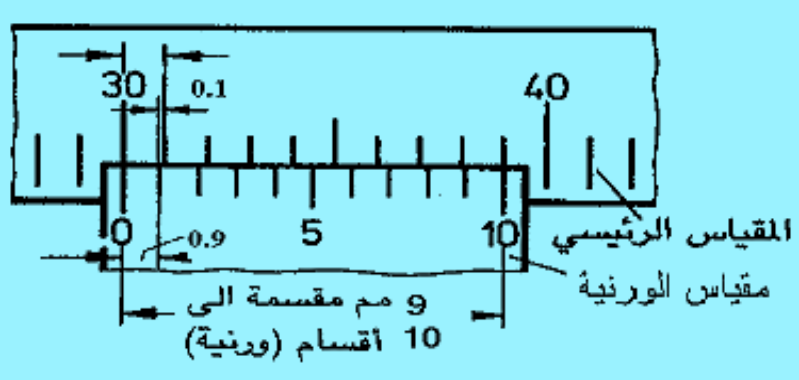
شكل (2-7)
قدمة قياس الاعماق

2.التصنيف على اساس عدد تقسيمات الورنية (N):

يمكن تصنيف القدمات ذات الورنية على اساس عدد أقسام التدريج الثانوي (N) الى :

أ. قدمة القياس العشرية :

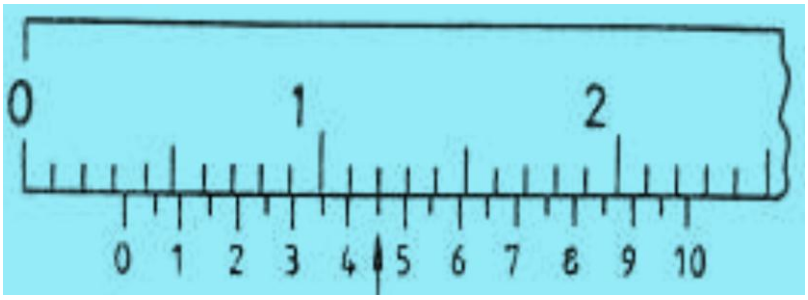
والتي يكون فيها طول مقياس الورنية فيها (9mm) مقسما الى (10 تدريجة) وتكون دقتها تساوي (0.1mm) لاحظ الشكل (2-8) ادناه.



شكل (2-8)
قدمة قياس عشرية

ب.قدمة القياس العشرينية :

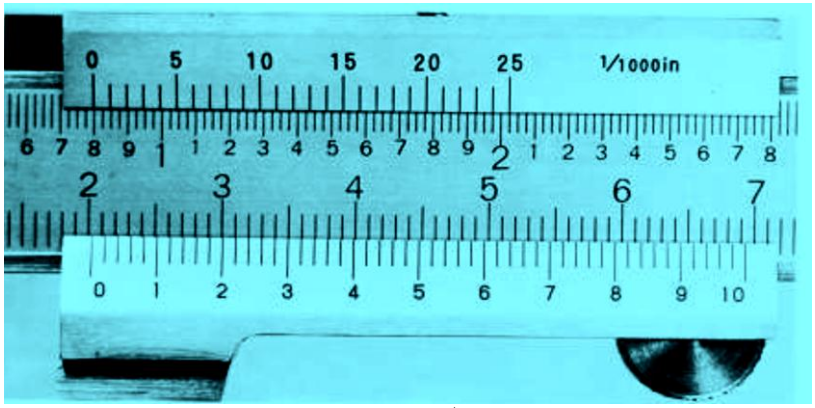
ويكون فيها طول مقياس الورنية فيها (19mm) مقسما الى (20 تدريجة) ودقتها تساوي (0.05mm) وكما مبين ادناه .



شكل (2-9)
قدمة قياس عشرينية

جـ.قدمة القياس الخمسينية :

وفيها طول مقياس الورنية (49mm) مقسما الى (50 تدريجة) ودقتها تساوي (0.02mm) وكما في الشكل ادناه .



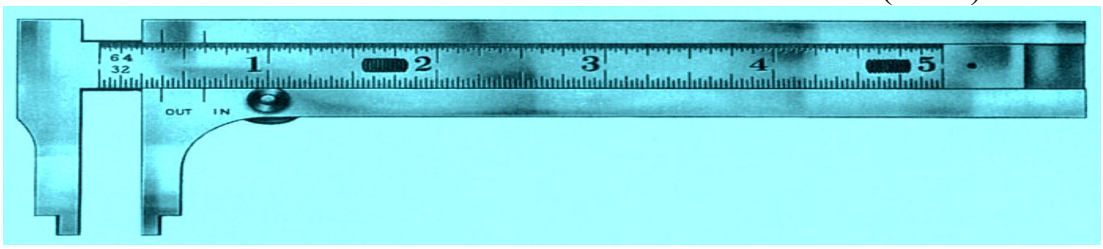
شكل (2-10)
قدمة قياس خمسينية

3.التصنيف على أساس طريقة قراءة مقياس الورنية:

يمكن تصنيف قدمات القياس ذات الورنية حسب طريقة قراءة مقياس الورنية الى:

أ.القدمة المنزلقة slide caliper

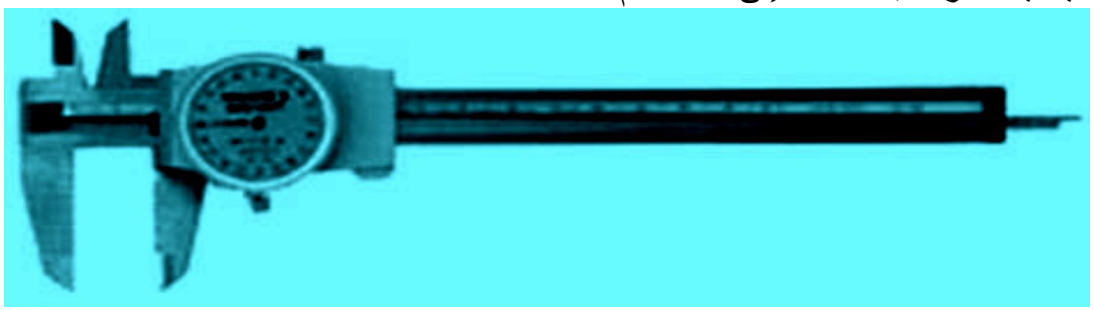
بالإضافة للقدمة ذات الورنية توجد القدمة المنزلقة والتي تستخدم في القياس الخارجي والداخلي فقط ويتم اخذ قيمة القياس فيها من خلال مؤشر موجود على الجزء المنزلق فيها والمثبت عليه الفك المتحرك وتقاطعه مع تدريجات مسطرة القياس الاساسية والمثبت عليها الفك الثابت.
لاحظ الشكل(2-11) ادناه.



شكل (2-12)
القدمة المنزلقة

ب.قدمة وجه الساعة

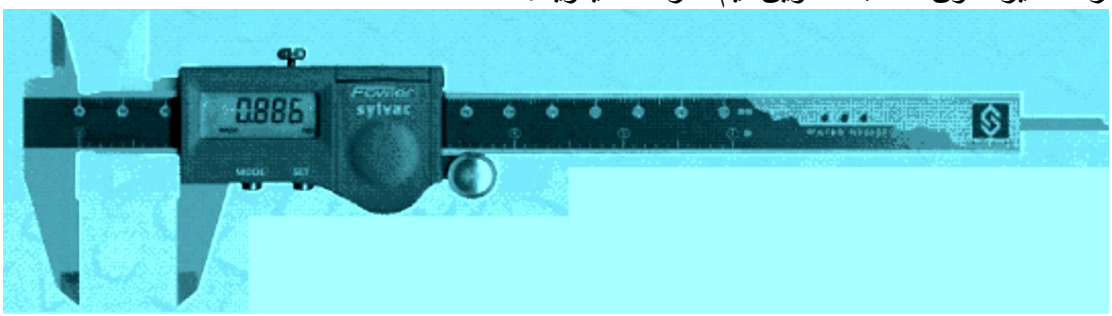
والتي تحتوي ورنيتها على مبين ذي مؤشر (Dial Caliper) كتلك المبينة في الشكل (2-13) ادناه وتسمى قدمة وجه الساعة لان المبين يكون على شكل الساعة التقليدية ويتم بواسطة المبين تحديد قيمة القراءة بدقة تصل إلى 0.02 ملم.



شكل (2-13)
قدمة وجه الساعة

جـ.القدمة الرقمية

القدمة الرقمية Digital Caliper كتلك المبينة في الشكل (2-14) تكون مجهزة بشاشة صغيرة تظهر عليها القراءة مباشرة وتصل دقتها إلى 0.01 ملم وتوجد من القدمات الرقمية أنواع بها إمكانيات التوصيل إلى وحدة تسجيل بيانات وبالتالي يمكن إجراء قياسات عديدة وتسجيل قيمها خلال فترة قصيرة دون الحاجة لتدوين قيم القراءات يدويا .



شكل (2-14)
القدمة الرقمية

2.1.1.2 كيفية قراءة القياس بالقدمة ذات الورنية

الطريقة التي يتم بها قراءة الأبعاد من على القدمة ذات الورنية ، تعتمد على قيمة التدريج على المقياس الرئيسي ودقة القدمة .مجموعة من الخطوات يجب إتباعها عند إجراء قياس طول باستخدام القدمة ذات الورنية منها:

1.يجب التأكد من نظافة المشغولة المراد قياسها وخصوصا السطح المراد قياسه .
2.فتح فكي القياس بحيث يمكن إدخال المشغولة بينهما .
3.ضم الفكين على المشغولة وإغلاق مسمار التثبيت الأيمن .
4.أدر صامولة الضبط الدقيق حتى تتأكد من أن فكي القياس ملامسين لسطح المشغولة ثم أغلق مسمار التثبيت الأيسر .
5.قراءة القيمة المقاسة من على المقياس الرئيسي والورنية .

يتم تسجيل قيمة قراءة قدمة القياس وفق الخطوات التالية :

1.قراءة مسطرة القياس:

وتتم بحساب عدد المليمترات الصحيحة من الرقم الموجود على المقياس الأساسي (**مسطرة القياس**) المقابل لخط الصفر على مقياس الورنية .

2.قراءة مسطرة الورنية :

ويتم بتحديد أكثر خطوط مقياس الورنية انطباقا مع الخطوط المقابلة له على المقياس الأساسي . ثم تحسب عدد التدريجات الموجودة بين خط الصفر والخط الأكثر انطباقا على مقياس الورنية وتضرب في دقة الورنية المستخدمة .

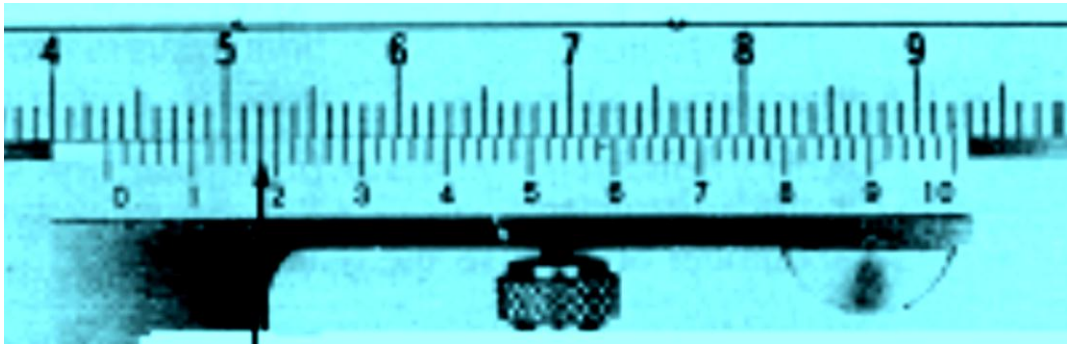
3.قراءة القدمة النهائية:

تضاف قراءة مسطرة الورنية ،إلى قراءة مسطرة القياس ، للحصول على قراءة القدمة النهائية وفق العلاقة :

قراءة القدمة النهائية = قراءة مسطرة القياس + قراءة مسطرة الورنية

مثال3 :

ما مقدار قراءة القدمة ذات الورنية الموضحة بالشكل أدناه ؟



الجواب :

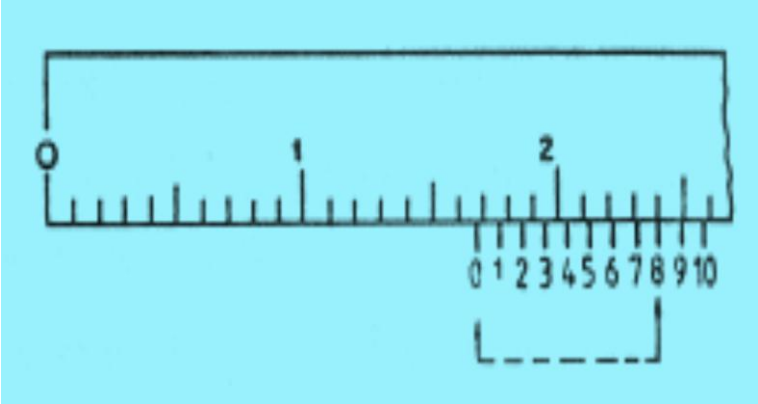
1.قراءة مسطرة القياس (المقياس الأساسي) = 43 ملم
2.رقم الخط الكثر انطباق هو (9)
3. قراءة مسطرة الورنية (مقياس الورنية) = دقة القدمة × رقم الخط الاكثر انطباق
= 0.02 × 9 = 0.18 ملم
4.قراءة القدمة النهائية = قراءة المقياس الاساسي + قراءة مقياس الورنية
= 43 + 0.18
= **43.18 ملم**

التمارين العملية

تمرين1

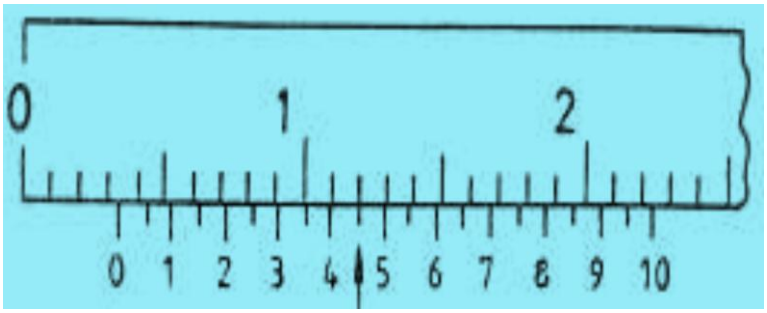
احسب قراءات القدمات المبينة في الشكل أدناه مع كتابة وحدة القياس ؟

أ.قدمة القياس العشرية



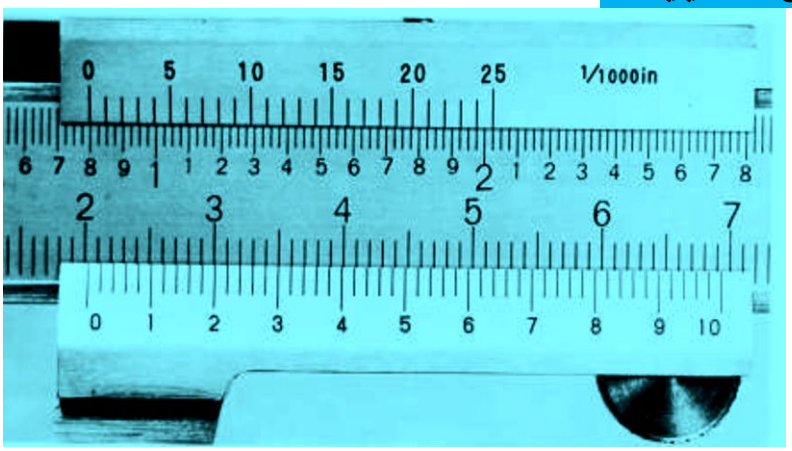
جواب :(----------).

ب.قدمة القياس العشرينية



جواب :(----------).

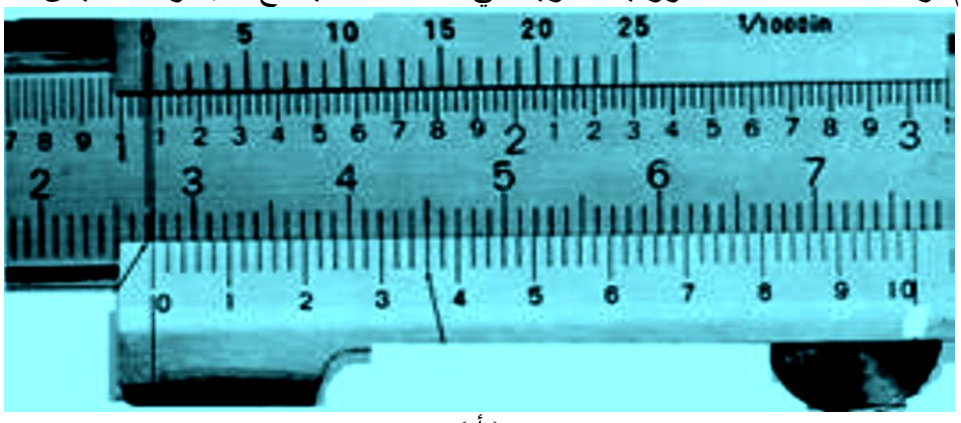
جـ.قدمة القياس الخمسينية



جواب :(----------).

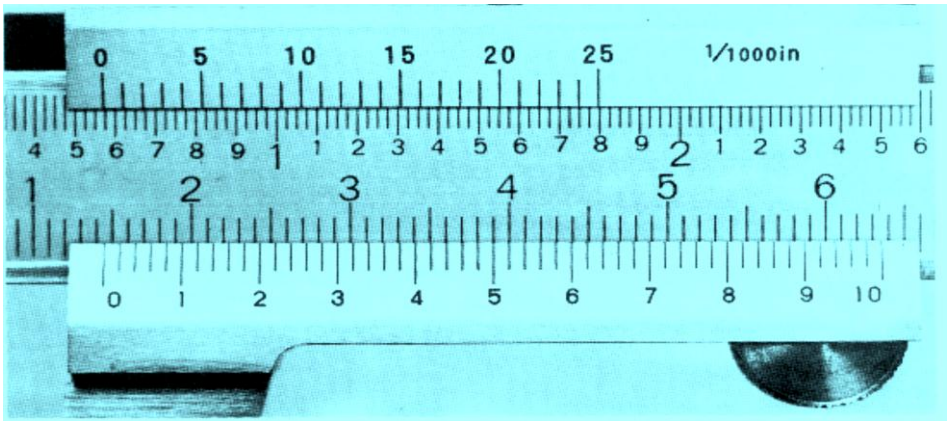
تمرين 2

حدد قيم قراءات القدمات ذات الورنية المترية في الأشكال التالية مع كتابة وحدة القياس ؟



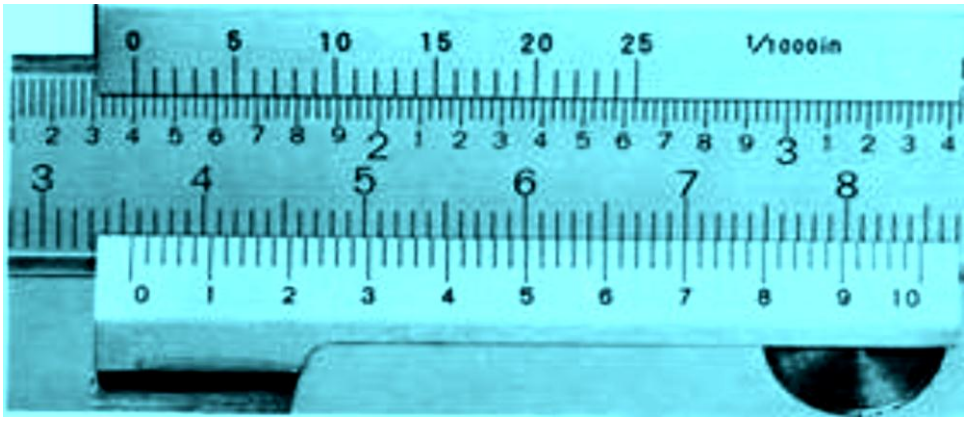
(أ)

جواب :(----------).



(ب)

جواب :(----------).

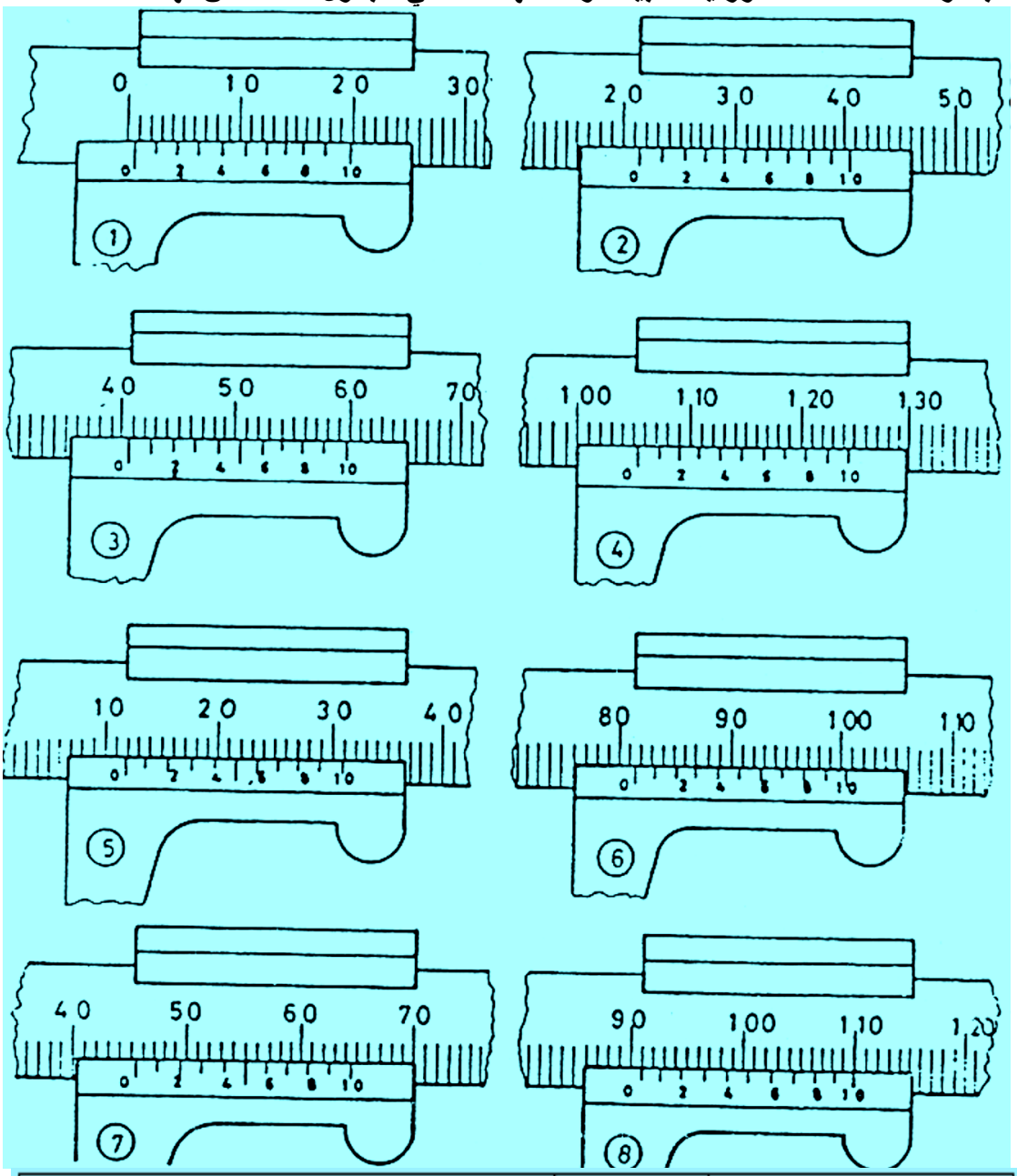


(جـ)

جواب :(----------).

تمرين 3 :

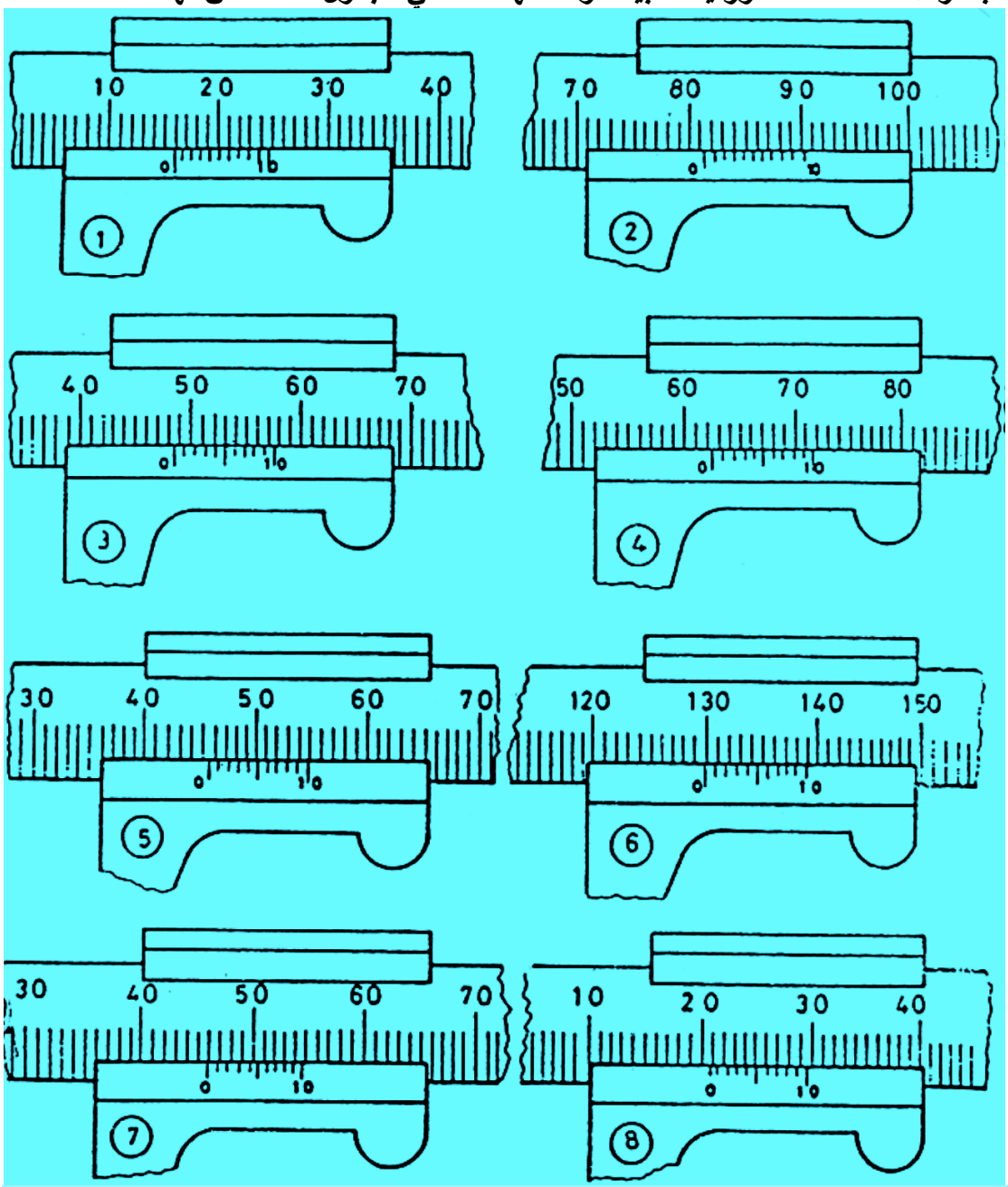
أكتب قراءة القدمة ذات الورنية المبينة أوضاعها أدناه في الجدول المخصص لها؟



	تسجيل قيمة القياس المناظرة لأوضاع القياس على التمرين							
رقم الجزء المقاس	1	2	3	4	5	6	7	8
قيمة القياس للطالب								
قيمة القياس للمدرب								
درجة الدقة في القياس								
درجة التمرين								
الدرجة النهائية								

تمرين 4 :

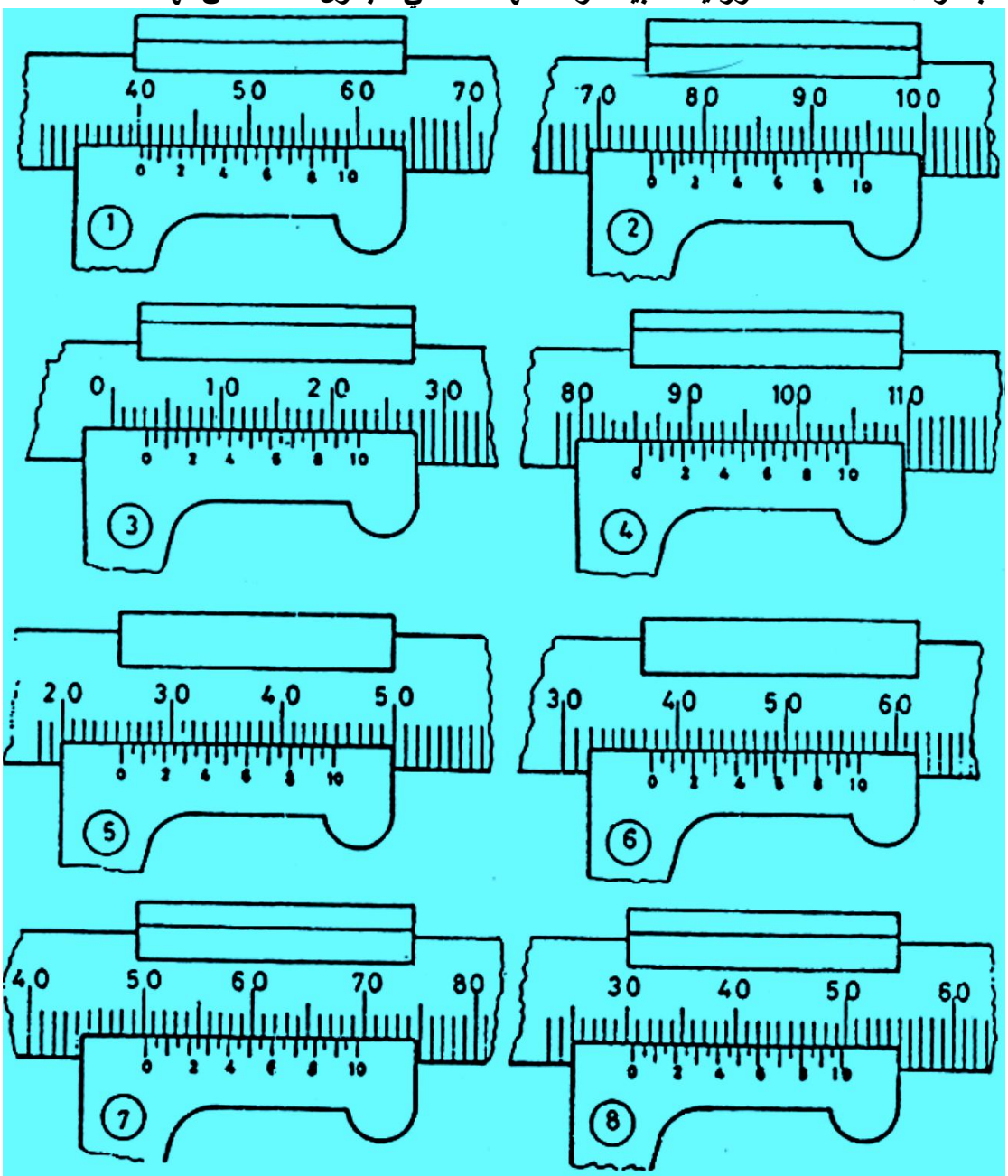
أكتب قراءة القدمة ذات الورنية المبينة أوضاعها أدناه في الجدول المخصص لها؟



	تسجيل قيمة القياس المناظرة لأوضاع القياس على التمرين							
رقم الجزء المقاس	1	2	3	4	5	6	7	8
قيمة القياس للطالب								
قيمة القياس للمدرب								
درجة الدقة في القياس								
درجة التمرين								
الدرجة النهائية								

تمرين 5 :

أكتب قراءة القدمة ذات الورنية المبينة أوضاعها أدناه في الجدول المخصص لها؟



	تسجيل قيمة القياس المناظرة لأوضاع القياس على التمرين							
رقم الجزء المقاس	1	2	3	4	5	6	7	8
قيمة القياس للطالب								
قيمة القياس للمدرب								
درجة الدقة في القياس								
درجة التمرين								
الدرجة النهائية								

3.1.1.2 الميكروميتر Micrometer

وهو من أجهزة القياس ذات التدريج ،يستخدم في القياسات التي تتطلب دقة تصل إلى 0.01 ملم والميكروميترات من أكثر أدوات القياس الدقيق استعمالا لصغر حجمها وسهولة قراءة تدريجاتها كما إن مدى القياس فيها يغطي معظم مجالات القياس ،يضاف إلى ذلك رخص ثمنها نسبيا .يتكون الميكروميتر من الاجزاء التالية :

1 .المصد الثابت Anvil

وهو عبارة عن اسطوانة معدنية مثبتة على الإطار توضع القطعة المراد قياسها بتماس معها .

2.الإطار Frame:جسم معدني يربط المصد الثابت إلى أجزاء الميكرومتر الأخرى .

3 .عمود الميكرومتر Spindle

وهو عبارة عن عمود اسطواني متحرك باتجاه المصد الثابت أو بالعكس لتحديد بعد الجزء المراد قياسه .

4.الاسطوانة الثابتة Sleeve

اسطوانة يرسم عليها التدريج الرئيسي للميكرومتر ،وتكون ثابتة وتسمى أحيانا بالماسورة ،وفي بعض الميكرومترات توجد تدريجات أخرى على الاسطوانة الثابتة موازية للخط الأفقي للحصول على دقة أفضل .

5.الاسطوانة المتحركة Thimble

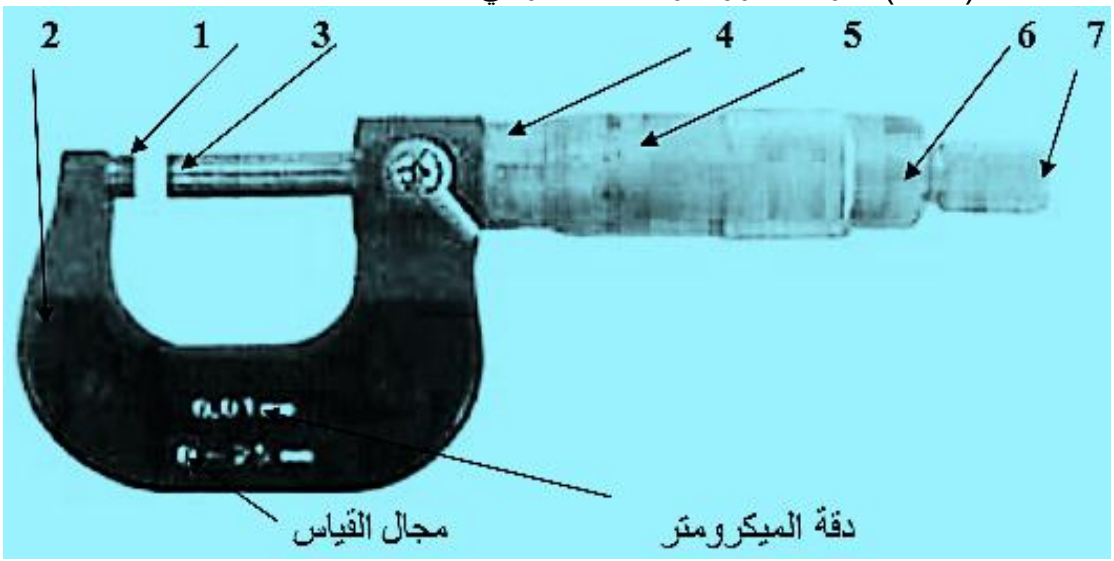
عبارة عن اسطوانة تتحرك دورانيا وأفقيا (مثل حركة الصامولة Nut بالنسبة إلى اللولب Screw) .وتكون هذه الاسطوانة ذات سن داخلي خطوته (0.5)ملم بالحالة الاعتيادية ،ومن الخارج فيها جزء مشطوف ومرسوم عليه التدريج الثانوي للميكرومتر (التدريج المحيطي Circumferential Graduation) حيث يقسم المحيط إلى عدد من التدريجات المتساوية (تدريجة الميكرومتر الاعتيادي) وتسمى بالعروة .

6.السقاطة Ratchet

وهي ذلك الجزء الذي بدورانه يحدد حركة عمود الميكرومتر الدقيقة ،وبعد إن يضغط الأخير على القطعة المراد قياسها وهي بتماس مع المصد الثابت يسمع صوت قافل السقاطة ويكون هذا مؤشرا للبدء بالقراءة الصحيحة .

7.المثبت Fixture :الغرض منه تثبيت حركة عمود الميكرومتر عند اخذ القراءة .

يبين الشكل (2-15) اجزاء ميكروميترللقياس الخارجي .



شكل(2-15)
اجزاء ميكروميتر للقياس الخارجي

1.3.1.1.2 تصميم الميكروميتر

ان فكرة القياس بالميكروميتر مبنية على أساس العلاقة بين الحركة الدائرية للولب (Screw) وحركته المحورية بالنسبة للصامولة (Nut) ثابتة ،حيث يعتمد مقدار الحركة المحورية (باتجاه محور اللولب عند دورانه دورة كاملة على مقدار خطوة سن اللولب (Pitch))،فإذا كانت خطوة السن تساوي (P)ملم ،وعدد التدريجات المحورية على الاسطوانة المتحركة تساوي (n) ، فدوران الاسطوانة المتحركة دورة كاملة يعني تقدمها محوريا مسافة تساوي الخطوة (p)ملم .

اي **(إذا دار اللولب دورة كاملة أدى ذلك إلى تحرك الفك المتحرك مسافة خطية تساوي خطوة السن المستخدم) .**

من ذلك نجد :

مقدار الحركة الدورانية	**مقدار الحركة المحورية (الخطية)**
1 دورة (n تدريجة)	1 خطوة (P ملم)
1 تدريجة	X

فتكون قيمة (X) والتي تمثل المسافة المحورية بـ (mm) التي تتحركها الاسطوانة المتحركة عند دورانها بمقدار (1 تدريجة) فقط والتي تمثل دقة الميكرومتر :

$$X=P/n$$

أي أن :

الدقة (X) = الخطوة \عدد التدريجات
أو دقة الميكرومتر = خطوة البرغي في عمود القياس \ عدد أقسام تدريج الاسطوانة المتحركة
= ملم \تدريجة

مثال4 :

ميكرومتر خطوة السن فيه (0.5)ملم ،الاسطوانة المتحركة مدرجة إلى (50) تدريجة كم دقتها ؟

الجواب /

الدقة (X) = الخطوة (P) \ عدد التدريجات (n)
= 0.5 \50
= 0.01 ملم

أن مدى القياس بالميكرومترات محدد ،الأمر الذي يستلزم استعمال مجموعة كبيرة من الميكرومترات ،كل منها يغطي جزء معين من مجال القياسات التي تجرى باستعمال الميكروميتر .لذلك توجد الميكرومترات بالسعات الاتية :

1.سعات القياس من (0 – 200)ملم :

وهي بمجال قياس مقداره (25)ملم ،وبمدى قياس (0 –25) و (25 – 50) و(50 – 75) و(75-100) و(100-125) و (125-150) و(150- 175) و (175- 200).

2. سعات القياس من (200 – 1000)ملم:

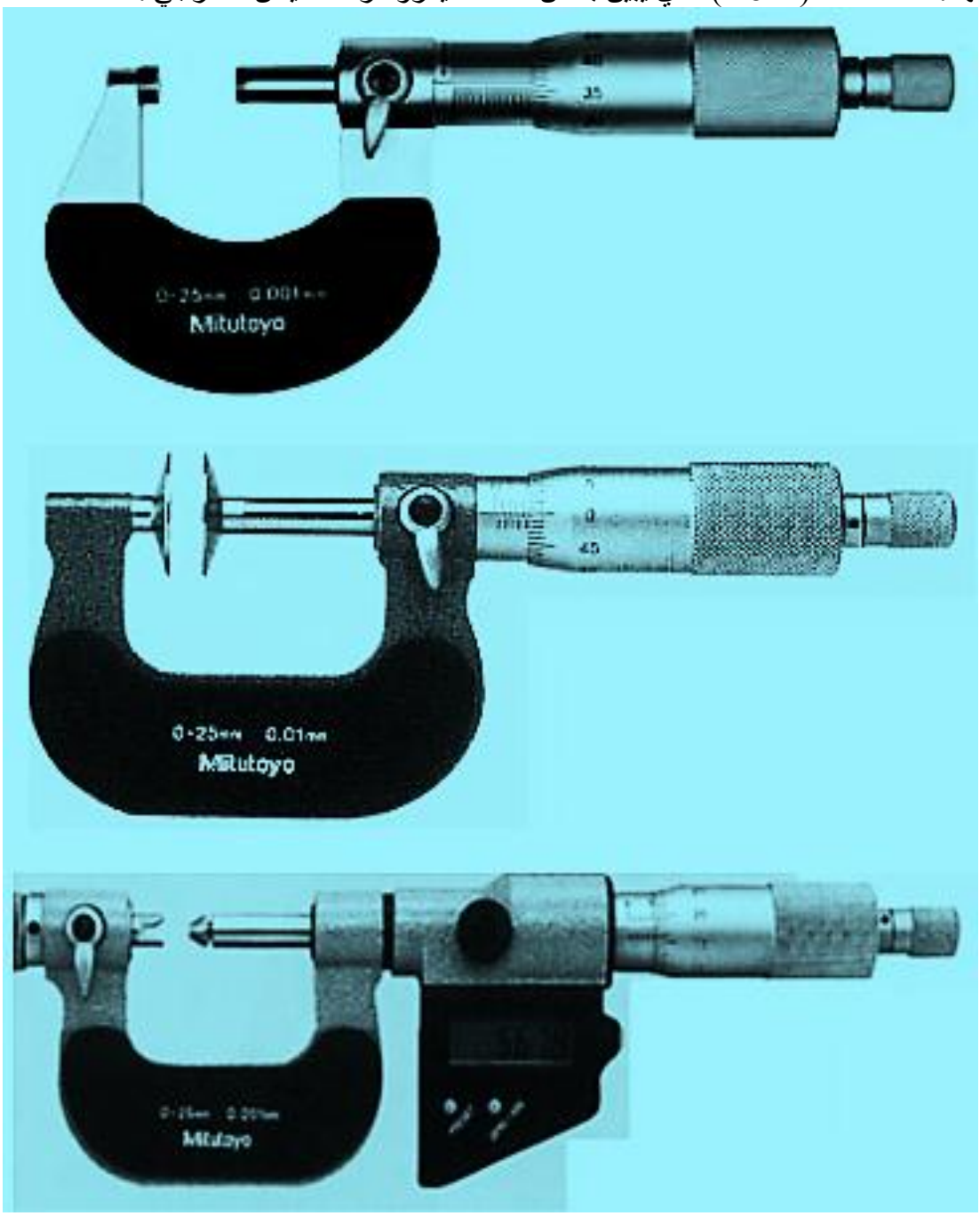
وتكون بمجال قياس مقداره (100) ملم ،ومدى قياس (200 – 300) و(300 – 400) و(400 – 500) و (500- 600) و (600 - 700) (700 - 800) و(800 - 900) و (900 - 1000) .

2.3.1.1.2 أنواع الميكرومترات

تختلف أنواع الميكرومترات حسب الغرض الذي تستخدم لأجله ،وتقسم على هذا الأساس إلى الأنواع الآتية :

1.ميكرومتر القياس الخارجي (Outside Micrometer):

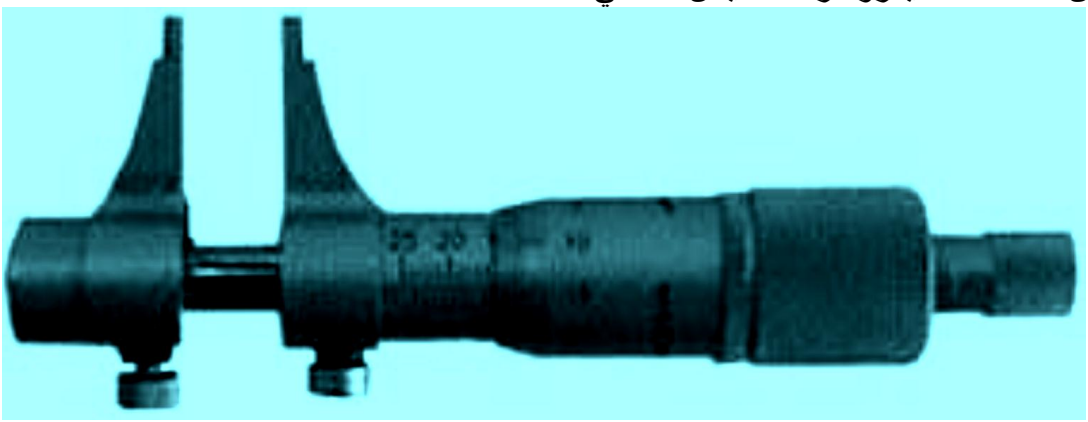
وهي الميكرمترات الاعتيادية التي تستخدم لقياس الأبعاد الخارجية كالسمك (Thickness) والقطر (Diameter) والطول (Length) للقطع المشغلة ،وهي توجد بتصميمات مختلفة حسب الغرض منها .**لاحظ** الشكل (2- 16) الذي يبين بعض اشكال ميكرومترات القياس الخارجي .



شكل (2-16)
بعض اشكال ميكرومترات القياس الخارجي

2.ميكرومتر القياس الداخلي (Inside Micrometer):

وهي الميكرومترات التي تستخدم في عمليات قياس أقطار الثقوب أو عرض المجرى أو أي بعد داخلي وهي تختلف عن ميكرومترات القياس الخارجي بشكل الإطار. لاحظ الشكل (2-17) الذي يبين احد اشكال ميكرومترات القياس الداخلي .



شكل (2-17)
ميكروميتر للقياس الداخلي

3.ميكروميتر قياس الأعماق (Depth Micrometer):

وهي الميكرومترات التي تستخدم بعمليات القياس لأعماق الثقوب أو أعماق المجاري أو ارتفاعات البروزات ، وهي تتكون من قاعدة ذات سطح مستوي مثبتة مع الاسطوانة الثابتة التي يتحرك بداخلها عمود الميكرومتر إلى أعلى أو إلى أسفل عموديا على سطح القياس وكذلك من الاسطوانة المتحركة والسقاطة والمثبت .يبين الشكل (2- 18) ميكروميتر لقياس الاعماق .

شكل (2-18)
ميكروميتر قياس اعماق

3.3.1.1.2 كيفية استخدام الميكرومتر في قياس الابعاد

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 السقاطة حتى يتم التماس ويسمع صوت الانزلاق ،بعد ذلك يثبت عمود الميكرومتر بوساطة 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 التدريج الطولي المرسوم على الاسطوانة الثابتة (بالمليمترات وأنصافها) .

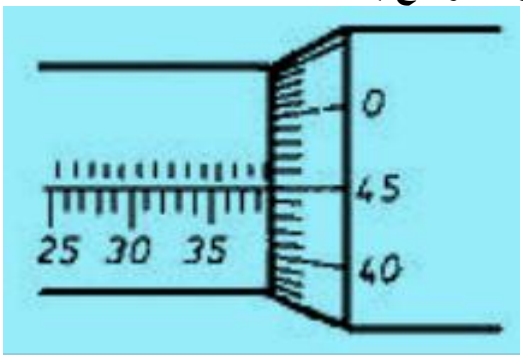
2. يقرأ رقم الخط (من خطوط التدريج المحيطي)على الاسطوانة المتحركة المنطبق مع خط الأساس (المرسوم على الاسطوانة الثابتة موازيا لمحور الميكرومتر) ويضرب بدقة الميكرومتر المستخدم .

3.يتم احتساب القراءة النهائية بجمع قراءتي التدريج الطولي والتدريج المحيطي .

قراءة الميكروميتر = قراءة التدريج الطولي + قراءة التدريج المحيطي

مثال5 :

ما مقدار قراءة الميكرومتر الموضح بالشكل أدناه ؟



الجواب /

قراءة التدريج الطولي = عدد المليمترات وأنصافها قبل حافة الاسطوانة المتحركة

= 38.5 ملم

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

= 45 × 0.01

= 0.45 ملم

القراءة النهائية = قراءة التدريج الطولي + قراءة التدريج المحيطي

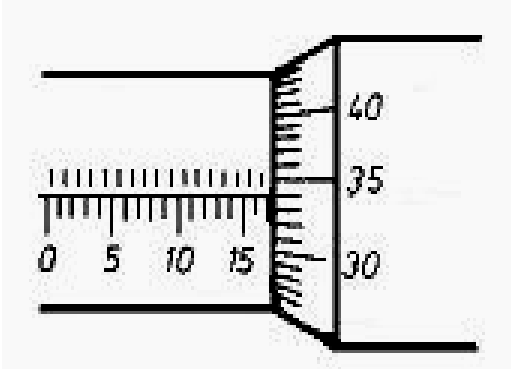
= 38.5 + 0.45

= 38.95 ملم

التمارين العملية

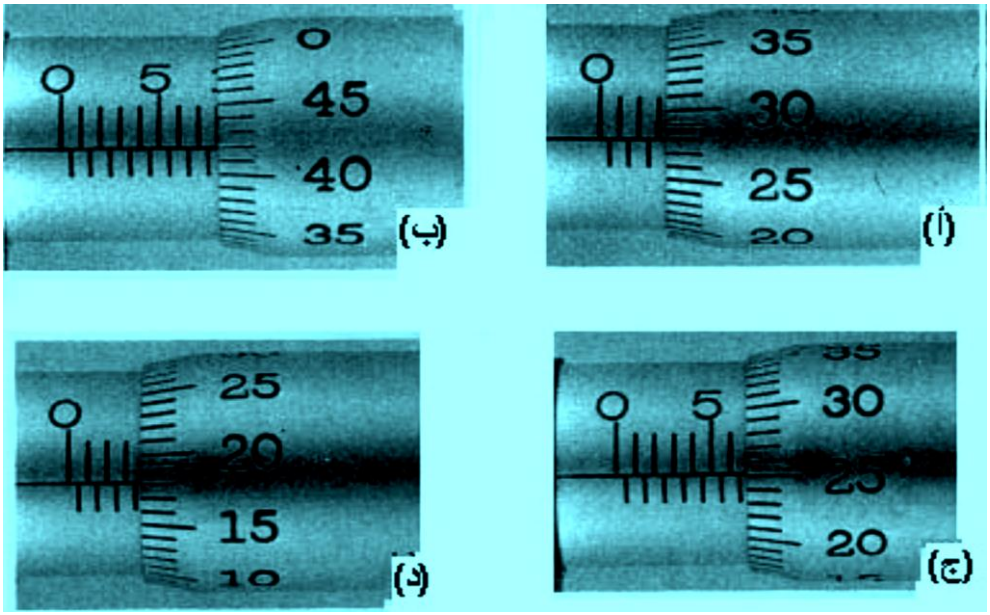
تمرين1

احسب قراءة الميكرومتر المبين في الشكل ادناه؟



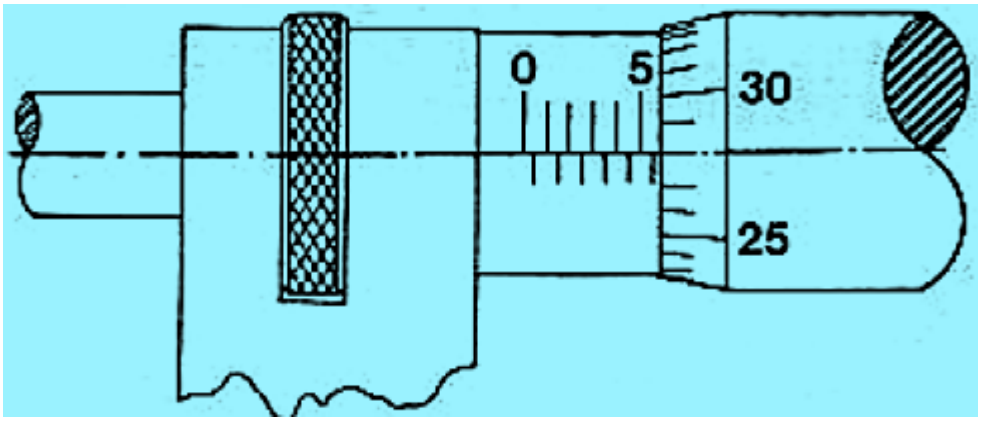
تمرين 2

حدد قيم قراءات الميكرومترات المترية في الأشكال التالية مع كتابة وحدة القياس ؟



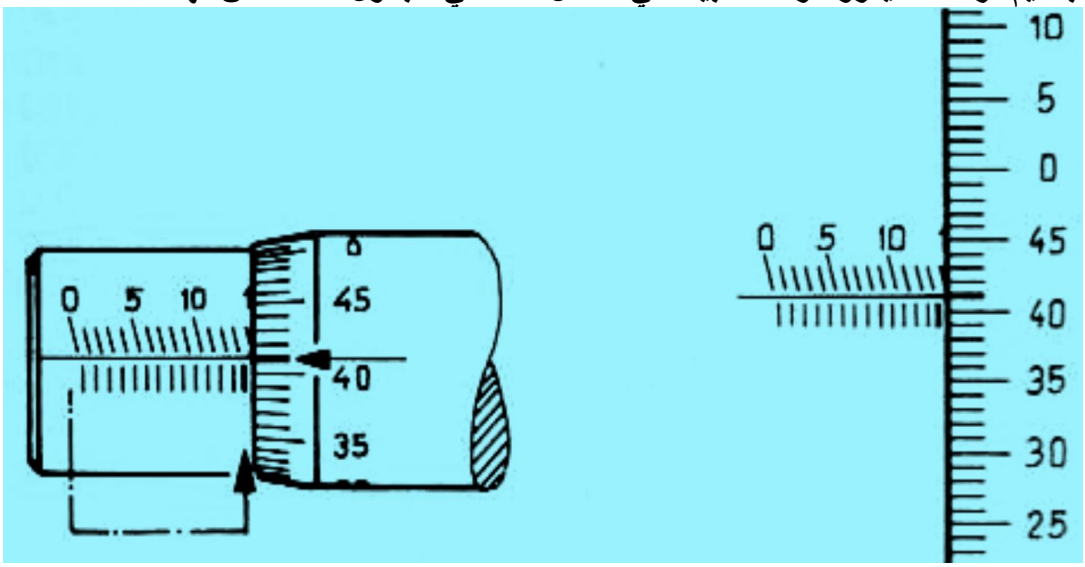
تمرين 3

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

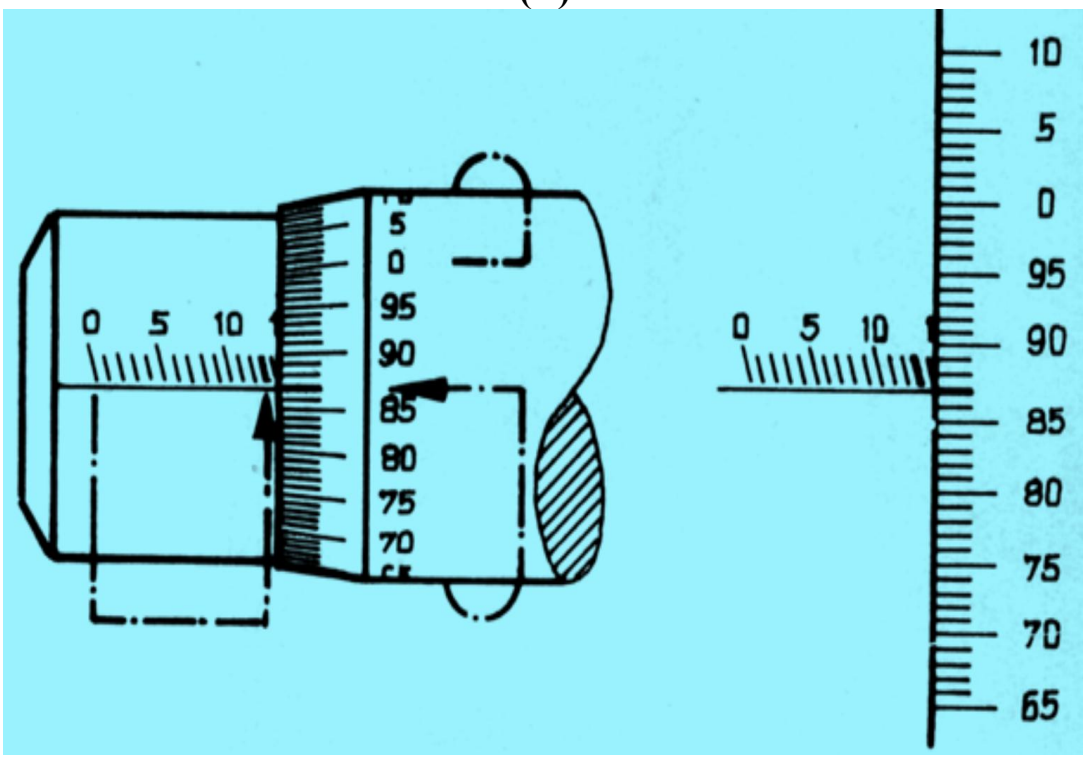


تمرين 4

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



(أ)

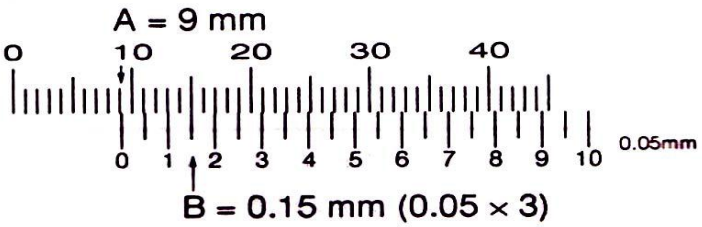


(ب)

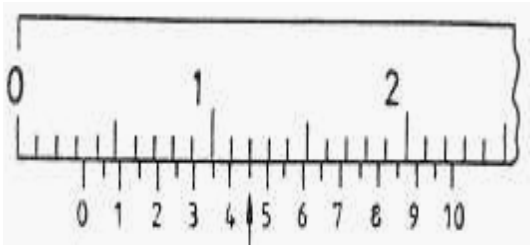
	تسجيل قيم القياس لاماكن القياس على التمرين	
رقم الجزء المقاس	(أ)	(ب)
قيمة القياس للطالب		
قيمة القياس للمدرس		
درجة الدقة في القياس		

أسئلة للمراجعة

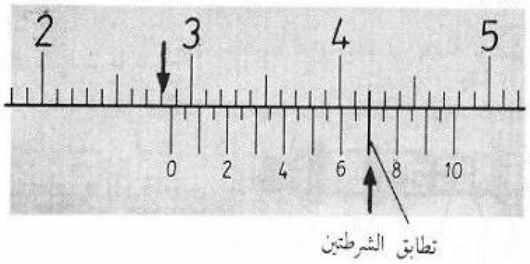
س1/ما المقصود بالقياس ؟عدد اهم ادواته .
س2احسب الدقة ومدى القياس لقدمة قياس مترية ،مقياس الورنية فيها مقسم الى 25 تدريجه ،يقابله 24 تدريجه على المقياس الرئيسي (كل 1 تدريجه من المقياس الرئيسي = 0.5mm) وطول الساق المدرجة فيها 30cm ؟
س3/ما فائدة مدرج القدمة ؟وضح ذلك بالرسم مع ذكر مثال على ذلك ؟
س4/صنف مساطر القياس على اساس الاستخدام ؟موضحا بالرسم كيفية استخدام كل نوع ؟
س5/ما العوامل الاساسية التي تحددك في اختيار نوع اجهزة القياس ؟
س6/ارسم قدمة القياس وبين اهم اجزائها ؟
س7/ما الفائدة العملية من معرفة :1.دقة القدمة 2.مدى القياس فيها ؟
س8/مسطرة صلب بحافة ارتكاز اثناء عملية اخذ القياس موضحا اجزائها ؟
س9/ سجل قراءتك للقدمة المبينة ادناه ؟



س10/ سجل قيمة القياس مع وحدة القياس للقدمات المترية المبينه اوضاعها ادناه ؟

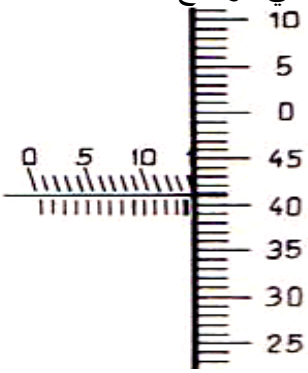


(2)



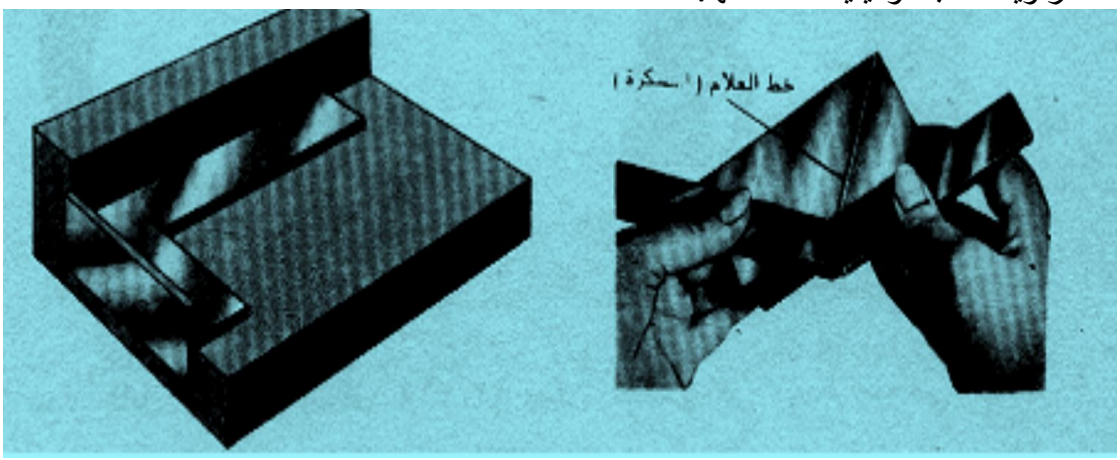
(1)

س10/اعدد اهم اجزاء الميكروميتر مع ذكر وظيفة كل جزء ؟
س11/ ميكرومتر خطوة السن فيه (1)ملم ،الاسطوانة المتحركة مدرجة إلى (100) تدريجة كم دقتها ؟
س12/سجل قيمة القياس للميكروميتر في الوضع ادناه ؟



4.1.2 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 (2-19) ادناه لزاوية الضبط وكيفية استخدامها.



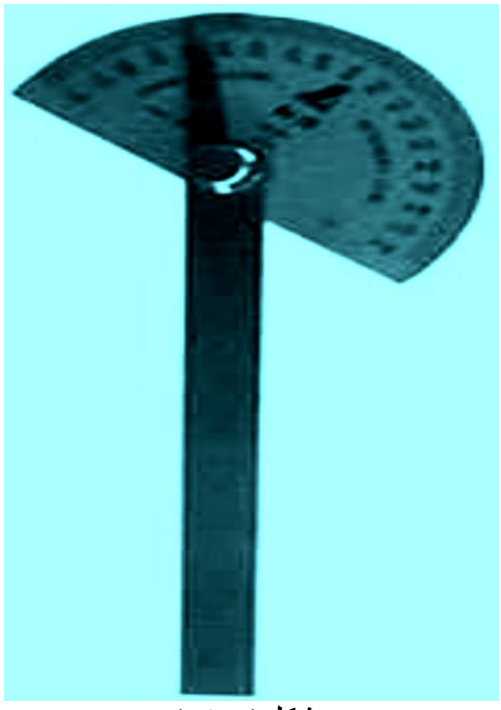
شكل(2- 19)
زاوية الضبط وكيفية استخدامها

5.1.2 المنقلة القدمة Vernier Protractor

تستخدم المنقلة القدمة لقياس الزوايا المختلفة وبدقة عالية وهي على نوعين :

1.المنقلة البسيطة :

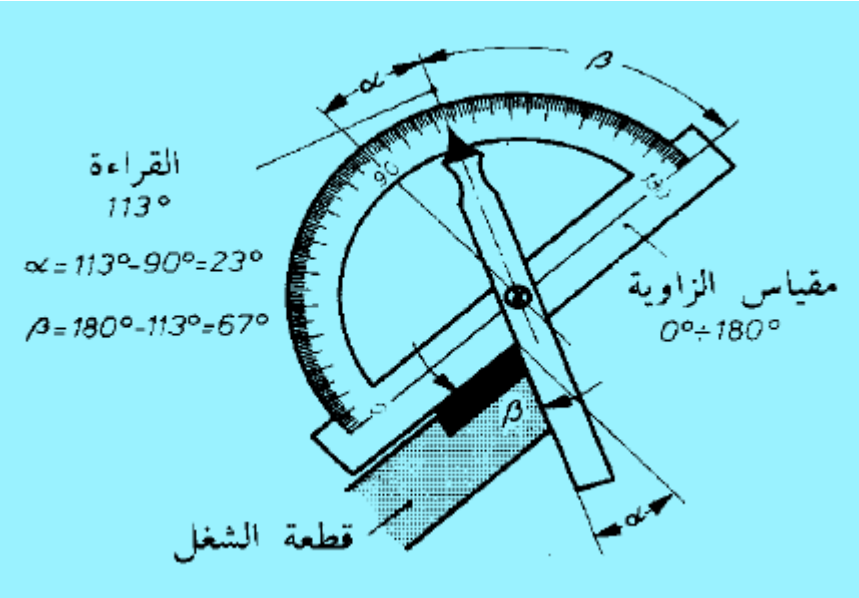
وهي من ابسط معدات القياس المباشر للزوايا ويمكن بواسطتها قياس الزوايا بالدرجات بدقة تصل نصف وربع الدرجة في الانواع الجيدة منها مع ملاحظة عند اخذ القراءة بها على أي سطح من اسطح المشغولة ترتكز ساق القياس .لاحظ شكل المنقلة البسيطة ادناه.



شكل(2-20)
المنقلة البسيطة

مثال1

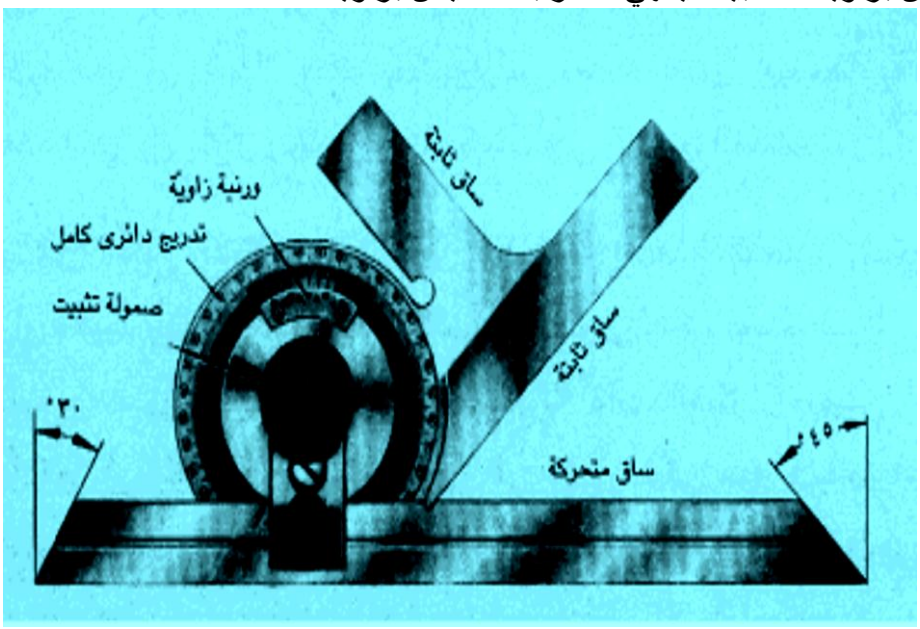
باستخدام المنقلة البسيطة سجل قيمة القياس لزوايا قلم الخراطة المصنع في الشكل ادناه؟



شكل (2-21)
كيفية استخدام المنقلة البسيطة

2.المنقلة الشاملة :

هي احدى الاشكال المتطورة للمنقلة البسيطة وتتكون أجزائها الاساسية من الساق المتحركة وساقين ثابتين وتدريج دائري كامل وورنيتين تضم كلا منها 12 قسما على جانبي خط الصفر ومسمار تثبيت كما مبين في الشكل(2-21) ادناه ،ودقة المنقلة هي الفرق بين تقسيم التدريج الرئيسي وتقسيم الورنية ($\frac{1}{12}=5'$) اما الساق المتحركة فهي قابلة للحركة في الاتجاه الطولي وينتهي احد طرفيها بحافة قياس بزاوية 45^o بينما ينتهي الاخر بحافة قياس بزاوية 30^o .



شكل (2- 22)
المنقلة الشاملة

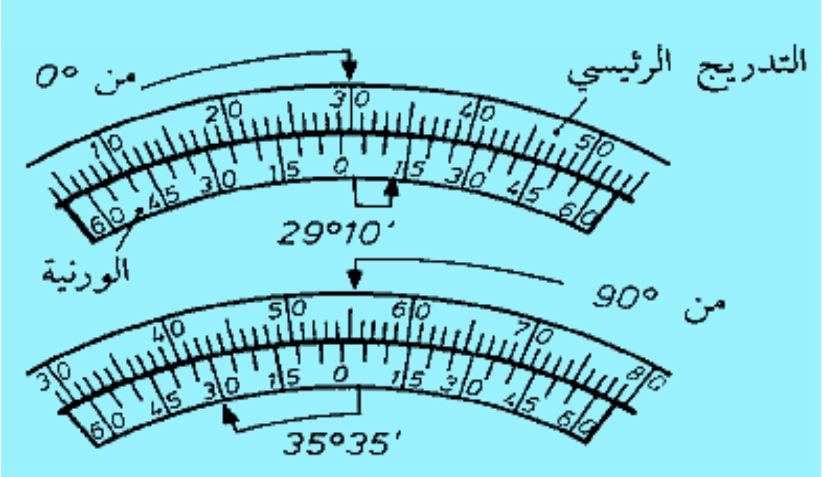
مثال 2:

وضح كيف يتم اخذ القراءة باستخدام المنقلة الشاملة ؟

ج/

1.تحسب الدرجات من الصفر او من 90^{o} حسبما يتم الضبط وحتى خط الصفر .

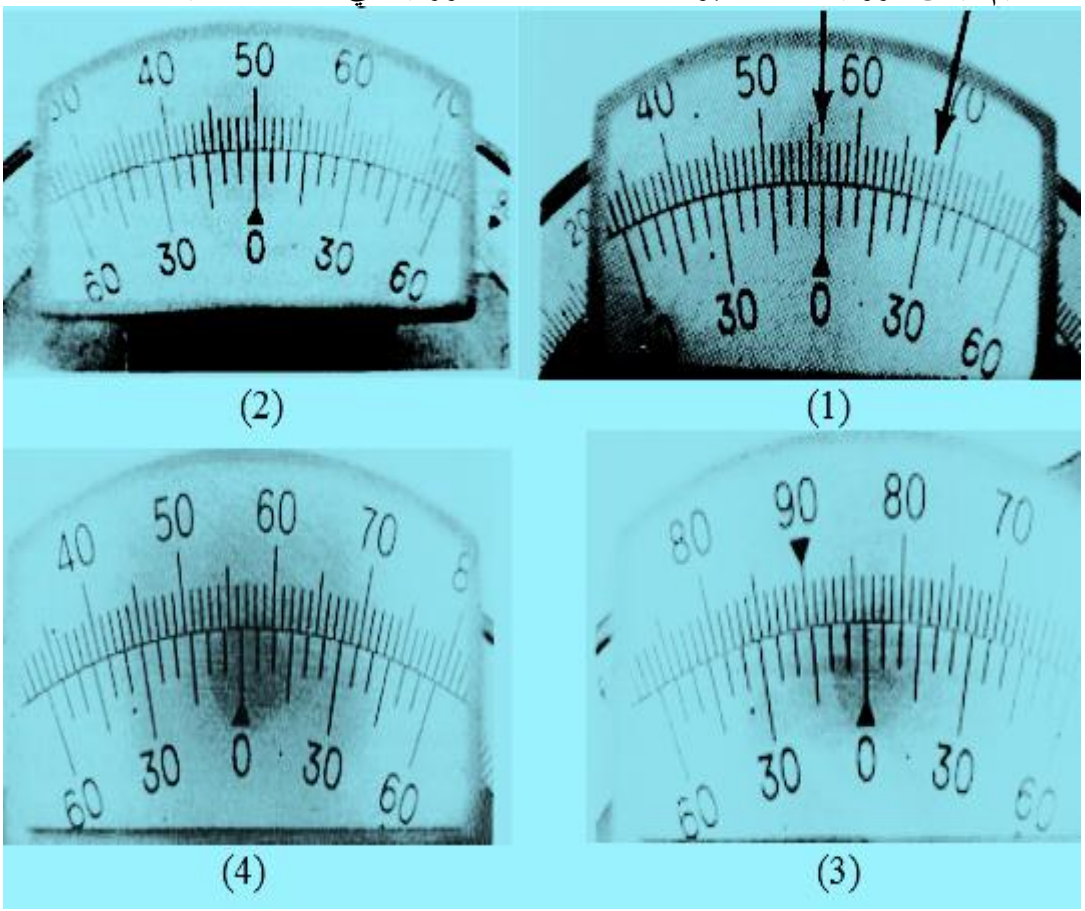
2. يتجه القارئ الى اسفل على الورنية في نفس الاتجاه حتى يجد خط تقسيم على التدريج الرئيسي يقابل خط تقسيم على الورنية فيقرأ من الدقائق .لاحظ الشكل(2-23) ادناه وكيفية اخذ القراءة .



شكل (2-23)
قراءة الزوايا بواسطة المنقلة الشاملة

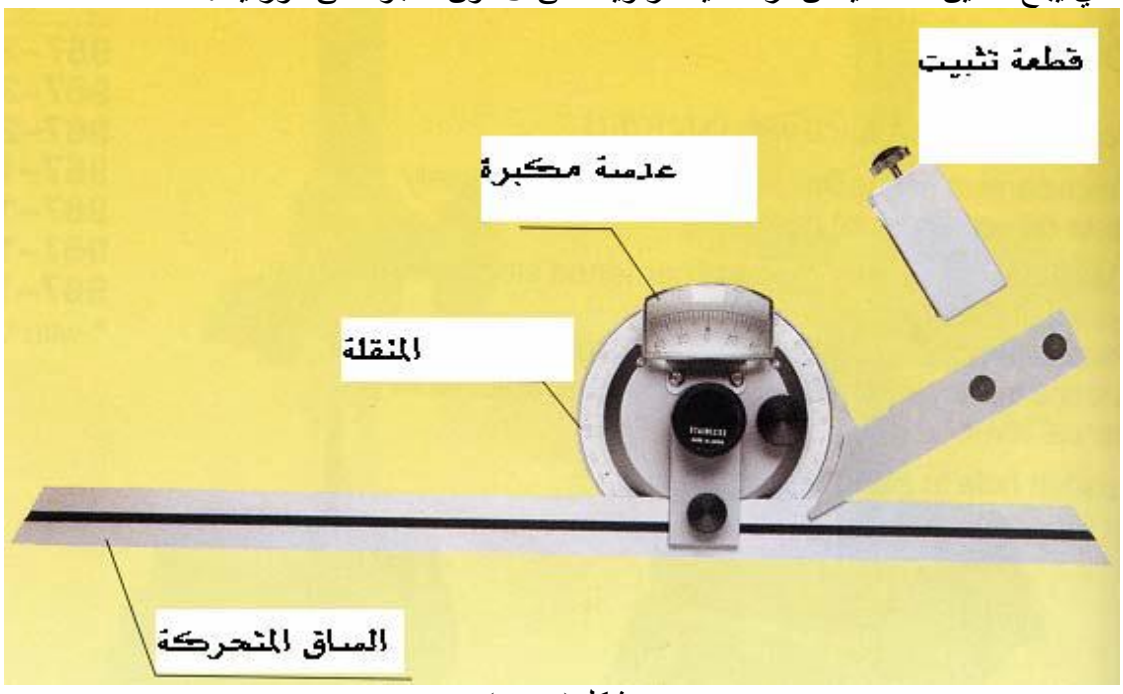
تمرين1 :

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



3.المنقلة البصرية الشاملة

تتم القراءة على المنقلة البصرية الشاملة المبينة في الشكل ادناه بواسطة نظام عدسات عينية يمكنها اظهار قيمة الزاوية المقاسة المكبرة على شاشة معتمة ،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 .



شكل(2-24)
المنقلة البصرية الشاملة

6.1.2 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 .

شكل (2-25)
ميزان التسوية الكحولي

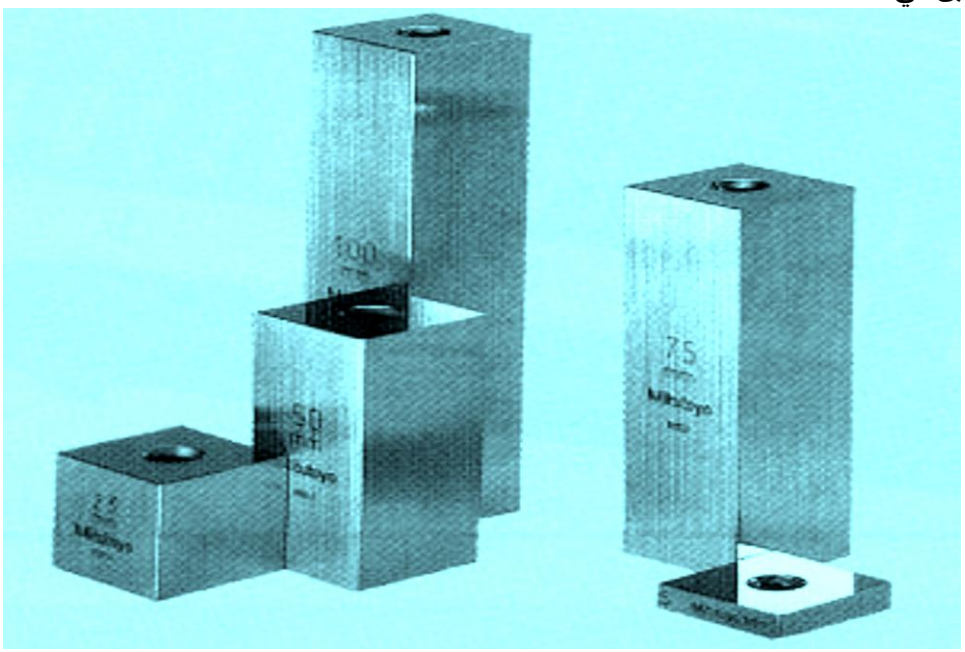
7.1.2 المجموعة المركبة Combination Set

تحتوي المجموعة المركبة ، على مسطرة الصلب ،زاوية الضبط القائمة ،ميزان التسوية الكحولي ،المنقلة القدمة ،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 .

شكل(2-25)
المجموعة المركبة

8.1.2 قوالب القياس Gauge Blocks

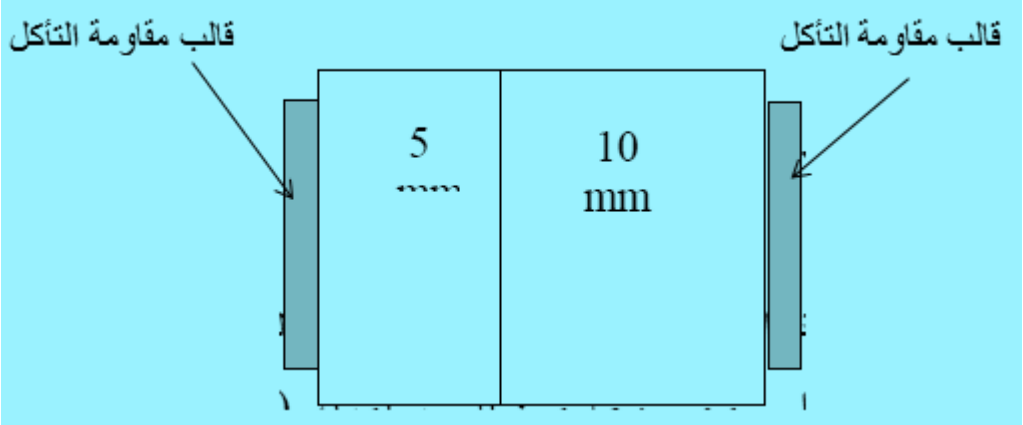
تعتبر قوالب القياس من الدعامات الأساسية في عمليات قياس الأبعاد ،فهي :
1.من اهم أنواع محددات القياس التي تعد مرجع لاختبار دقة معدات القياس وتحديد مقدار الخطأ في قراءات تلك المعدات .
2.تستخدم قوالب القياس في إجراء بعض عمليات القياس البسيطة كقياس الأبعاد المختلفة وذلك بتجميع البعض من هذه القوالب مع بعضها للحصول على القياس المطلوب .
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 اجهادات داخلية .اعتمادا على شكل قالب القياس فهي قد تكون مستطيلة أو مربعة أو مربعة مع ثقب مركزي وكما مبين في الشكل ادناه :



شكل(2-26)
مجموعة قوالب قياس ذات مقطع مربع مصنوعة من الفولاذ

1.8.1.2 مواصفات قوالب القياس

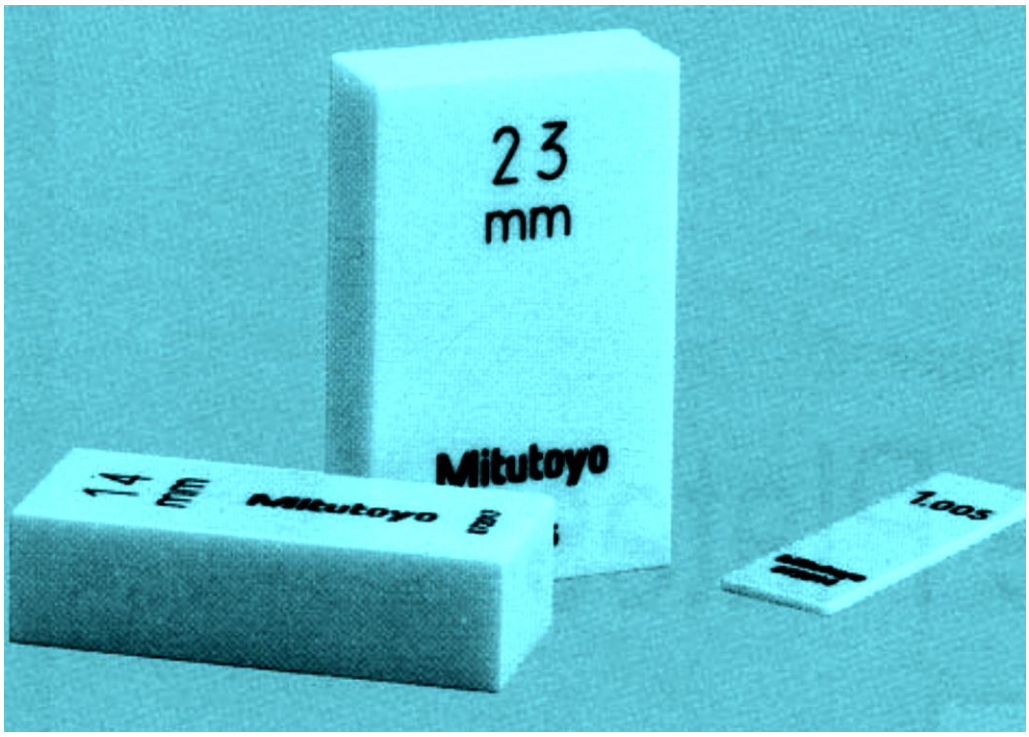
1.يتوفر مع كل مجموعة من قوالب القياس قالبان يسميان قالبي التآكل (يكون سمك كل منها 1 ملم أو 2 ملم)،وهما معالجان معالجة خاصة لمضاعفة مقاومتهما للتآكل نتيجة الاستعمال المتكرر للقوالب والاحتكاك مع أسطح القياس ،ويتم وضع المجموعة المختارة من قوالب القياس بين هذين القالبين حتى يكونا متلامسان مع سطحي القياس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



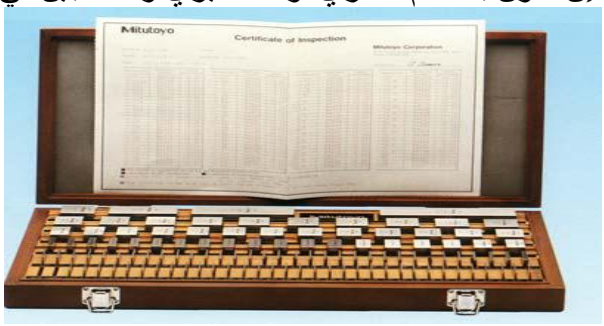
شكل(1-27)
استخدام قوالب التآكل مع قوالب القياس

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

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



شكل (2-27)
مجموعة قوالب قياس مصنوعة من السيراميك

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

شكل(2-28)
مجموعة قوالب قياس

5- بغض النظر عن نوع القوالب ،فأن سطحي القياس في كل قالب يكونا مصقولان ومتوازيان ويكتب على أحداهما 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 طبقا لنظام ISO وDIN وهي :

أ. رتبة 00 :وهي ذات دقة عالية (±0.06) مايكرون تستخدم في المعامل وتصنيع النماذج.

ب. رتبة 0 : وهي تستخدم في ضبط أجهزة القياس في المعامل وتبلغ دقتها (±0.12) مايكرون .

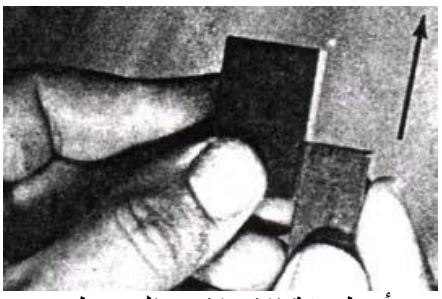
جـ. رتبة 1 :تصل دقتها (±0.2) مايكرون وتستخدم في فحص المشغولات ذات الدقة العالية .

د. رتبة 2 : وهي مجموعة الشغل ، وتكون دقتها (±0.45) مايكرون وتستخدم لكافة تطبيقات قياس الأبعاد في الورش .

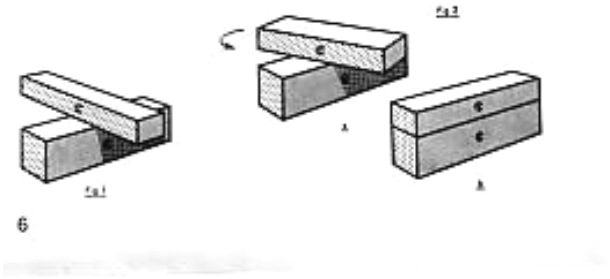
2.8.1.2 كيفية تحديد بعد معين بوساطة قوالب القياس

1. التأكد من النظافة التامة للقوالب وخلوها من أي أتربة .

2. توضع نهاية أحد القالبين المراد تجميعها على نهاية القالب الأخر ويتم ضغط القالبين أثناء انزلاق أحداهما على الأخر حتى يتم في النهاية التصاقهما أو بواسطة التعامد ثم التدوير والضغط حتى يتم الالتصاق. **لاحظ** الشكل ادناه.



أ. طريقة الانزلاق والضغط



ب. طريقة اللصق بالتعامد ثم التدوير

شكل (1-28)
كيفية لصق قوالب القياس

3. لمعرفة عدد القوالب اللازمة ،نبدأ أولا باختيار قالب القياس الذي يحقق اقل رقم عشري في البعد المطلوب ،يليه قالب قياس أخر يحقق الرقم العشري التالي وهكذا حتى يكتمل البعد الكلي المراد تحديده .

4. يرعى عند اختيار قوالب القياس أن يكون عددها أقل ما يمكن لأن ذلك يقلل أي أخطاء قياس محتملة ،بالإضافة إلى عدم استهلاك عدد أكبر من القوالب .

مثال3 :

كون للطول (3.582)ملم مجموعة من قوالب القياس بالاستعانة بالجدول أدناه وبدون استخدام قالبي مقاومة التأكل ؟

المدى بـ (ملم)	الخطوة بـ (ملم)	عدد القطع
1.001 – 1.009	**0.001**	**9**
1.01 – 1.49	**0.01**	**49**
0.5- 9.5	**0.5**	**19**
10 – 100	**10**	**10**

الحل /

1.نختار القطعة رقم 2 من الصف الأول والمثبت عليها القياس (1.002) ونطرحها من مجموع القياس المطلوب ليكون المتبقي (2.58)ملم .

2.نكرر العملية ونختار من الصف الثامن ضمن الجدول الثاني القطعة المثبت عليها القياس (1.08) ملم ونطرحها من القياس المتبقي من الخطوة الأولى ليكون المتبقي (1.50) ملم .

3.حيث ان المتبقي (1.50) نختار القطعة المثبت عليها هذا القياس من الجدول الثالث ليكون عدد القطع المطلوبة للقياس هي (3) قطع .

3.582
القطعة 1.002 ـــــ 1.002
2.580
القطعة 1.08 ـــــ 1.080
1.500
القطعة 1.5 ـــــــــ 1.500
0.000

عدد القوالب المطلوبة للحصول على القياس 3.582 يساوي (3)

التمارين العملية

تمرين 1

كون من الأطوال التالية مجموعتين من قوالب القياس الأولى مع استخدام قالبي مقاومة تأكل سمك كل منها 1 ملم والثانية بدون استخدامها وذلك بالاستعانة بالجداول 2-1 و2-2 المرفقة ؟

أ.79.633 ملم ب.128.7385 ملم جـ. 53.196 ملم د.99.123 ملم

جدول (2-1)

المدى بـ (ملم)	الخطوة بـ (ملم)	عدد القطع
1.0005	**0.0005**	**1**
1.001 – 1.009	**0.001**	**9**
1.01- 1.49	**0.01**	**49**
0.5-24.5	**0.5**	**49**
25- 100	**25**	**4**

جدول (2-2)

المدى بـ (ملم)	الخطوة بـ (ملم)	عدد القطع
1.0005	**0.0005**	**1**
1.001 – 1.009	**0.001**	**9**
1.01- 1.49	**0.01**	**49**
0.5 - 9.5	**0.5**	**19**
10- 100	**10**	**10**

تمرين 2

بالاستعانة بالجدول (2-1)

حدد قوالب القياس اللازمة للأبعاد (50.392,67.984,70.615,5.6295) وبدون استعمال قالبي مقاومة التآكل؟

تمرين 3

بالاستعانة بالجدول (2-1) وباستعمال قالبي مقاومة التآكل وبسمك 1 ملم لكل منهما اوجد مجموعة القوالب اللازمة للبعد 67.984 ملم ؟

تمرين4

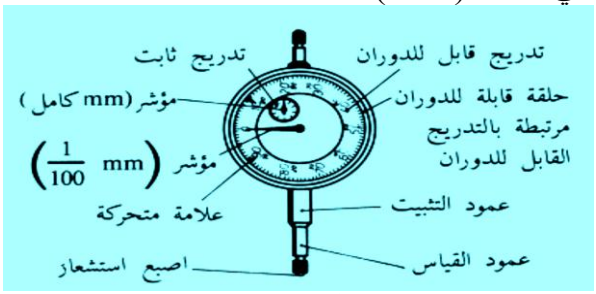
باستخدام المجموعة أدناه من قوالب القياس ،كون البعد 5.615 والبعد 7.525 ملم بواسطة أقل عدد ممكن من قوالب القياس ؟

المجموعة

المدى بـ (ملم)	الخطوة بـ (ملم)	عدد القطع
1.005	**0.005**	**1**
1.01 – 1.19	**0.01**	**19**
1.2 - 1. 9	**0.1**	**8**
1- 9	**1**	**9**
10- 100	**10**	**10**

9.1.2 ساعات القياس (Dial Gauges)

ساعات القياس أو المبين ذو القرص المدرج لا يعتبر من أدوات القياس ولكنه يستعمل لغرض المقارنة بين ارتفاع سطح معلوم وارتفاع سطح مجهول لقطع الشغل ،فبواسطته من الممكن تحديد الاستقامة للسطوح وكذلك من الممكن معرفة مقدار تمركز أي سطح اسطواني . تتكون ساعات القياس أساسا من إصبع استشعار وعمود تثبيت وتدريج ثابت وأخر قابل للدوران ترتبط به حلقة قابلة للدوران وكما مبين في الشكل (1-29)

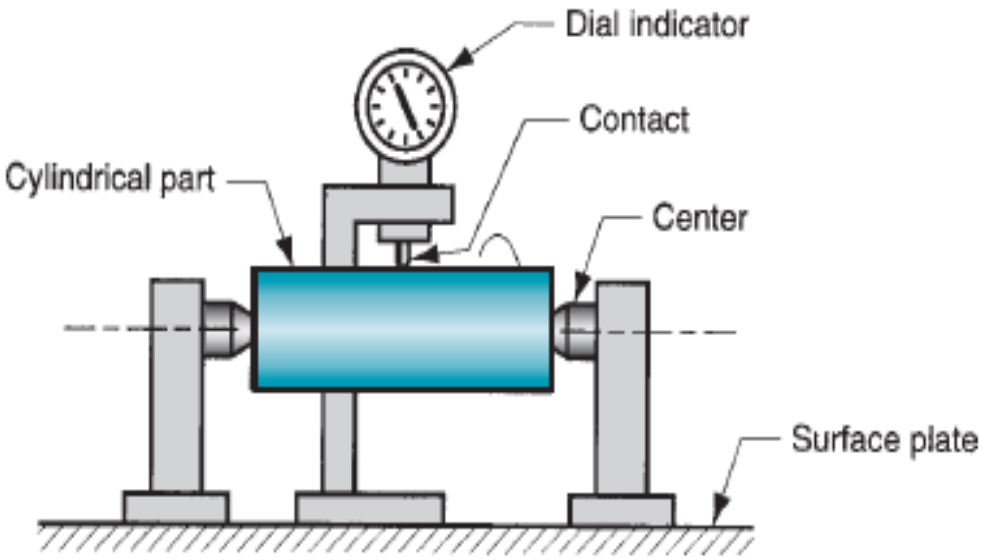


شكل (1-29)

المكونات الأساسية لساعة القياس

ميكانيكية ساعة القياس بسيطة ،وهي دقيقة وحساسة جدا وأصبع الاستشعار فيها مصنوع لكي يكون على تماس مع سطح المشغولة وينقل الحركة الخطية عبر عمود القياس ومجموعة مسننات إلى مؤشر القياس .

عند الاستخدام يتم تثبيت ساعة القياس على سطح مستو ،ثم يتم تحريك أصبع الاستشعار على السطح المراد قياسه فتنتقل انحرافات المقاس من أصبع الاستشعار عن طريق مجموعة التروس (المسننات) لتكبير الحركة إلى المؤشر الكبير الذي يتحرك على القرص المدرج والمقسم إلى 100 قسم دائري ،وتناظر الدورة الكاملة للمؤشر 1ملم من الحركة الخطية لإصبع الاستشعار. أما المؤشر الصغير المبين في الشكل أعلاه فهو يعطي قيمة القراءة المناظرة للدورات الكاملة للمؤشر الكبير .**يبين** الشكل ادناه أحدى ساعات القياس وطريقة تثبيتها أثناء القياس .



شكل (2-30)
طريقة استخدام ساعات القياس

أسئلة للمراجعة

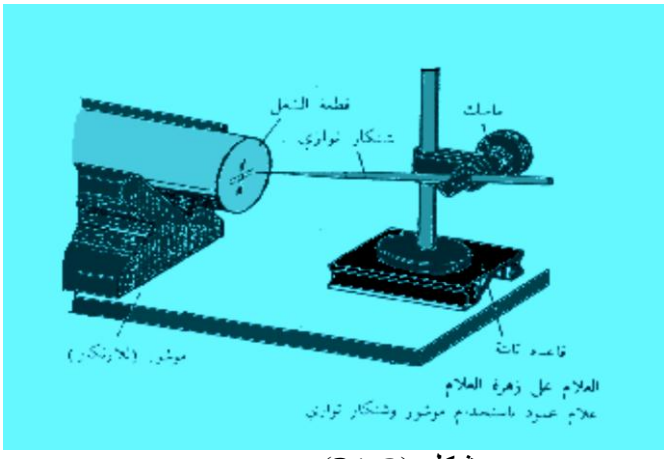
س1/ارسم الميكرومتر مبينا اهم اجزائه مع ذكر وظيفة كل جزء ؟
س2/ما وظيفة :
1.ميزان التسوية الكحولي 2.المجموعة المركبة 3.المبين ذي القرص المدرج .
س3/لديك ثلاثة قدمات مترية بدقة (0.1 ،0.05،0.02) اختر القدمة المناسبة لقياس البعد (34.28mm) ثم حدد هل بالإمكان استخدام القدمة المختارة لبعد اخر يساوي (68.25mm).

2.2 التحديد وأدواته Marking Out and Marking Out Tools

التحديد (الشنكرة) :عبارة عن وضع المؤشرات من خطوط ونقاط على القطعة المراد تصنيعها من اجل الحصول على المنتج بالأبعاد المطلوبة ، ويتم من خلال نقل المقاسات من الرسم على الورق إلى قطعة العمل وتعتمد عمليات التشغيل (الثقب ،الخراطة ،التفريز وغيرها) الصحيحة على مقدار دقة التحديد ووضع المقاسات بدقة .التحديد نوعان هما **التحديد المستوي والتحديد المجسم ،ويقصد بالتحديد المستوي** هو رسم الخطوط والدوائر على الصفائح وسطوح المصبوبات والمطروقات المستوية ،**أما التحديد المجسم** فهو تخطيط السطوح التي تأخذ مستويات تختلف بعضها عن البعض الأخر .يتم تعين حدود التشغيل بإحدى الطرق الثلاث التالية:

الطريقة الاولى :

رسم حدود سطوح التشغيل على المجسم ،أو بعبارة أخرى توقيع علامات التشغيل عليه (أو تخطيطه) ،وتشمل وضع علامات تحديد نهايات التشغيل والمواضع النسبية للأسطح ،ومراكز الثقوب ،ومواضع المحاور وكما مبين في الشكل ادناه.



شكل (2-31)
تحديد مركز ثقب على قطعة شغل اسطوانية

الطريقة الثانية :

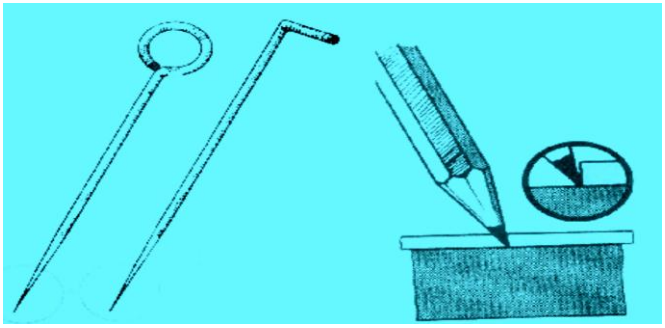
إعداد مكنات التشغيل ،بحيث تتحدد مسارات أدوات القطع فيها تحديدا يحقق أبعاد ومقاسات المنتج ومواقع السطوح المقطوعة فيه بالنسبة لبعضها البعض ،وذلك بتحديد مشوار القطع وعمقه كما في حالة الخراطة مثلا ، حيث تحدد أقطار المجسمات الدورانية بتحديد المسافة بين محور وحد القطع في عدة الخراطة (تعادل هذه المسافة نصف القطر المطلوب) وذلك بواسطة ترتيبات واليات واجهزة قياس ملحقة بالمخرطة نفسها .لاحظ الشكل (2-32).

شكل(2-32)
إعداد ماكينة خراطة

الطريقة الثالثة :

استخدام مناسخ (Copying)ومرشدات لقيادة عدة القطع في مسارات مهيأة على هذه المناسخ أو المرشدات أو عن طريقها ،كما في حالة الطبعة أو المنسخة التي تثبت في ماكنة التشغيل.

تتناسب أساليب عملية توقيع علامات التشغيل مع احجام وابعاد وطبيعة المجسمات المشغلة ودرجة الدقة المطلوب توفرها، وتعتمد هذه الأساليب كذلك على المجسمات ودرجة تشطيب سطوحها ، **وتبدأ العملية** بطلاء سطوح المشغولات بطلاء رقيق من الطباشير أو محلول الجيراو غيرها من المواد أو الدهانات المشابهة ، حتى اذا ما مررت على السطح سن الأداة المعروفة بشوكة الخدش او المؤشر ، تركت اثرا ظاهرا على السطح يعين حدود التشغيل بوضوح تام . يبين الشكل ادناه الأنواع المختلفة لعملية توقيع علامات التشغيل .



شكل(2-33)
الأنواع المختلفة من عدد التخطيط

1.2.2أدوات التحديد Scribing Tools

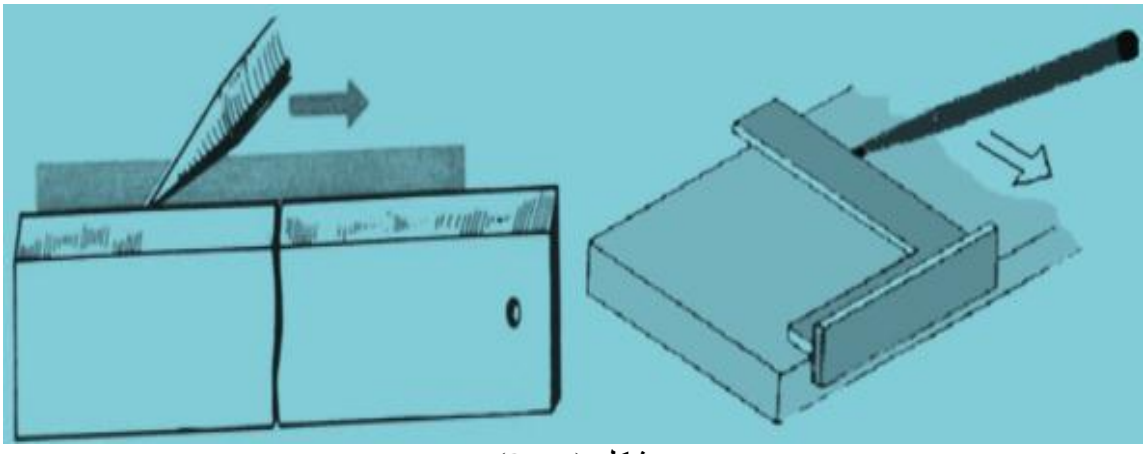
1.المؤشر أو المخطاط Scriber

عبارة عن أداة تستخدم لرسم الخطوط في التحديد على قطعة العمل و تشحذ بزاوية 45° وهو متوفر بأنواع مختلفة ويصنع من فولاذ العدة ويستخدم للخامات بأنواعها وهناك نوع مصنوع من النحاس الأصفر ويستخدم للخامات المصلدة حيث يعمل على الخامة طبقة من النحاس أثناء التحديد وهناك نوع ثالث وهو قلم الرصاص ويستخدم لقطع العمل الدقيقة والصفائح المطلية ،يرعى عند استخدام المخطاط القواعد التالية :

1.يجب أن يكون الطرف المدبب للمخطاط ملاصقا لحافة المسطرة .

2.عند استخدام شوكة المخطاط يجب أن تسحب في اتجاه واحد تلافيا للخطوط المزدوجة .

3.عند استخدام زاوية قائمة ذات المصد يجب أن تكون حافة الصد موازية لحافة الإسناد على قطعة العمل .لاحظ الشكل ادناه .



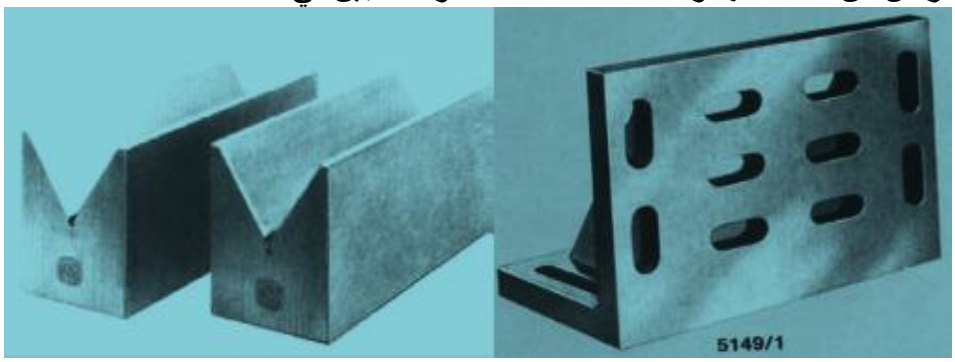
شكل (2-34)
التحديد باستخدام المخطاط

2.زهرة الاستواء Surface Plate

زهرة الاستواء عبارة عن لوحة ذات جساءة عالية مصنوعة من الحديد الزهر ويكون وجه قياسها بدرجة استواء عالية بحيث يمكن اعتباره المستوي الذي ترجع إليه جميع المقاسات في أعمال القياس والتخطيط .يوضح الشكل بعض أنواع زهرة الاستواء.

شكل(2-35)
بعض انواع زهرة الاستواء

هناك مجموعة من القواعد الواجب الالتزام بها عند استخدام زهرة الاستواء هي :
1.يجب أن يكون سطح زهرة الاستواء مستويا وخاليا من الخدوش ونظيفا قبل البدء بالتخطيط
2.وضع قطعة العمل على طاولة الزهر والتأكد من إزالة الرائش من قطعة العمل .
3.استخدام وسائل تثبيت (مساند) مساعدة لتثبيت (إسناد) قطعة العمل وهي على أشكال مختلفة حسب الغرض من استخدامها واختلاف قطعة العمل وكما مبين في الشكل .



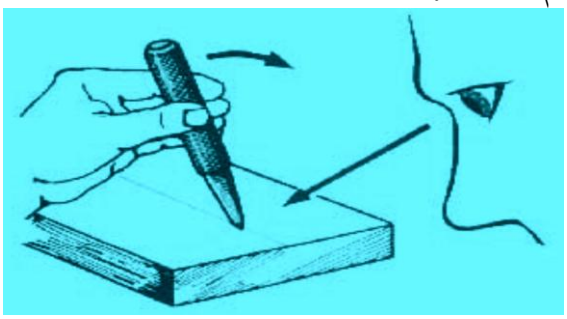
شكل (2-35)
بعض من وسائل التثبيت المساعدة المستخدمة مع زهرة الاستواء

3.المنقطة (البنطة) The Punch

المنقطة هي أداة تحديد مركز في قطعة العمل وذلك لعمل تحديد الدوائر أو التثقيب .
تصنع المنقطة من فولاذ العدة ،ويصلد الجزء المدبب فيها ،ويكون رأسها وساقها طريان .
هناك نوعان من المنقطة هما :
1.منقطة تحديد مراكز الثقوب وتكون زاوية رأس المنقطة (60°) .
2.منقطة التحديد الدقيق وتكون زاوية رأس المنقطة (30°) ويستخدم هذا النوع لتحديد (شنكرة) الألواح المعدنية قبل النشر .يبين الشكل منقطة بزاوية رأس (60°)

شكل(2-36)
بنطة بزاوية 60^{o}
توجد مجموعة من القواعد الواجب الالتزام بها عند استخدام المنقطة هي :

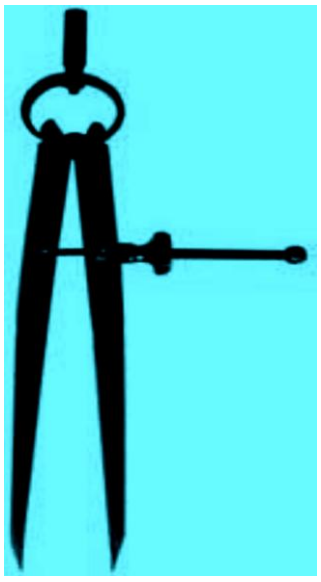
1.يجب وضع المنقطة على خط التحديد في التمرين بشكل مائل بحيث يكون الرأس المدبب واضحا للعين .
2.يجب إسناد اليد الماسكة للمنقطة لمنعها من الارتجاف .
3.يتم الطرق باستخدام مطرقة ،ويجب أن يكون الطرق مرة واحدة فقط .
يبين الشكل قواعد استخدام المنقطة .



شكل (2-36)
قواعد استخدام المنقطة

3.فرجال التقسيم Dividers

يستعمل فرجال التقسيم في تخطيط أقواس أو دوائر أو لتوقيع أبعاد على سطح الشغلة مأخوذة مقاساتها من المسطرة المدرجة ويتكون من ساقين لكل منهما طرف مدبب ويمكن ضبط فتحته بصامولة ضبط ذات لولب دقيق وكما مبين في الشكل .



شكل (2-37)
فرجال تقسيم

عند استخدام فرجال التقسيم يجب مراعاة القواعد التالية :
1.يجب التأكد من ان مدببات الفرجال حادة وسليمة
2.لتخطيط الدوائر يجب عمل مركز للدائرة المراد عملها .
3.يتم ضبط نصف القطر باستخدام الفرجال والمسطرة .
4.يمسك رأس الفرجال بشكل جيد ويتم الضغط على الساق الواقع على مركز الدائرة في قطعة العمل ويتم تحريك الساق الأخرى بضغط متناسب.

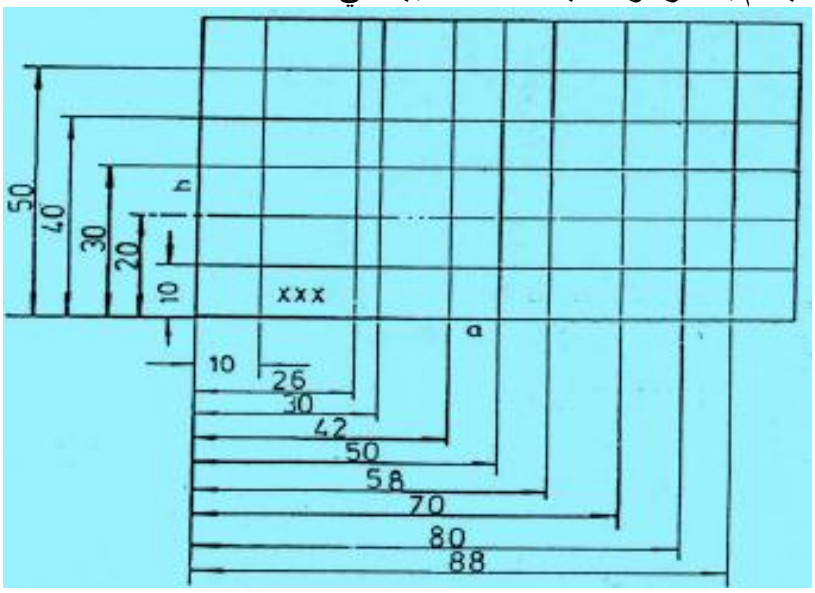
تمارين عملية

تمرين(1) :

شنكرة وتخطيط

النشاط المطلوب :

باستخدام ادوات القياس والتحديد قم بشنكرة وتخطيط القطعة المبينة في المخطط ادناه ؟



الادوات المستعملة :

1.قطعة من الفولاذ بالابعاد 100×60×2 ملم .
2.مسطرة فولاذية .
3.شوكة تخطيط فولاذية .
4.زاوية قائمة .

خطوات العمل :

1.قياس القطعة للتأكد من ابعادها .
2.رسم الخطوط العمودية .
3.رسم الخطوط الافقية .
4.تفحص المقاسات بالمسطرة الفولاذية .

الخبرة المكتسبة :

التعرف على عدد التخطيط وحالات استخدامها وضبط نقل المقاسات من الرسم الصناعي على الشغلة .

أسئلة الفصل الاول

س1/عرف مايأتي :
أ. المتر ،موضحا علاقته باجزاءه ومضاعفاته مع ذكر امثلة على ذلك ؟
ب. السقاطة .
جـ. دقة ادة القياس مع ذكر امثلة عليها .
د. قوالب القياس .
هـ. ساعة القياس .
س2/قدمة ذات ورنية، طول مقياس الورنية فيها 39ملم مقسم الى 20 قسما متساوياً، المقياس الاساسي فيها طوله 150ملم مقسم الى 150 تدريجة ،ما مقدار دقتها ؟وضح كيفية تحديدها ؟
س3/مايكرومتر ،خطوة السن فيه 0.5 ملم ،ما مقدار طول كل تدريجة من التدريجات المحيطية المرسومة على الاسطوانة المتحركة ؟وما العلاقة بينهما؟
س4/وضح كيف يتم فحص الميكرومتر باستخدام قوالب القياس؟
س5/ما المقصود بالتحديد ؟ولماذا يستخدم الطلاء في التحديد ؟
س6 /ما الفرق بين مسطبة التحديد والسطح المستوي ؟
س7 /مستعينا بالرسم اشرح عملية تحديد مركز قضيب ذو مقطع دائري ؟

مع تمنياتنا بالنجاح
قسم الهندسة الميكانيكية
مدرس المادة /أ. عبد فارس العزاوي / موبايل 07703947587