

Introduction

Workshops

Machine workshop

Welding workshop

Electronics workshop

Automobile workshop

Machine workshop

1- Introduction to various machines

- 1- Lathe machines
- 2- Milling machines
- 3- Drilling machines
- 4- Surface grinder machines

2- Simple exercise on lathe machine

3- Simple exercise on milling machine

4- Simple exercise on drilling machine

Welding workshop

1- Introduction to the different welding machines and welding techniques.

1- Gas welding machines

2- Electric Arc Welding machines

2- Adjustments of different types of flames in gas welding

3- Demonstration and precautions about handling welding equipment.

4- Practice in handling gas welding equipment

Electronics workshop

1- Identification, familiarization, demonstration and use of the different electronic instruments

1- Digital Multi-meter

2- Power supply

2- Identification, familiarization and uses of commonly used tools; active and passive components; color code and types of resistors and potentiometers.

3- Demonstrate and practice the skill to remove components/wires by soldering.

Automobile workshop

- 1-Identification of general tools, special tools and gauges of automobile workshop and practice to use them.
- 2-Identification and function of different components of Diesel and Petrol engines.
- 3-Identification and function of different components of automobile chassis (dynamic systems - transmission line - brake systems and steering systems).
- 4- Identification and describe the different components of the electrical and electronic systems (ignition system, starting system. lighting system, automotive computer chips , automotive electrical wiring and charging system)
- 7- Describe performance, and functions of service station equipment's, tuning equipment's, engine repair tools, electrical test and repair equipment's.

(اساسيات عملية القياس)

1- تعريف علم القياس

هو علم اجراء عملية القياس مع تحديد نسبة الخطاء المترتبة على عملية القياس

العناصر الاساسية لعملية القياس

1- عملية القياس

2- نظام وحدات القياس الدولية

3- مراجعة عملية القياس

عملية القياس

هى عملية مقارنة بين البعد المراد قياسه ووحدة قياس معلومة مجسدة فى جهاز القياس

2- طرق القياس

- 1- الطريقة المباشرة : وفيها يتم مقارنة البعد المراد قياسه بجهاز القياس مباشرة
- 2- الطريقة الغير مباشرة : وفيها يتم استخدام اداة قياس وسيطة يتم بواسطتها تحديد البعد المراد قياسه

تقسيم ادوات واجهزة القياس المستخدمة فى عملية تشغيل المعادن

- 1- اجهزة وادوات قياس للاستعمال العادى داخل الورش
 - ادوات واجهزة لتحديد قيم القياس بوحدات القياس الاساسية وتعرف باجهزة القياس المباشرة مثل استخدام القدمة ذات الورنية او الميكرومتر
 - اجهزة وادوات قياس لتحديد انحرافات مقاسات المنتج عن قيم محدد او ادوات نقل القياسات والتي تعرف بادوات القياس غير المباشرة مثل الفرجار
 - 2- ادوات واجهزة معايرة وتستخدم فى ضبط ادوات القياس العادية
 - 3- ادوات واجهزة قياس فائقة الدقة وتحفظ بعناية فى مراكز القياس
- ### 3- اماميات اجهزة القياس
- ويقصد بها اجهزة القياس الرئيسية والتي يتم الرجوع اليها لمعايرة اجهزة القياس التى يتم استخدامها فى المجالات المختلفة

4- مصادر الخطاء فى عملية القياس

العوامل التى تؤثر على عملية القياس

- 1- عوامل تتعلق باجهزة القياس نفسها
- 2- عوامل تتعلق بالشغلة المراد قياسها
- 3- العوامل البيئية التى يتم فيها اجراء عملية القياس
- 4- السمات الشخصية للقائم بعملية القياس

انواع الاخطاء فى عملية القياس

1- الخطاء النظامى

وهو عبارة اى خطأ يحدث اثناء عملية القياس وله سبب معين يمكن التحكم به او العمل على تقليل تاثيره : مثل

خطاء المحاذاة : وهو الخطاء الناشئ عن عدم محاذاة محور جهاز القياس للبعد المطلوب قياسه

خطاء نتيجة الظروف المحيطة : وهو الخطاء الناشئ نتيجة تعرض عملية القياس لعوامل بيئية تؤثر على عملية القياس مثل ارتفاع درجة الحرارة

خطاء نتيجة التشوة المرن: وهو الخطاء الناشئ نتيجة تعرض الجسم المراد قياسه الى ضغط او ثقل اداة القياس

خطاء ناتج من جهاز القياس : وهو الخطاء الناشئ نتيجة اختلاف الدقة التى يتم تصنيع بها اجزاء ادوات القياس

خطاء الملاحظة: وهو الخطاء الناشئ نتيجة عدم الملاحظة الجيدة من القائم على عملية القياس

2- الخطاء العشوائى

وهو عبارة عن مجموعة من الاخطاء العشوائية والمتداخلة لا يمكن التحكم بها وغير متوقعة ولكن يمكن تحديد قيمة هذا الخطاء عن طريق ايجاد قيمة الانحراف المعيارى للقراءات

5- خصائص اجهزة القياس

1- دقة القياس

وتعرف دقة القياس بانها درجة التطابق بين القيمة الفعلية والقيمة المقاسة

2- نسبة الخطاء

وهو الفرق بين الكمية الفعلية والكمية المقاسة ويتم التعبير عنه بالنسبة المئوية

$$1- \text{الخطاء كنسبة مئوية من القيمة الحقيقية} = \frac{(\text{القيمة المقاسة} - \text{القيمة الحقيقية})}{\text{القيمة الحقيقية}} * 100$$

$$2- \text{الخطاء كنسبة مئوية من اكبر تدريج} = \frac{(\text{القيمة المقاسة} - \text{القيمة الحقيقية})}{\text{اكبر تدريج}} * 100$$

الاحتياطات الواجب مراعاتها عند اجراء عملية القياس

1. استعمال أداة القياس التي لها الدقة المطلوبة
2. يجب ان تكون درجة الحرارة والرطوبة النسبية مناسبة لعملية القياس المطلوبة
3. تنظيف قطع العمل المراد قياسها من الرأش
4. تنظيف سطوح قطع العمل المراد قياسها وكذلك أداة القياس
5. عند القراءة يجب النظر عمودياً على مكان القراءة
6. عدم الضغط على أدوات القياس عند القراءة
7. عدم قياس قطع عمل متحركة أو آلة دائرة
8. معايرة أدوات القياس في أوقات معينة لتأكد من دقتها

العناية بأدوات القياس

- وضع أدوات القياس على قطعة قماش نظيفة أو لوحة الحفظ بعيدة عن أدوات العمل الأخرى وكذلك الرأش الذي قد يصل إليها عند تنفيذ العمل
- أدوات القياس الحساسة توضع على مرفقة طرية
- تحمي أدوات القياس الدقيقة من تأثير البرودة والحرارة والاحماض التي قد تسبب صداها
- لا تدع أدوات القياس تسقط , كما أن عليك حمايتها من الصدمات
- حفظ أدوات القياس برعاية بعد استعمالها كما يجب تنظيفها عند الزوم
- طلاء أدوات القياس المتعرضة للصداً بزيت أو شحم خال من الاحماض

وحدات القياس

الرمز	وحدة القياس	الكمية المقاسة
m	متر	الطول
kg	كيلو جرام	الكتلة
s	ثانية	الزمن
A	أمبير	التيار الكهربائي
K	كلفن	درجة الحرارة
mol	مول	كمية المادة
cd	قنديله	شدة الإضاءة
rad	رديان	الزاوية المسطحة

وحدات القياس

الرمز	الوحدة المشتقة	الكمية المقاسة
m^2	متر مربع	المساحة
m^3	متر مكعب	الحجم
Hz	هرتز	الذبذبة
kg/m^3	كيلو جرام لكل متر مكعب	الكثافة
m/s	متر لكل ثانية	السرعة الخطية
m/s^2	متر لكل ثانية مربعة	العجلة الخطية
rad	رديان	الزاوية
rad/s	رديان لكل ثانية	السرعة الزاوية
rad/s^2	رديان لكل ثانية مربعة	العجلة الزاوية
N	نيوتن	القوة
N/m^2	نيوتن لكل متر مربع	الضغط

تصنيف ادوات القياس اخل الورش

		أدوات قياس ناقلة
---	---	---------------------

	أدوات قياس خطية
---	--------------------

تصنيف ادوات القياس اخل الورش



أدوات قياس
خطية قابلة
للتغيير



أدوات قياس
ذات قيمة
ثابتة

أولاً : أدوات القياس الناقلة

- الفرجار

يصنع من الصلب متوسط الصلادة وله عدة أنواع مختلفة بحسب اختلاف شكل الساقين و منها

- فرجار القياس الخارجي

يستخدم الفرجار الخارجي لقياس ومراجعة الاقطار والابعاد الخارجية للمشغولات المختلفة أثناء تشغيلها



أولاً : أدوات القياس الناقلة

• فرجار القياس الداخلي

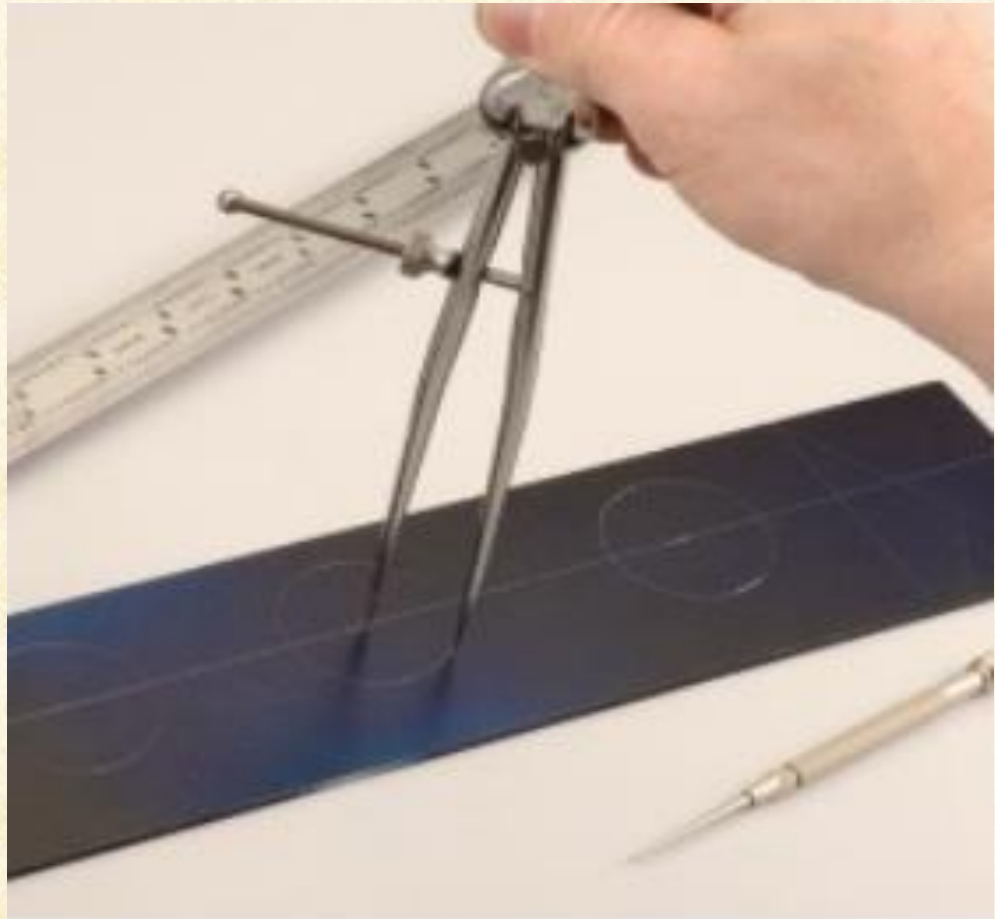
يتألف من ذراعين ينتهيان بتجويف إلى الخارج من كل طرف ليلائمه مع الغرض المطلوب منه



أولاً : أدوات القياس الناقلة

• فرجار العلام العدل

يسمى بالفرجار العدل لكونه يتكون من ساقين مبططين مستقيمين لكل منهما سن على شكل شوكة ،ويستعمل لنقل الابعاد إلى قطعة الشغل أو لعمل علام أو دوائر عليها



ثانياً : أدوات القياس الخطية

• قدم الصلب : (مسطرة الصلب)

يعتبر قدم الصلب من أقدم أدوات القياس وأكثرها انتشاراً في الورش والمصانع المختلفة على الرغم من التقدم في أجهزة القياس الدقيق وسبب ذلك تحملها وعدم تأثرها بالزيوت بالإضافة إلى مقاومتها للخدش و تصنع من الصلب غير القابل للصدأ، وهي سهلة التنظيف



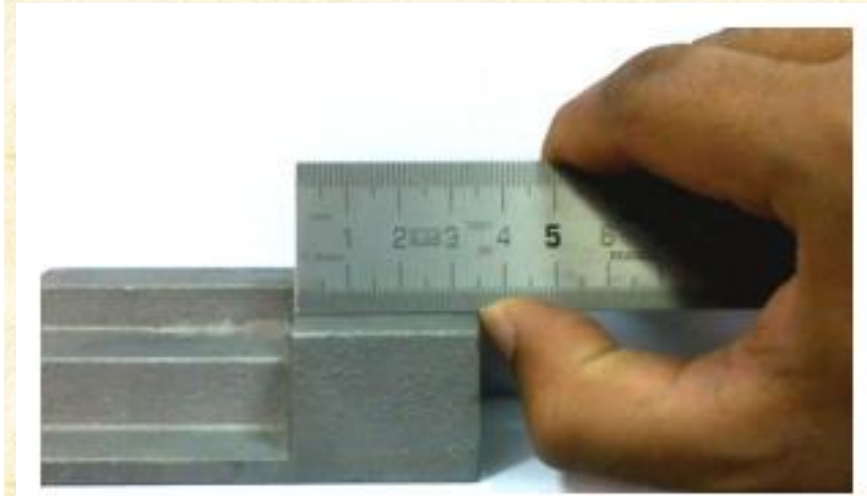
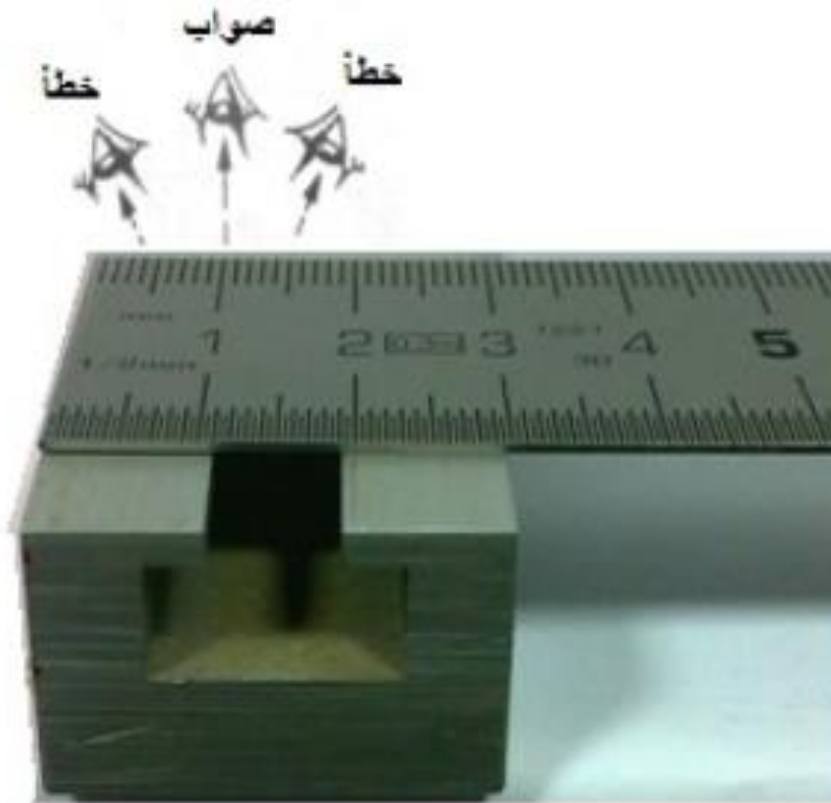
ثانياً : أدوات القياس الخطية

- إرشادات العمل عند القياس بأدوات قياس خطية ثابتة



ثانياً : أدوات القياس الخطية

- إرشادات العمل عند القياس بأدوات قياس خطية ثابتة



ثانياً : أدوات القياس الخطية

- متر القياس المفصلي:

تستعمل أجهزة القياس الطولي بكثرة وتستعمل لأجل القياسات غير الدقيقة (التقريبية)



ثانياً : أدوات القياس الخطية

• متر الشريط الفولاذي:

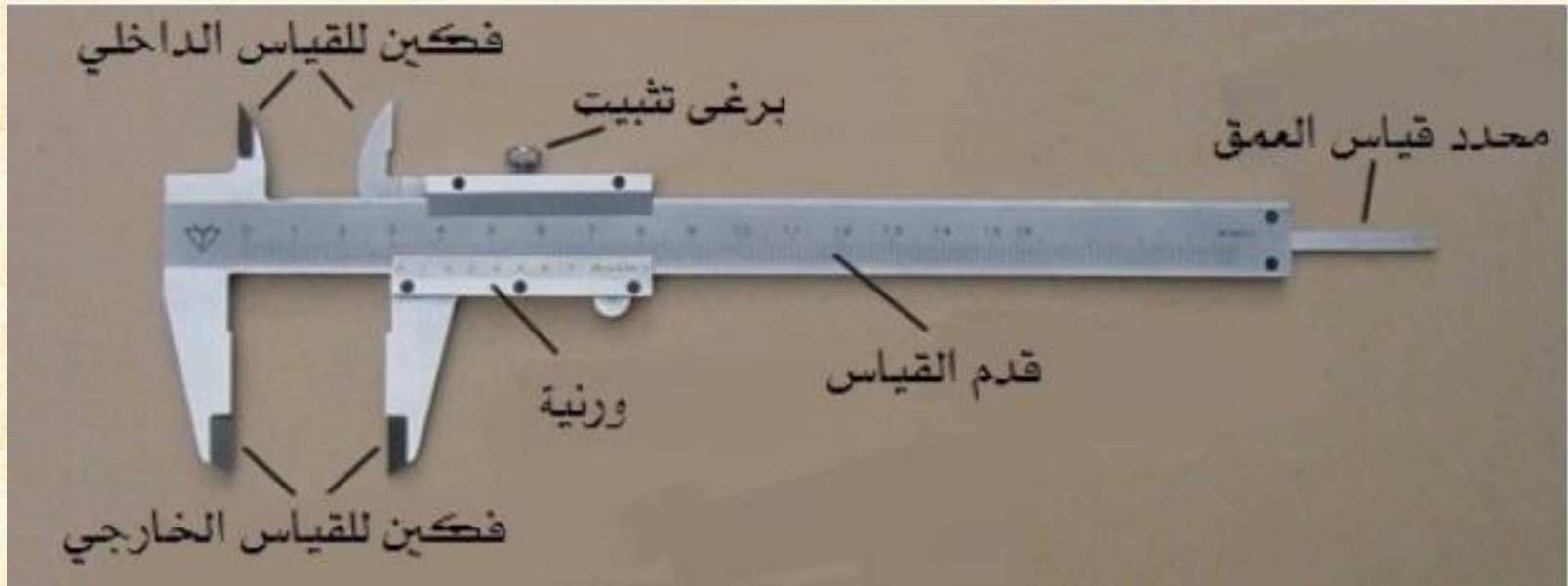
يستعمل بكثرة لقياس أطوال الخام وهو قابل للانحناء وموضوع في علبة دائرية صغيرة من الصاج أو المواد الاصطناعية كما إنه خفيف وسهل الحمل مصنوع من معدن الفولاذ غير قابل للصدأ وبأطوال مختلفة



ثالثاً : أدوات القياس الخطية القابلة للتبديل

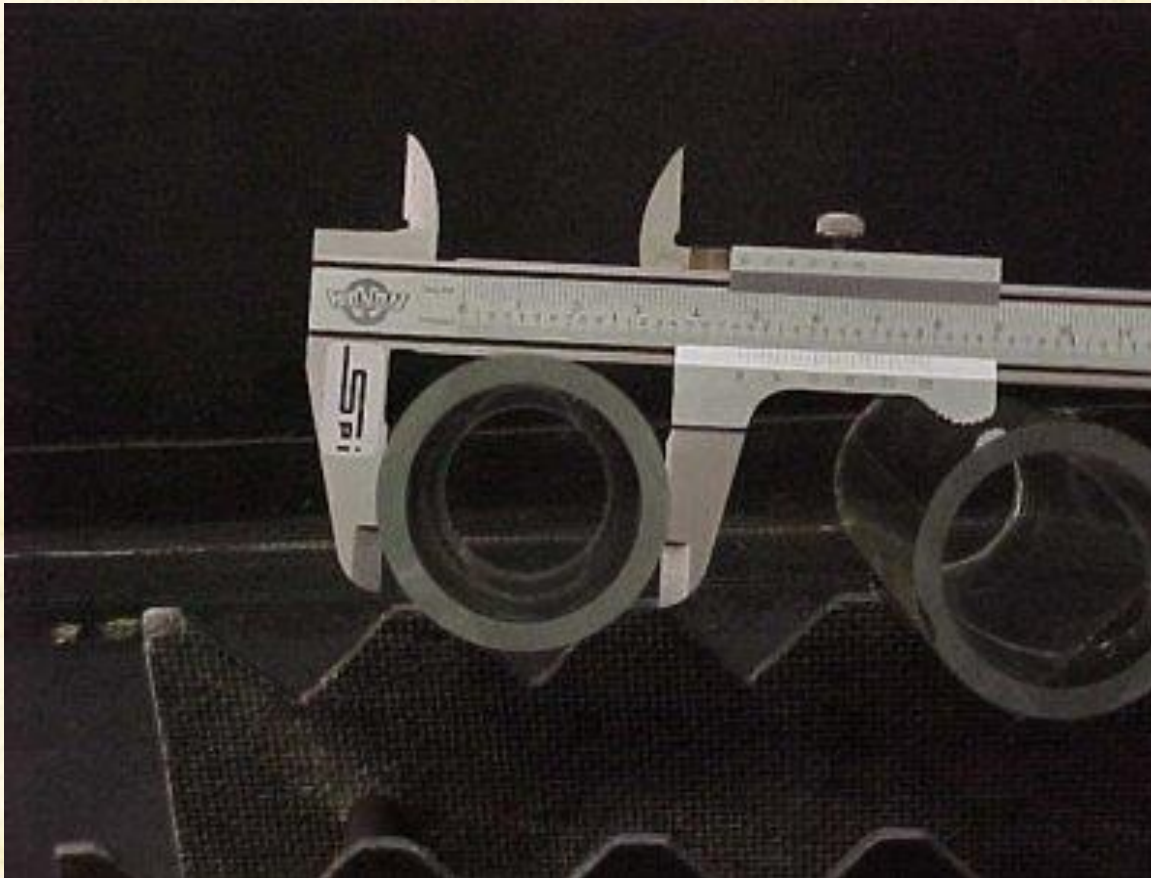
• القدم ذات الورنية (الجامعة)

تعتبر هذه القدم أكثر أجهزة القياس استعمالاً في أوساط العاملين في مهنة المعادن لقياس الأبعاد بسرعة حيث أنها مزودة بفكين متقاطعين للقياس الداخلي وفكين للقياس الخارجي و يحدد لقياس الأعماق و تصنع من الصلب الذي لا يصدأ



• انواع القدمة ذات الورنية

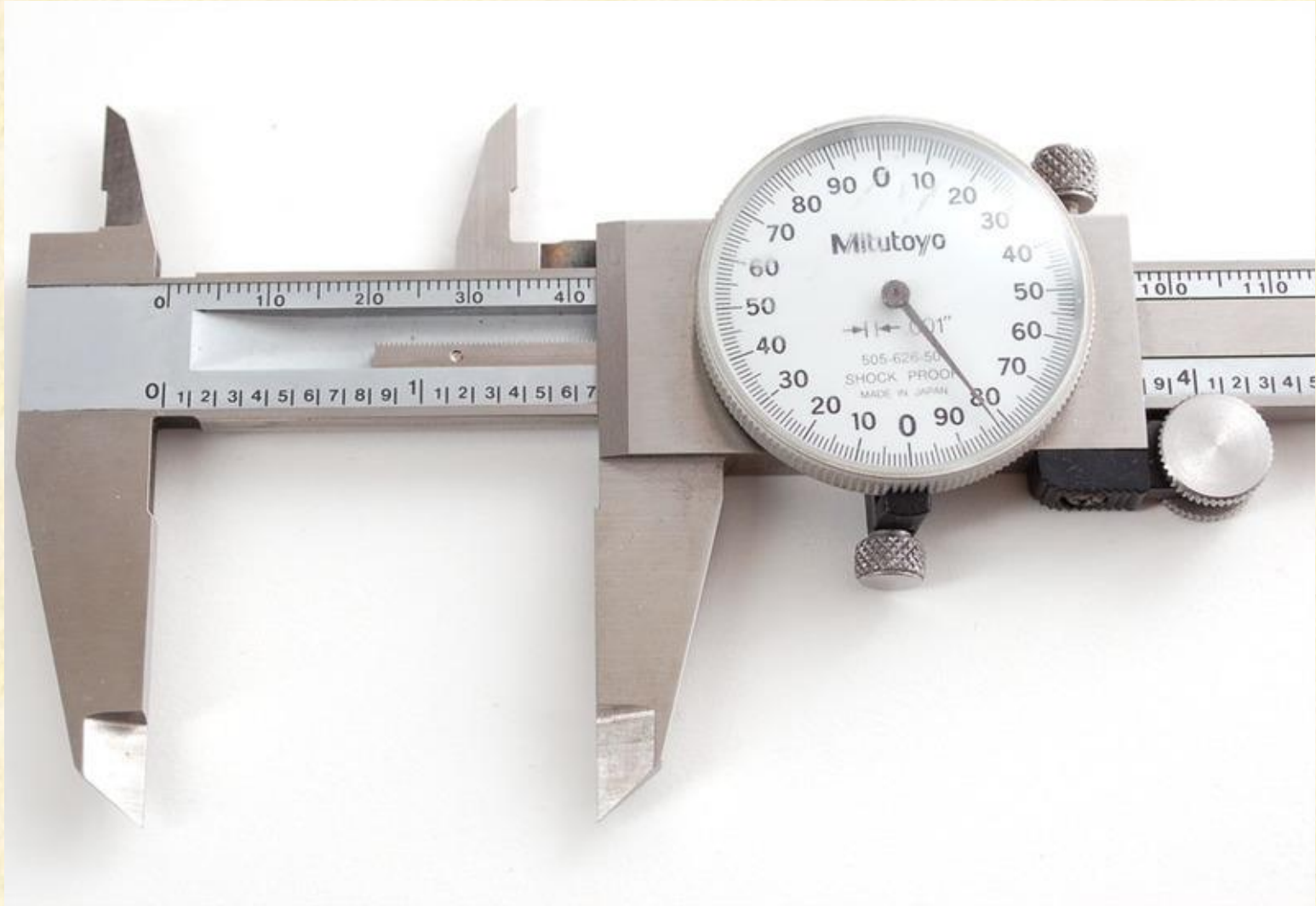
1- القدمة ذات الورنية العادية



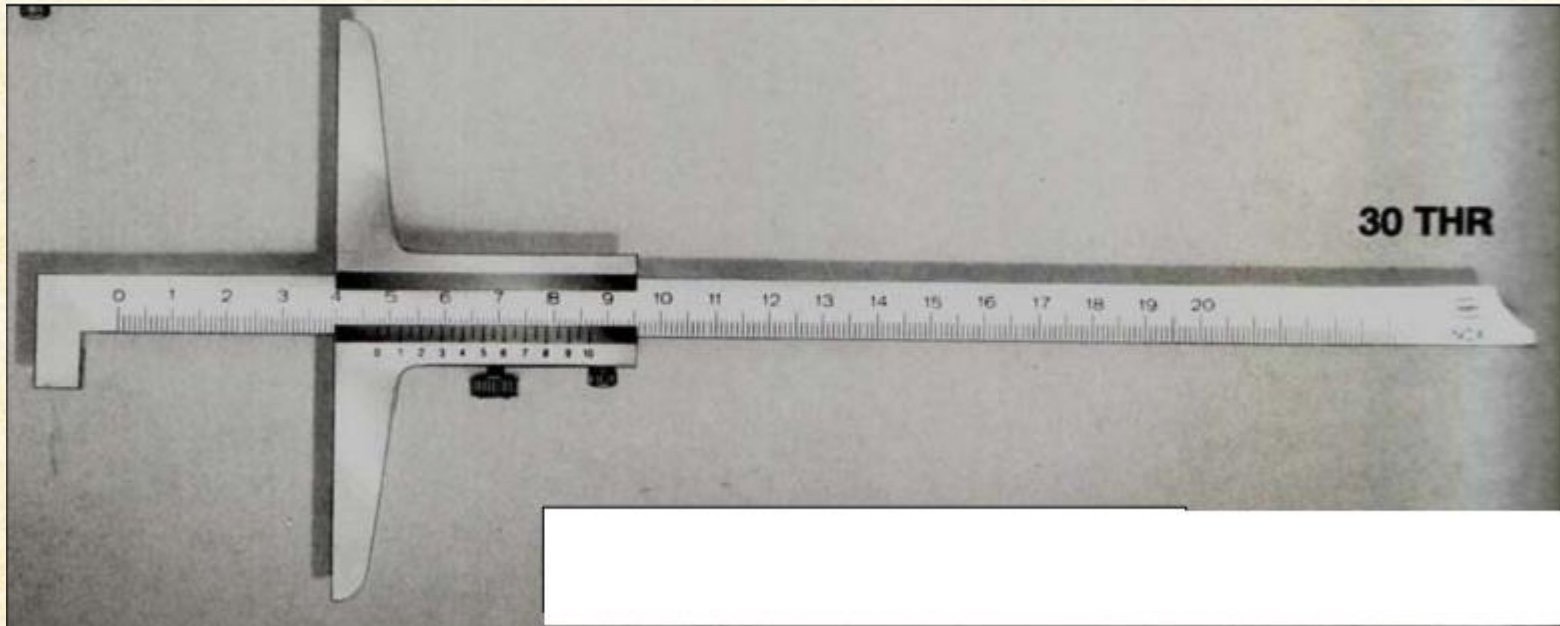
2- القدمة الرقمية



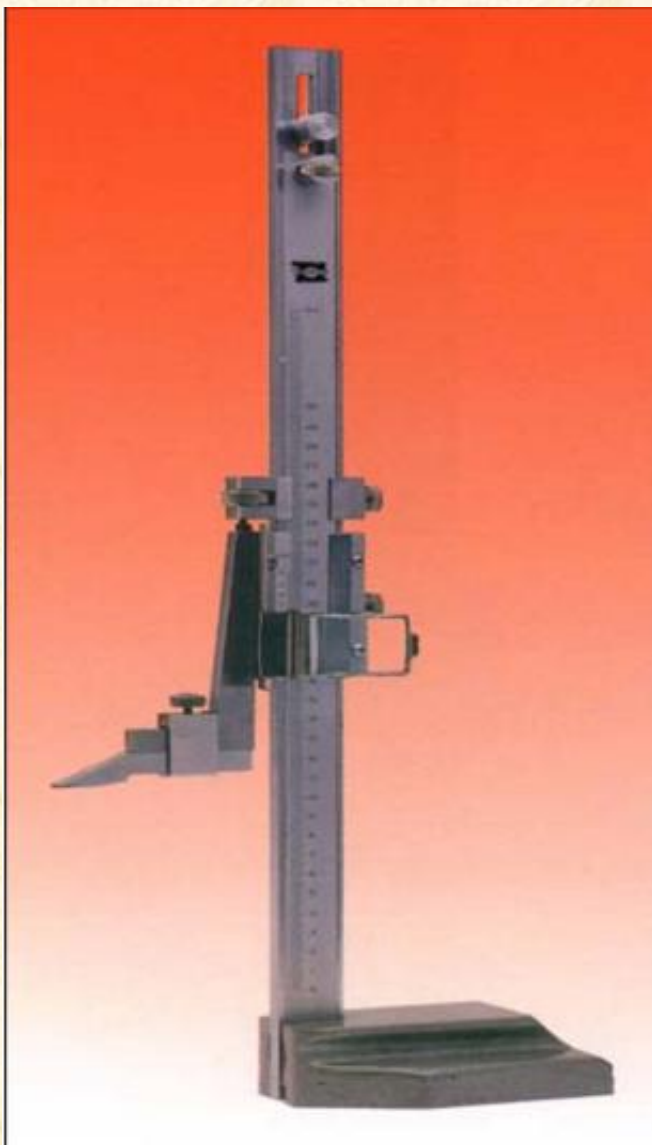
3- القدمة ذات وجه الساعة



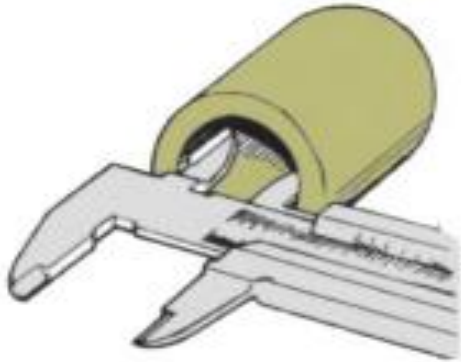
4- قدمة قياس الاعماق



• قدمية قياس الارتفاع



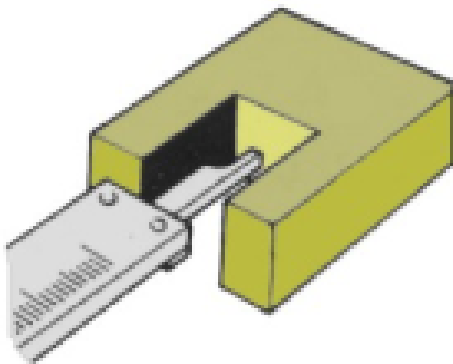
• استخدامات القدمة العادية



قياس الاقطار الداخلية



قياس الاقطار الخارجية



قياس الاعماق



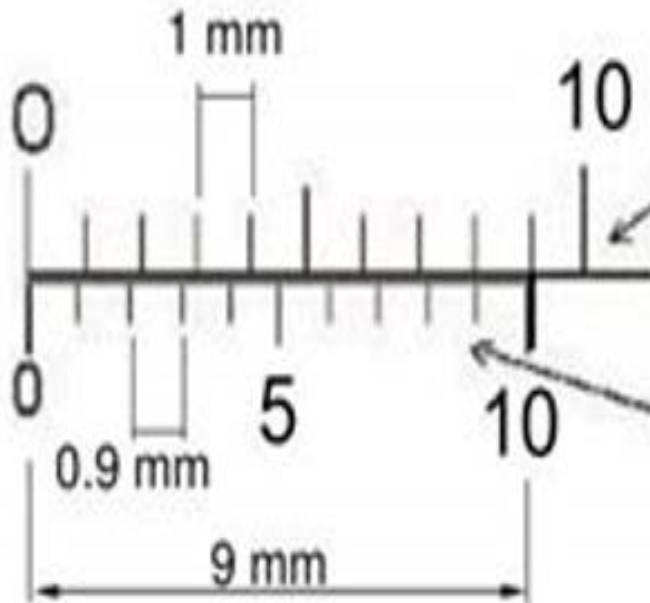
القياس الخارجي

• انواع الدقة الخاصة بالقدمة

• قدمة ذات دقة 0.1 mm

- نظرية تقسيم الورنية:

التدريج الرئيسي



تدريج الورنية

1- يحدد طول على الورنية قدره 9 مم
يقسم إلى عشرة أقسام متساوية.

2- يصبح كل جزء على الورنية = $9/10 = 0.9$ مم.

3- درجة قياس الورنية = $1 - 0.9 = 0.1$ مم.

• انواع الدقة الخاصة بالقدمة

• قدمة ذات دقة 0.02 mm

معرفة المسافة بين خطوط تقسيم الورنية

قسم التدرج الموجود على قدم القياس — الدقة

$$1\text{mm} - 0.02 = 0.98\text{mm}$$

معرفة عدد خطوط تقسيم الورنية

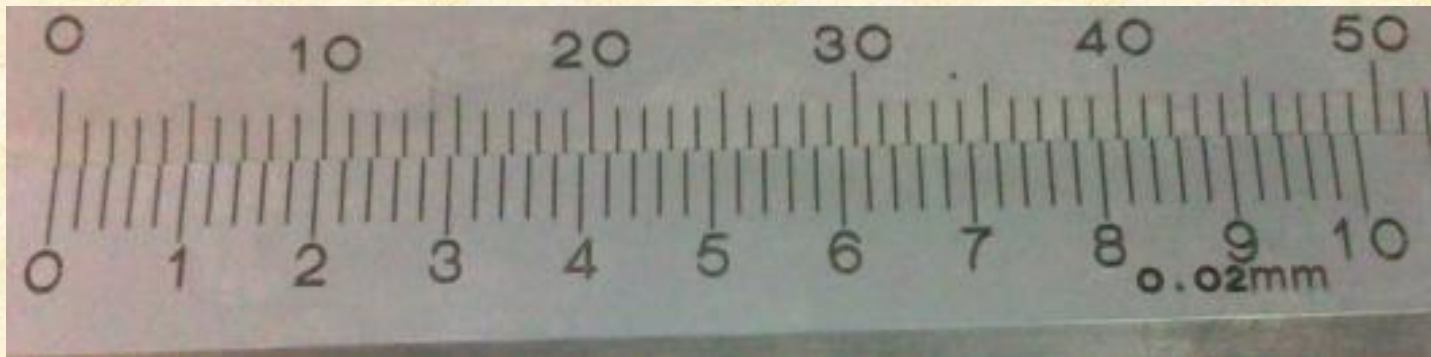
قسم التدرج الموجود على قدم القياس ÷ الدقة

$$1\text{mm} \div 0.02\text{mm} = 50 \text{ خط}$$

الطول الكلي لتقسيم الورنية

عدد خطوط تقسيم الورنية × المسافة بين خطوط تقسيم الورنية

$$50 \text{ خط} \times 0.98\text{mm} = 49\text{mm}$$



• انواع الدقة الخاصة بالقدمة

• قدمة ذات دقة 0.05 mm

معرفة المسافة بين خطوط تقسيم الورنية

قسم التدرج الموجود على قدم القياس — الدقة

$$1\text{mm} - 0.05 = 0.95\text{mm}$$

معرفة عدد خطوط تقسيم الورنية

قسم التدرج الموجود على قدم القياس ÷ الدقة

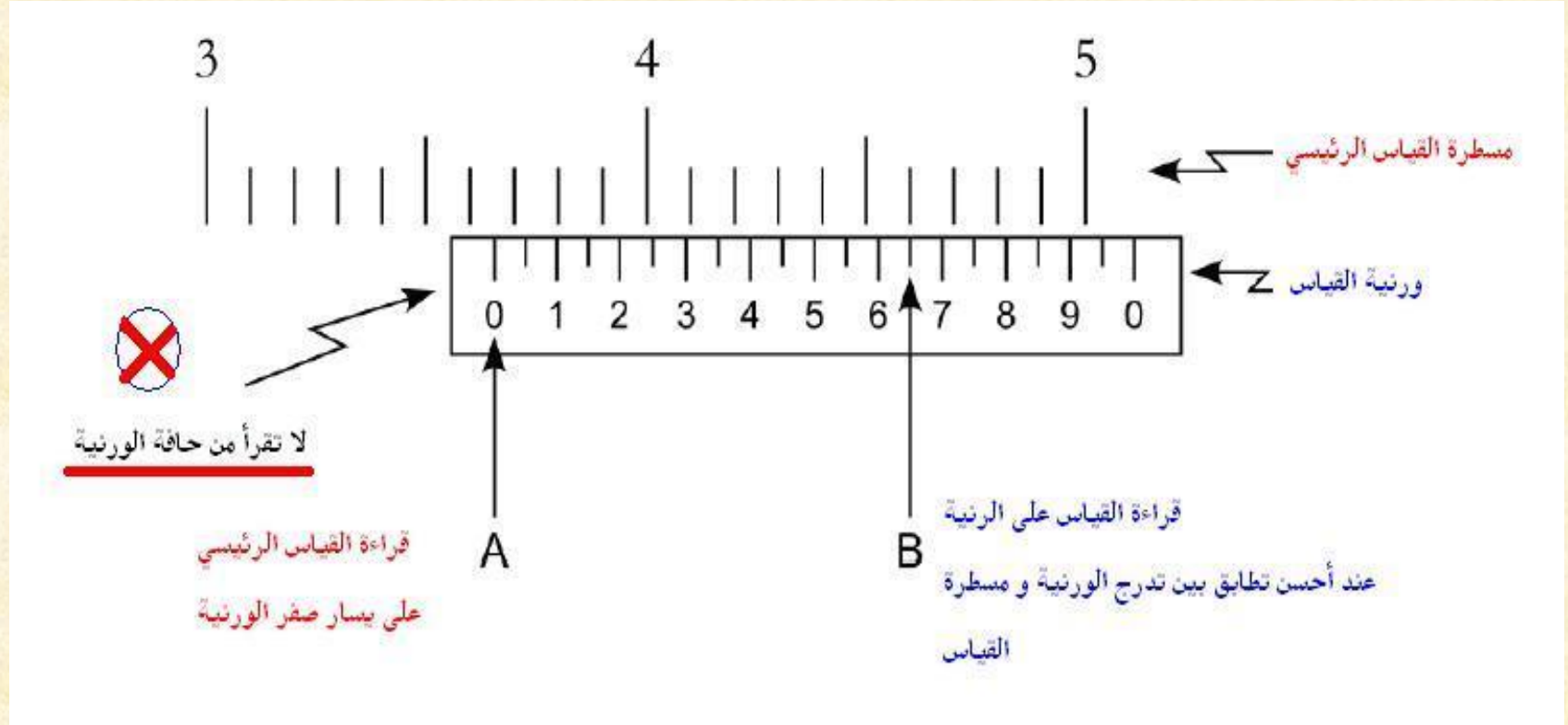
$$1\text{mm} \div 0.05\text{mm} = 20 \text{ خط}$$

الطول الكلي لتقسيم الورنية

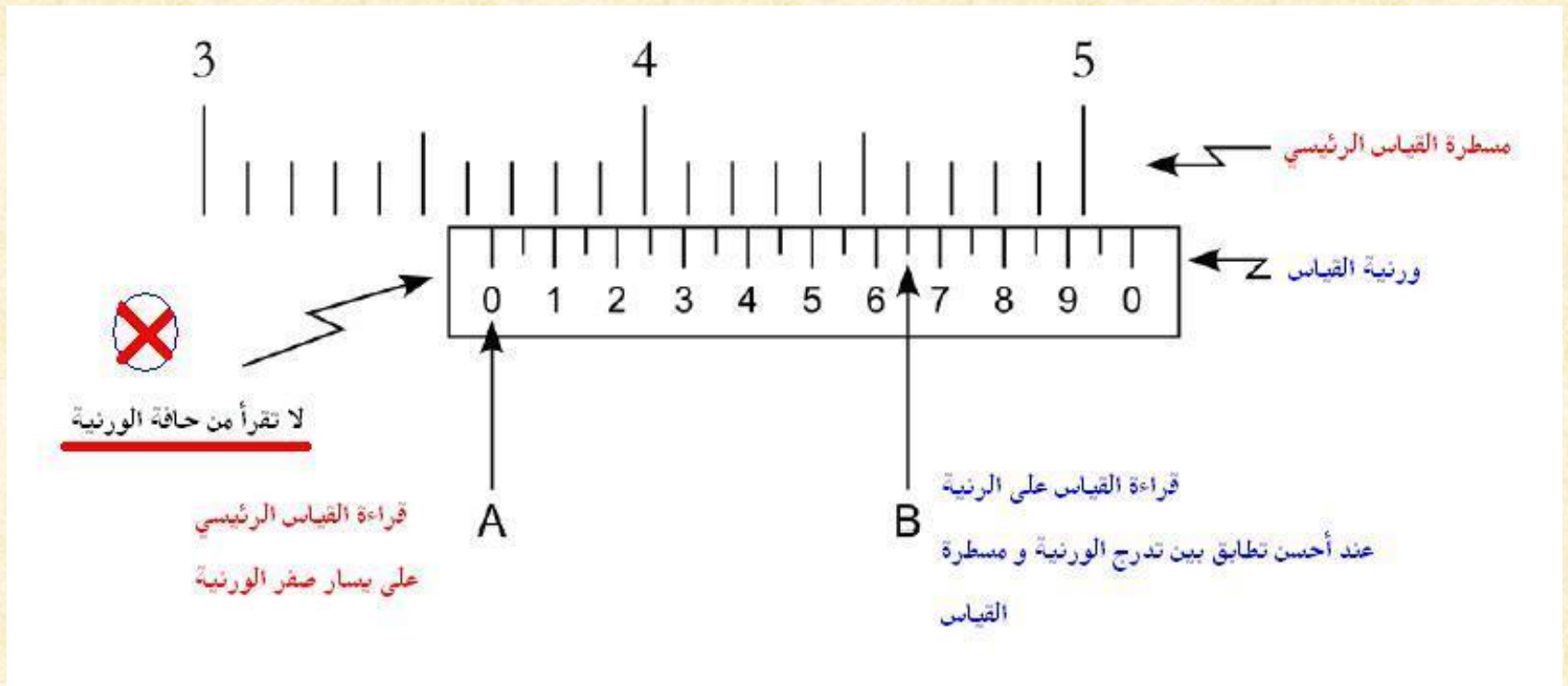
عدد خطوط تقسيم الورنية × المسافة بين خطوط تقسيم الورنية

$$20 \text{ خط} \times 0.95\text{mm} = 19\text{mm}$$

طريقة القراءة على القدمة ذات الورنية



أولاً: ننظر إلى ورنية القياس وبالتحديد إلى موقع الصفر ونقرأ العدد الذي على يساره والمسجل على مسطره القياس الرئيسي. نسجل قيمه القراءة (A) بالمليمترات الصحيحة.

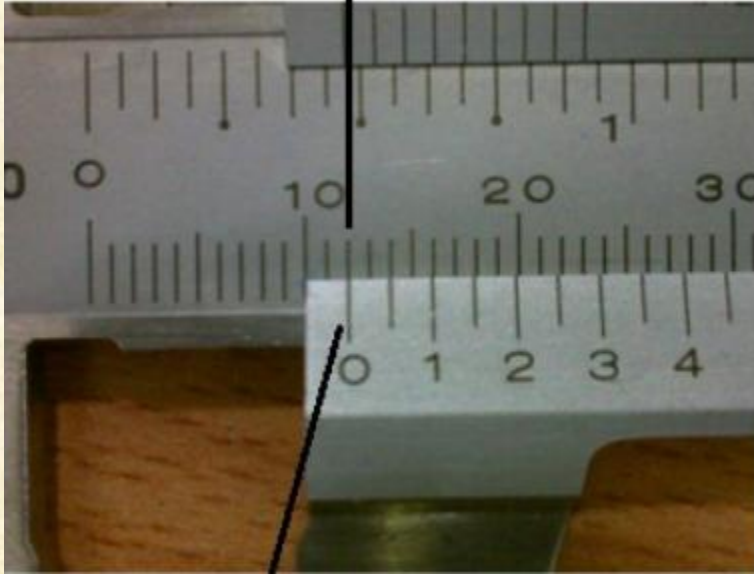


ثانياً: ننظر ابتداءً من صفر المسطرة ونحدد أول تطابق تام بين تدرج المسطرة و الورنية ثم نقرأ عدد تدرج الورنية المسجلة مع التطابق ، يضرب هذا العدد في دقة الورنية ويكون ذلك قيمة قراءه الورنية (B) بأجزاء المليمتر.

يكون حاصل جمع قيمة (A) وقيمة (B) نتيجة قيمة القياس على الجهاز
القدمة ذات الورنية.

قراءة القدمة ذات الورنية دقة 0.1

قراءة التدرج الرئيسي

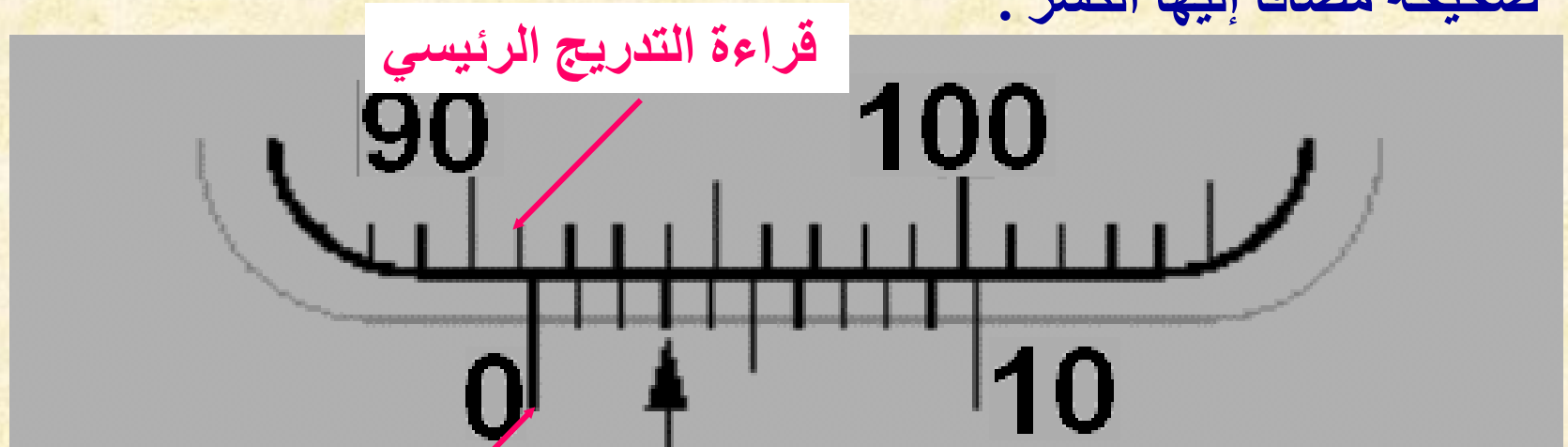


أولاً : عندما ينطبق صفر الورنية على أحد خطوط المقياس الرئيسي تكون القراءة صحيحة دون كسور

بداية القراءة من صفر الورنية

القراءة = 12.0 مم

ثانيا : عندما لا ينطبق صفر الورنية على أحد خطوط المقياس الرئيسي تكون القراءة صحيحة مضافا إليها الكسر .



بداية القراءة من صفر الورنية

دقة الأداة = 0.1 مم

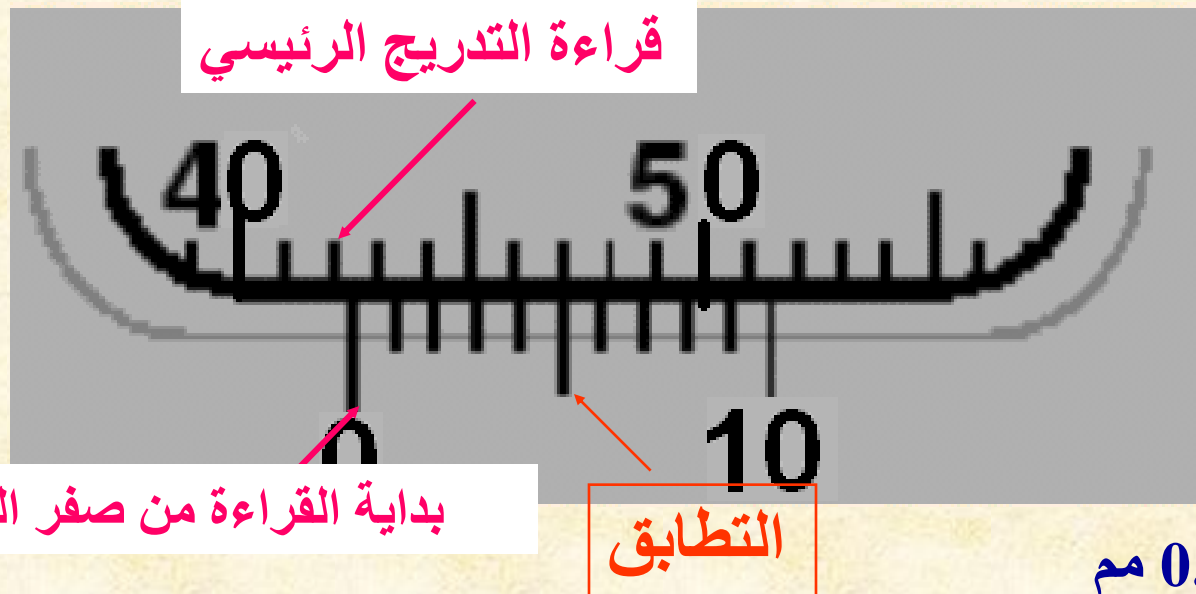
التطابق

قراءة المقياس الرئيسي = 91.0 مم

قراءة الورنية = الرقم المطابق من تقسيم الورنية × دقة الورنية

$$0.3 = 0.1 \times 3$$

$$\text{القراءة الكلية} = 91 + 0.3 = 91.3 \text{ مم}$$



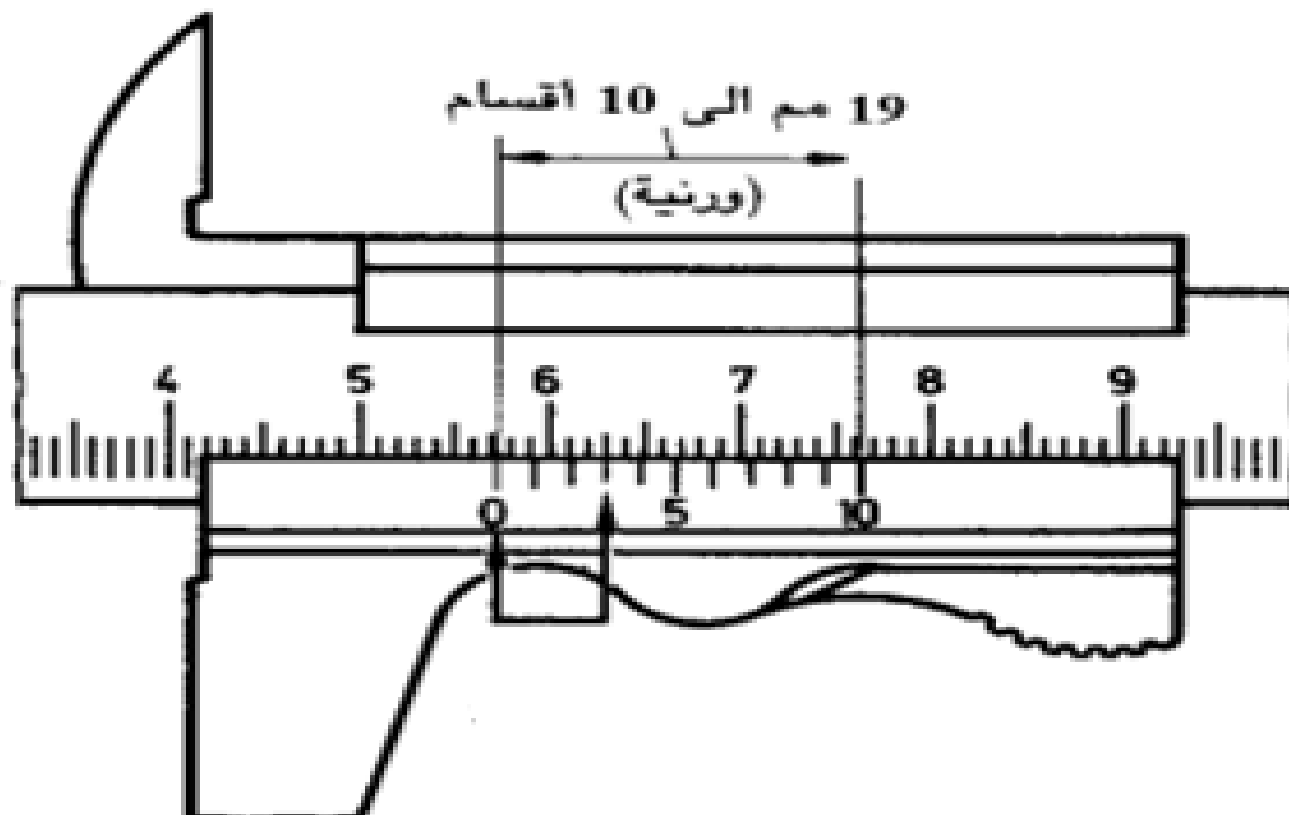
دقة الأداة = 0.1 مم

قراءة المقياس الرئيسي = 42 مم

قراءة الورنية = الرقم المطابق من تقسيم الورنية \times دقة الورنية

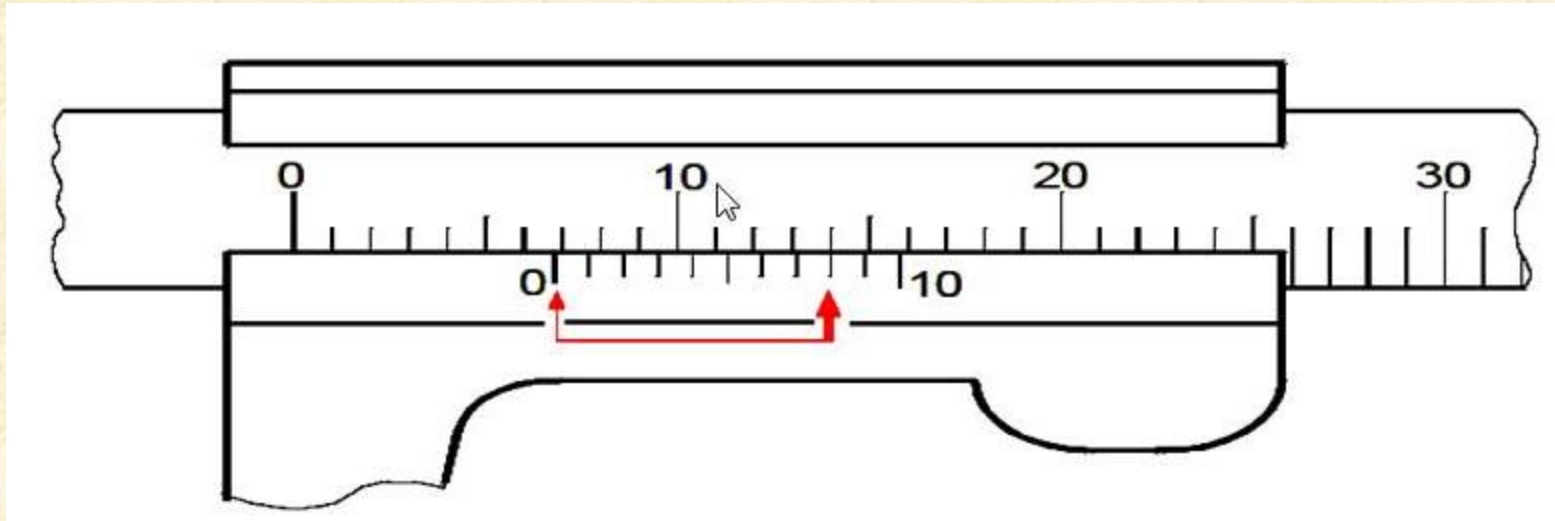
$$0.5 = 0.1 \times 5 \text{ مم}$$

$$\text{القراءة الكلية} = 42 + 0.5 = 42.5 \text{ مم}$$



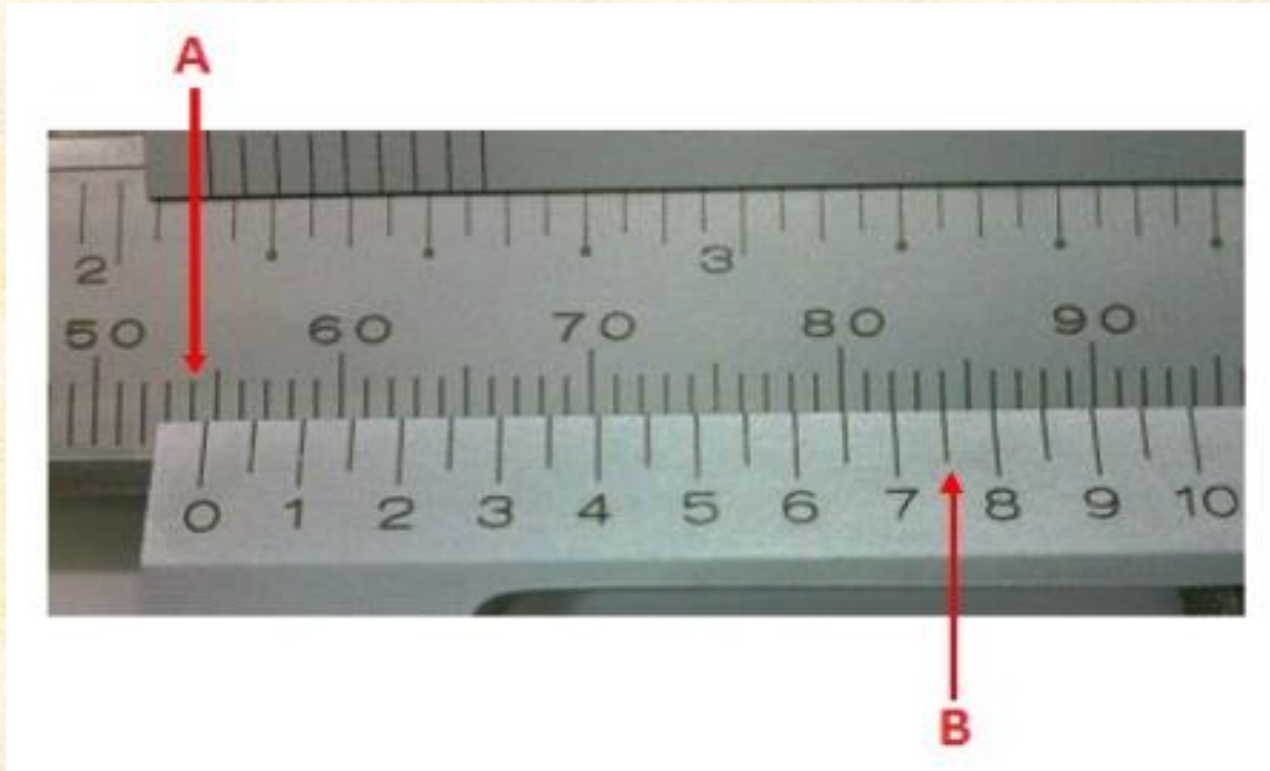
القراءة : 57.3 مم

مثال



قراءة القدمة ذات الورنية 6.8 mm

قراءة القدمة ذات الورنية دقة 0.05



دقة الأداة = 0.05 مم

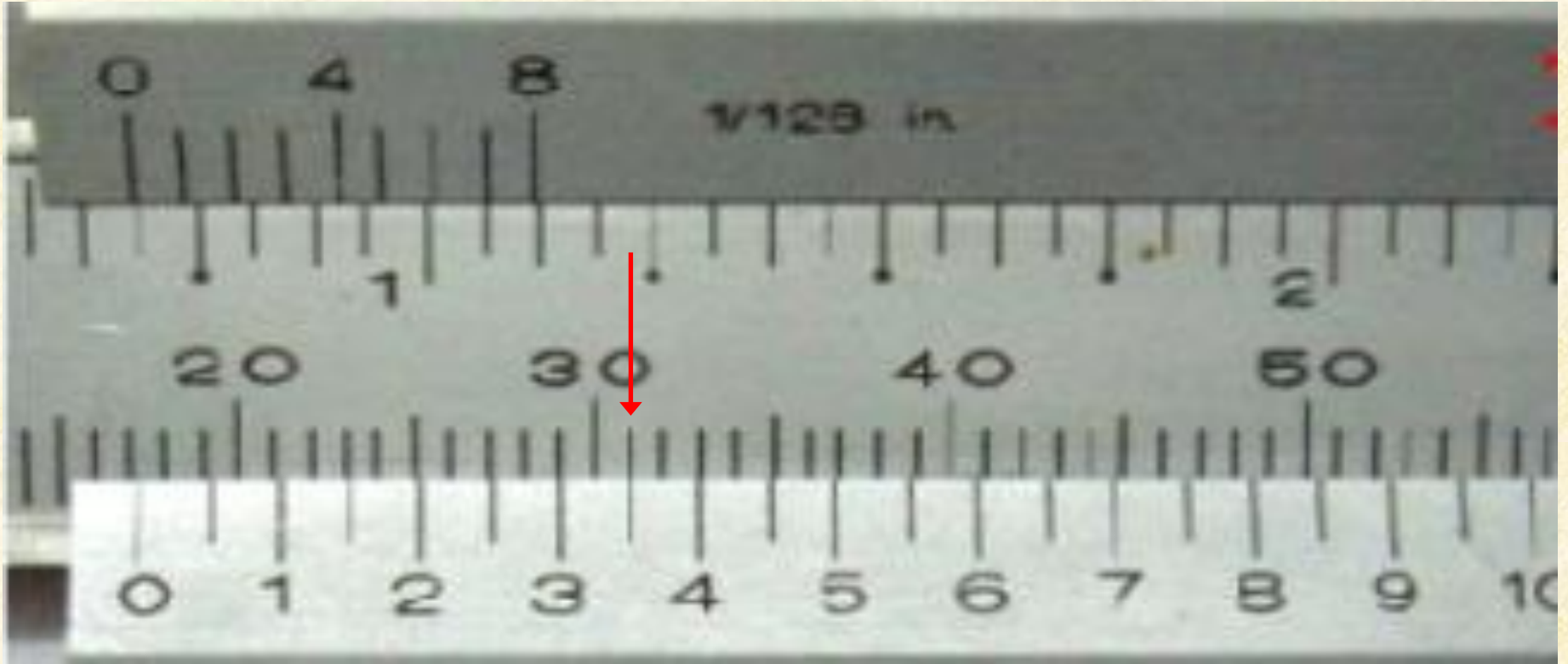
قراءة المقياس الرئيسي = 54.0 مم

قراءة الورنية = الرقم المطابق من تقسيم الورنية \times دقة الورنية

$$0.75 = 0.05 \times 15$$

القراءة الكلية = $54 + 0.75 = 54.75$ مم

قراءة القدمة ذات الورنية دقة 0.05



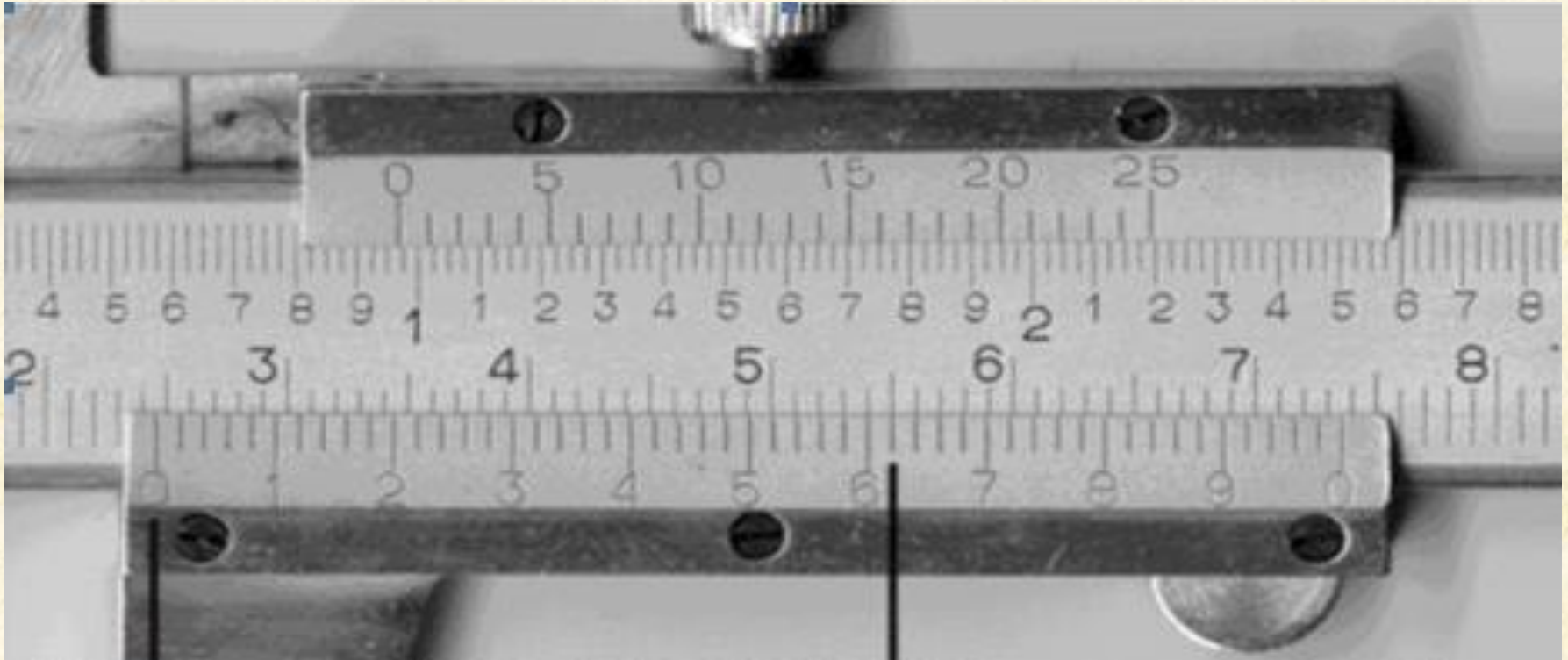
قراءة المقياس الرئيسي = 17.0 مم

قراءة الورنية = الرقم المطابق من تقسيم الورنية \times دقة الورنية

$$0.35 = 0.05 \times 7$$

القراءة الكلية = 54 + 0.75 = 17.35 مم

قراءة القدمة ذات الورنية دقة 0.02



قراءة المقياس الرئيسي = 24.0 مم

قراءة الورنية = الرقم المطابق من تقسيم الورنية \times دقة الورنية

$$0.62 = 0.02 \times 31$$

القراءة الكلية = 24.62 = 0.62 + 24 مم

قراءة القدمة ذات الورنية دقة 0.02



قراءة المقياس الرئيسي = 3 مم

قراءة الورنية = الرقم المطابق من تقسيم الورنية \times دقة الورنية

$$0.4 = 0.02 \times 20$$

القراءة الكلية = $3 + 0.4 = 3.4$ مم

احتياطات القياس

1- يجب أن يكون فكي القياس نظيفين.

2- يجب إبعاد فكي القياس عن المشغولة بقدر الإمكان أثناء إمرارهما عليها.

3- لا يجوز أن تكون القدمة مائلة ومرتكزة على حافتيها أثناء القياس ، فيجب عند قياس قطر داخلي مثلاً أن يكون فكي القدمة متعامدين على محور المشغولة.

4- يجب أن يكون النظر عمودياً على تدريج القدمة أثناء القراءة.

5- يجب إمساك القدمة في الوضع الصحيح وتوفير قوة الضغط المناسبة للقياس.

6- بعد الانتهاء من القياس يجب حفظ القدمة ، كسائر أجهزة القياس الأخرى ، منعزلة عن أدوات العمل (العدد) وفوق قاعدة لينة.

ميكرومتر القياس

الميكرومتر هو أحد أدق أجهزة قياس الأبعاد المتوفرة في المصانع و المختبرات بحيث أن دقته عادة ما تكون 0.01 مم و قد تصل في بعض الأجهزة قيما دون ذلك مثل 0.001 مم. زيادة على دقته يتميز جهاز الميكرومتر باستعمالاته المتعددة في قياس الأبعاد و سهولة استخدامه.

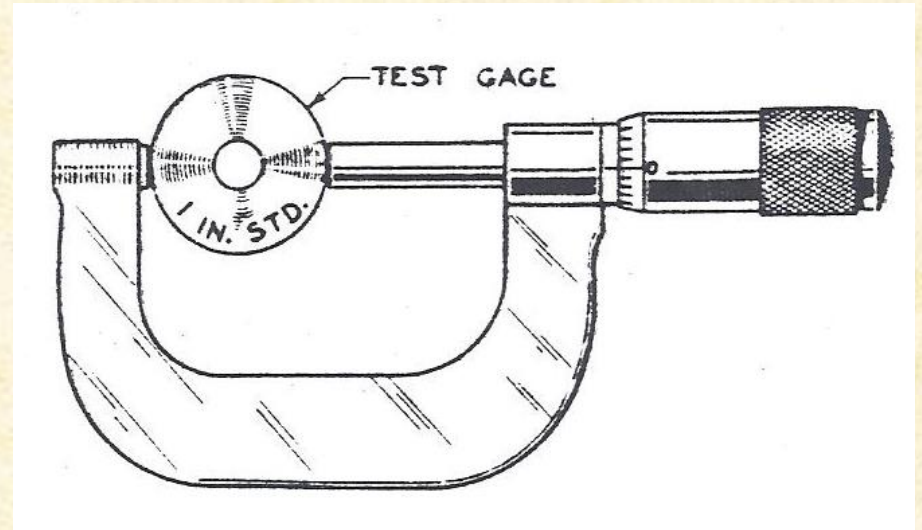
الاجزاء الرئيسية للميكرومتر



أنواع و استعمالات الميكرومتر

في ورش الميكانيكا تتوفر الميكرومترات بأنواع و أحجام مختلفة كل منها مصمم لإجراء قياس أغراض خاصة. من بين أهم هذه الأنواع نذكر ما يلي:

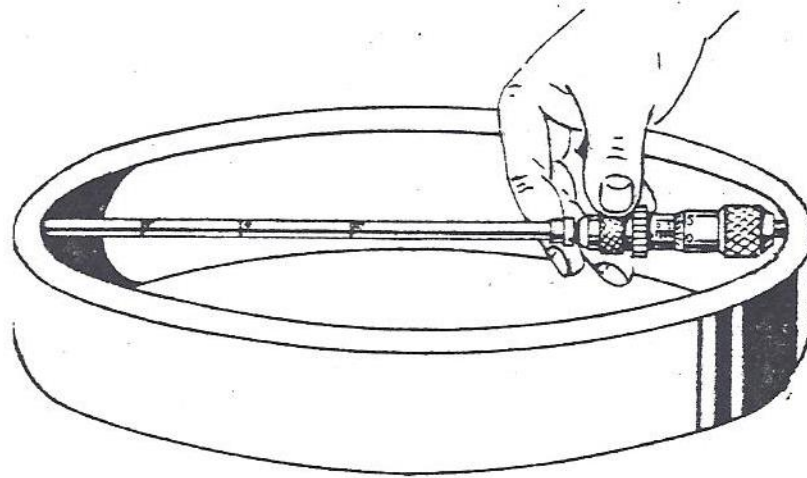
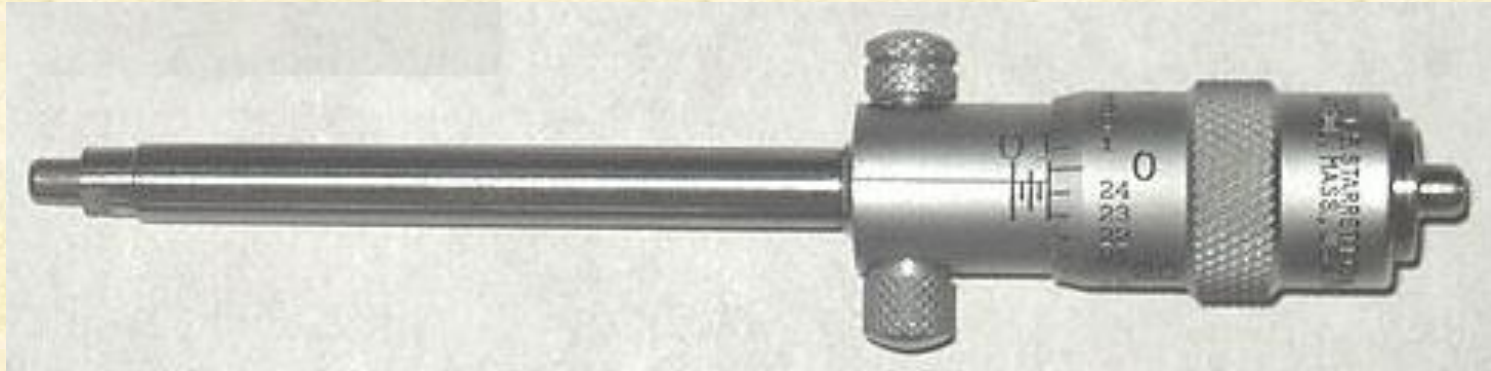
ميكرومتر القياس الخارجي



ميكرومتر القياس الداخلي

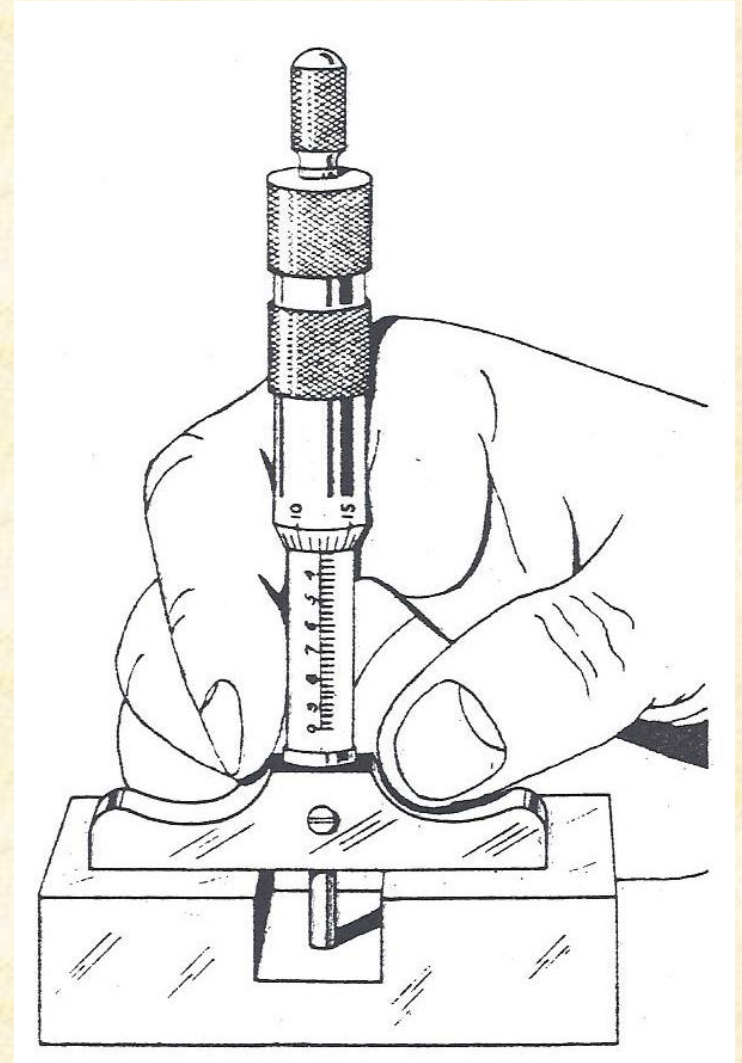


ميكرومتر القياس الداخلى

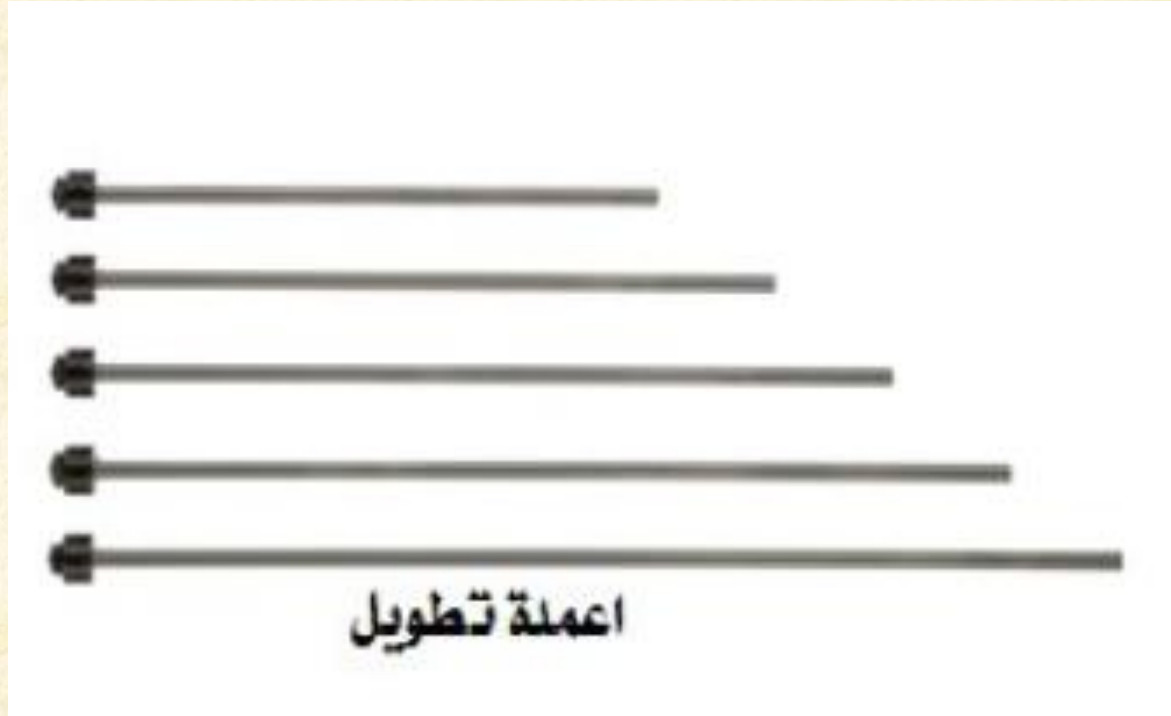


Measuring With the Inside Micrometer

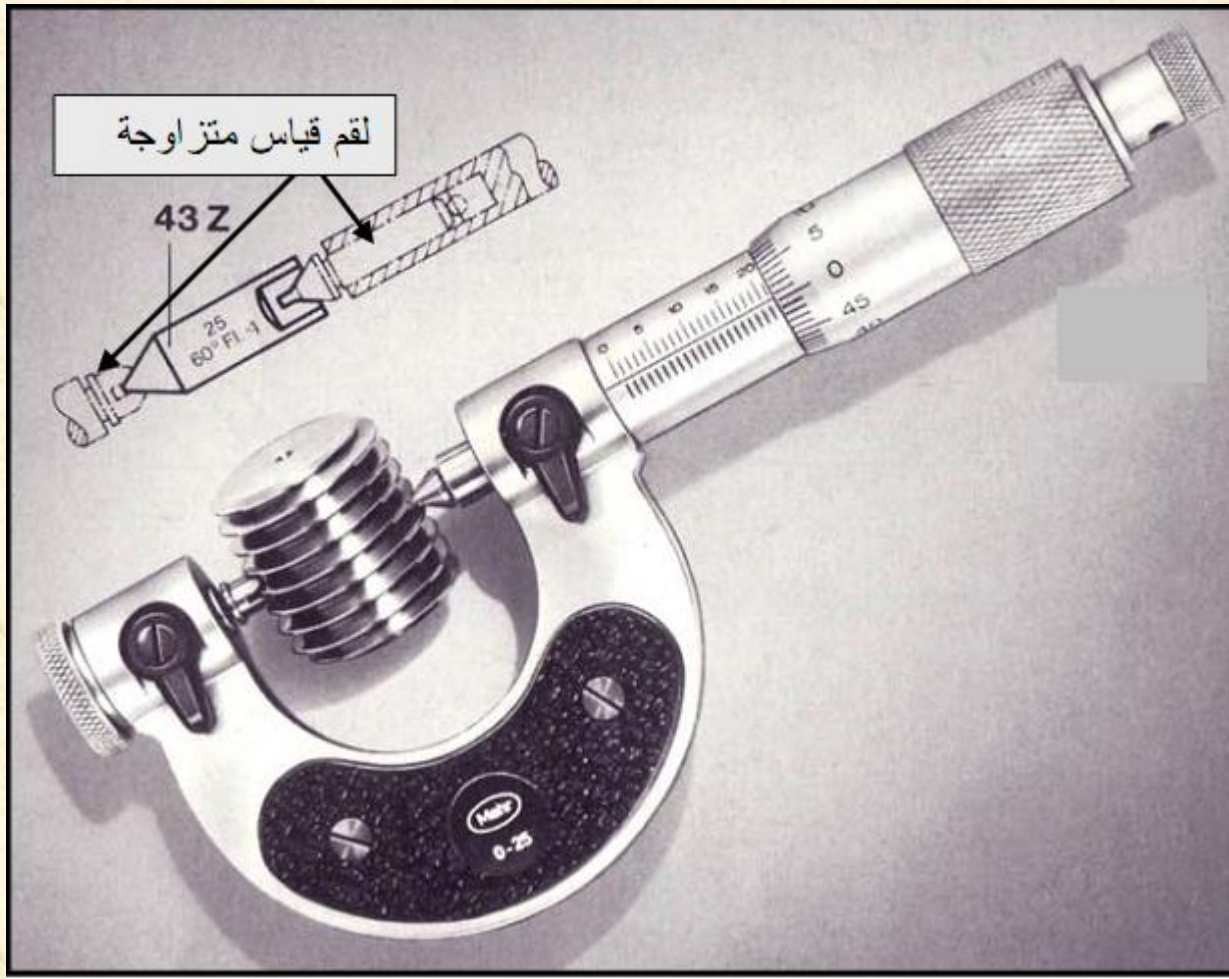
ميكرومتر القياس الاعماق



ميكرومتر القياس الاعماق

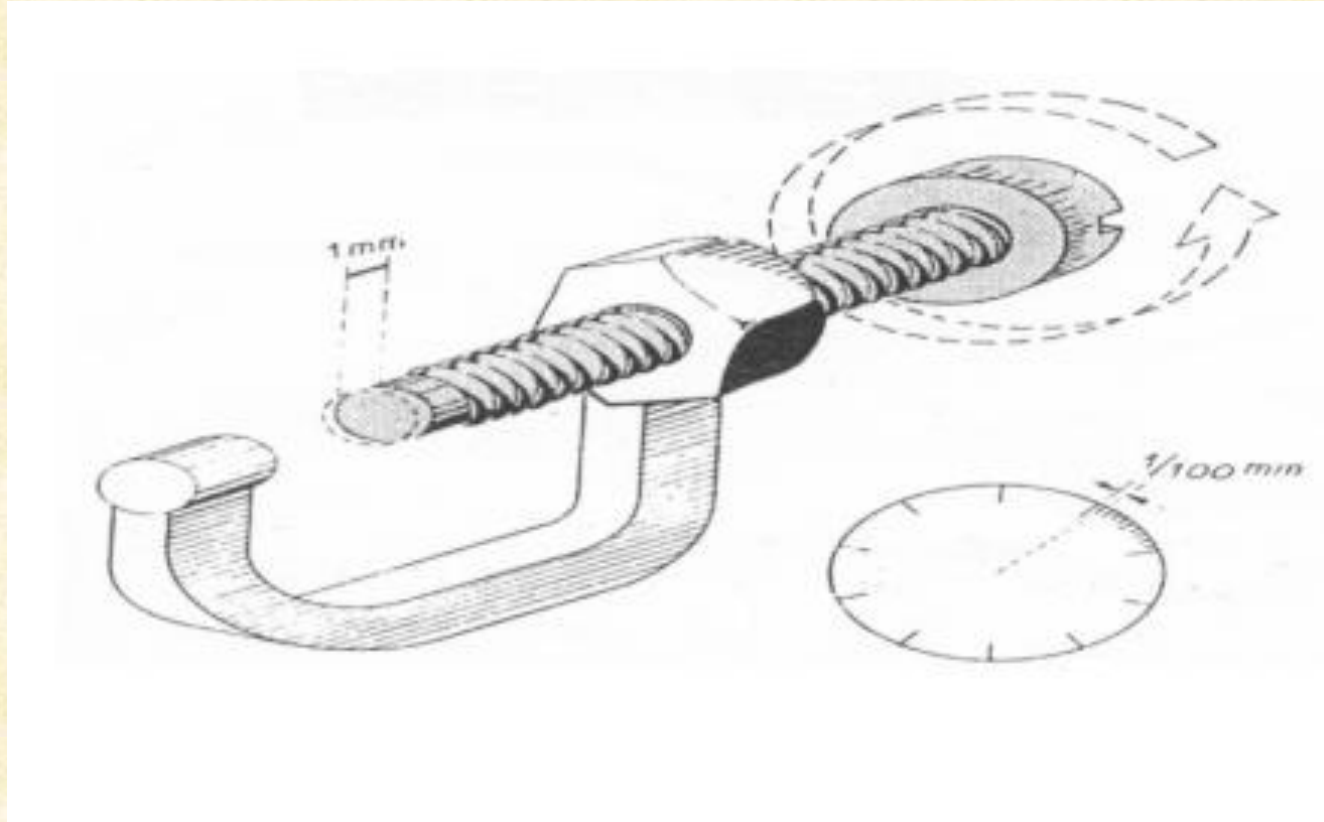


ميكرومتر القياس القلاووظ

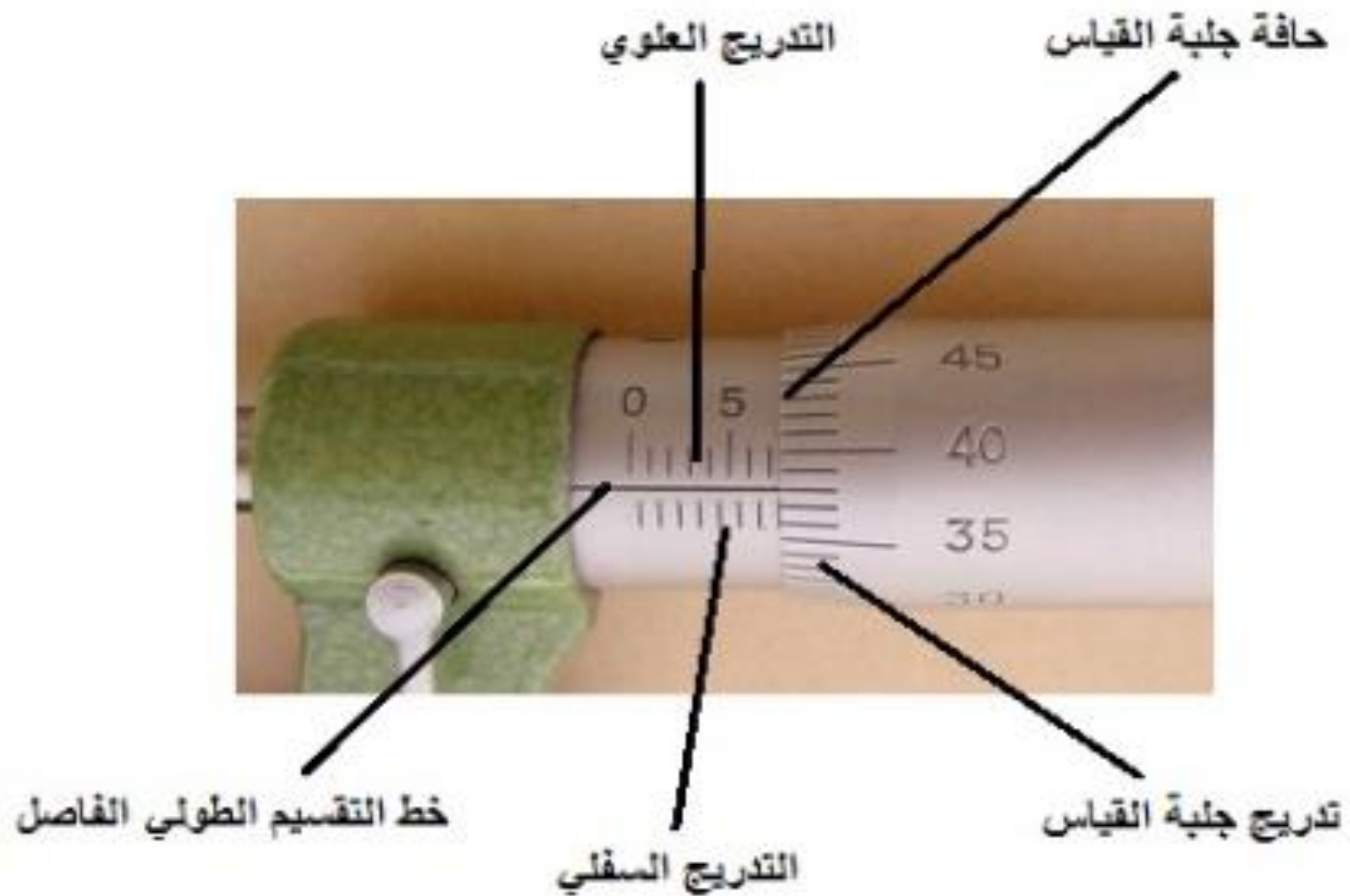


نظرية عمل الميكرومترات

إن قاعدة عمل الميكرومترات مبنية على نظرية تحويل الحركة الدائرية إلى حركة مستقيمة، فالميكرومتر عمود ملولب (مقلوظ) بخطوة 0.5 mm لكي يحول القياسات الصغيرة إلى قراءات كبيرة يمكن قراءتها، ويوجد به أسطوانة عليها تدريج طولي بالمليمتر وجلبة قياس غلافية مدرجة إلى 50 قسم. وتكون خطوات لولب العمود 0.5 mm حيث يتحرك عمود القياس مسافة 0.5 mm كل دورة كاملة من دورات جلبة القياس

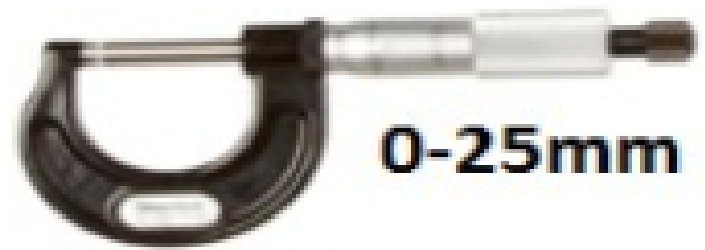


نظرية عمل الميكرومترات

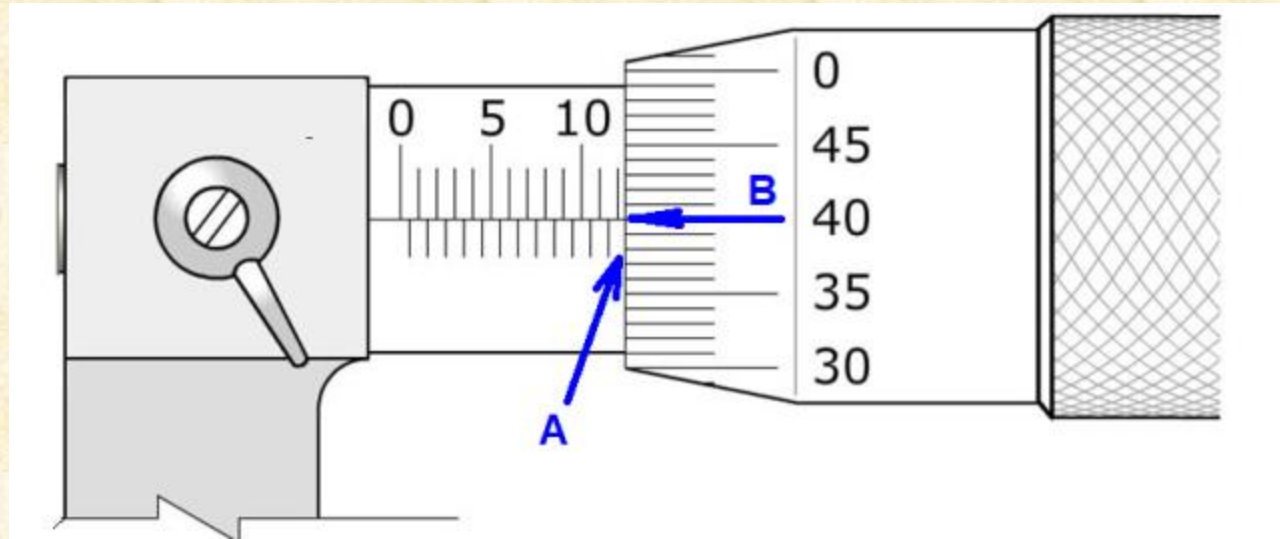


نطاق قياس الميكرومتر

طول مشوار عمود القياس في ميكرومترات النظام المتري بجميع أنواعه = 25mm
والغرض من ذلك هو المحافظة على دقة وحساسية الميكرومتر أما مدى نطاق
قياس الميكرومتر فإنه يزيد بقدر 25mm بين كل ميكرومتر والذي يليه



الدقة = 0.01 مم



$$A = 12.00 \text{ mm}$$

$$B = 40 \times 0.01 = 0.4 \text{ mm}$$

$$12.4 \text{ mm} = 0.4 + 12 = B + A = \text{قياس الميكرومتر}$$

مثال

الدقة = 0.01 مم



قراءة التدرج
(B)

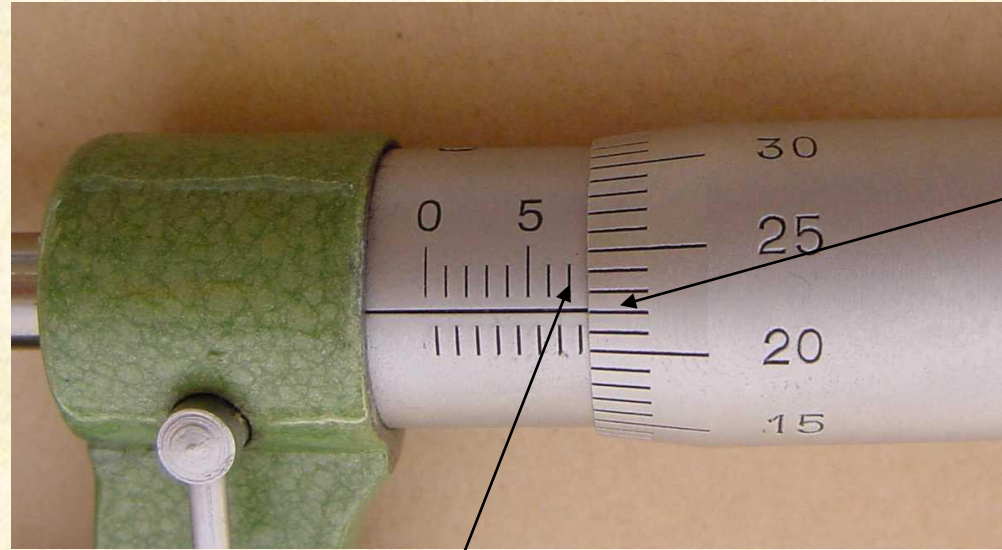
قراءة الماسورة (A)

$$A = 7.00 \text{ mm}$$

$$B = 38 \times 0.01 = 0.38 \text{ mm}$$

$$7.38 \text{ mm} = 0.38 + 7 = B + A = \text{قياس الميكرومتر}$$

الدقة = 0.01 مم



قراءة التدرج
(B)

قراءة الماسورة (A)

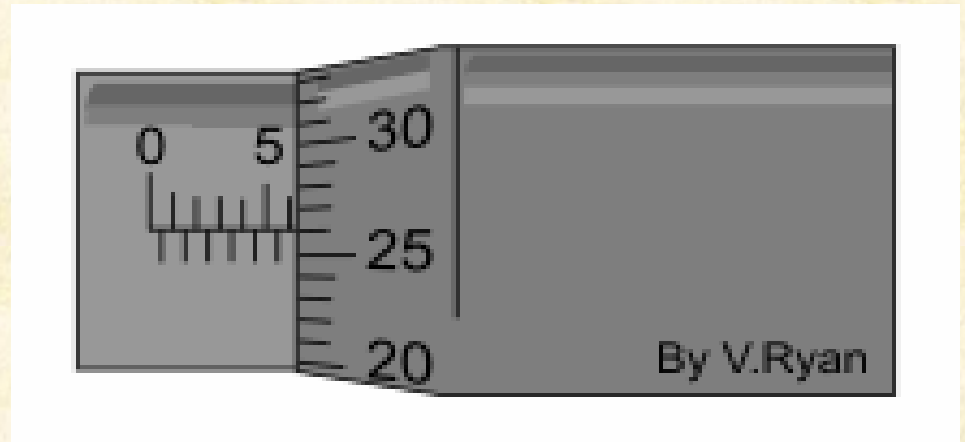
$$A = 7.50 \text{ mm}$$

$$B = 22 \times 0.01 = 0.22 \text{ mm}$$

$$7.72 \text{ mm} = 0.22 + 7.50 = B + A = \text{قياس الميكرومتر}$$

$$A = 6 \text{ mm}$$

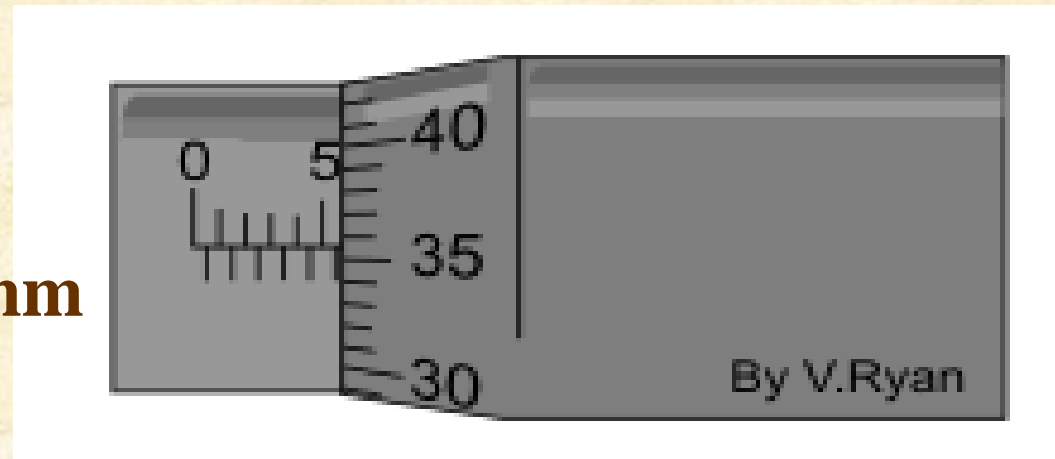
$$B = 26 \times 0.01 = 0.26 \text{ mm}$$



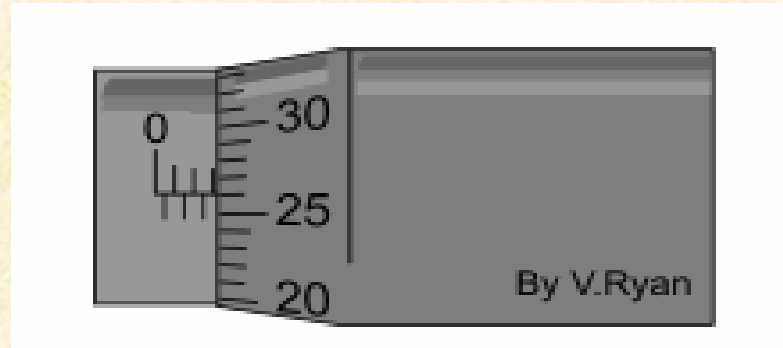
$$6.26 \text{ mm} = 0.26 + 6 = B + A = \text{قياس الميكرومتر}$$

$$A = 5.5 \text{ mm}$$

$$B = 35.5 \times 0.01 = 0.355 \text{ mm}$$



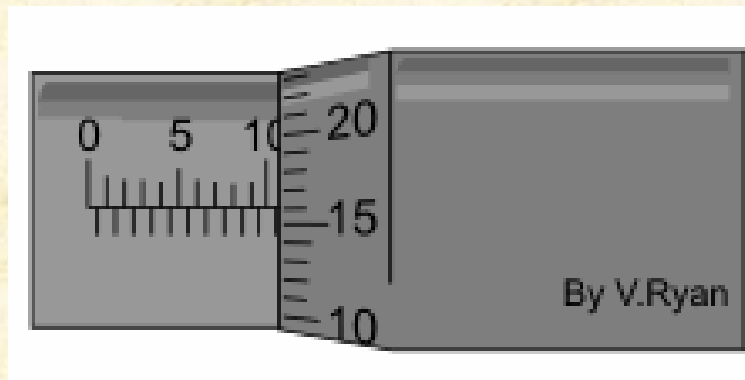
$$5.855 \text{ mm} = 0.355 + 5.5 = B + A = \text{قياس الميكرومتر}$$



$$A = 3 \text{ mm}$$

$$B = 26 \times 0.01 = 0.26 \text{ mm}$$

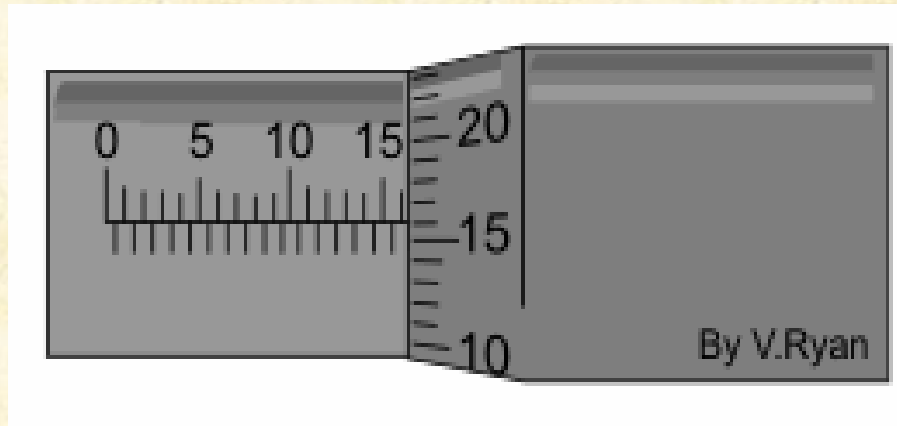
$$3.26 \text{ mm} = 0.26 + 3 = B + A = \text{قياس الميكرومتر}$$



$$A = 10.5 \text{ mm}$$

$$B = 16 \times 0.01 = 0.16 \text{ mm}$$

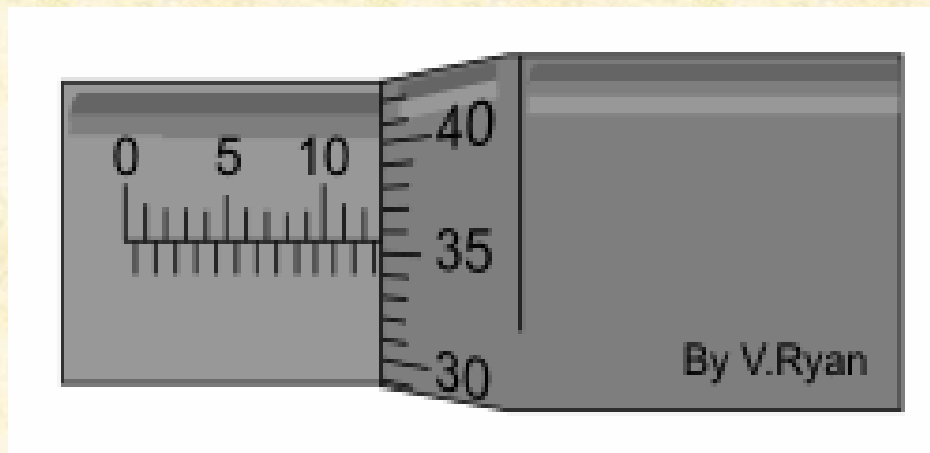
$$10.65 \text{ mm} = 0.16 + 10.5 = B + A = \text{قياس الميكرومتر}$$



$$A = 16 \text{ mm}$$

$$B = 16 \times 0.01 = 0.16 \text{ mm}$$

$$16.16 \text{ mm} = 0.16 + 16 = B + A = \text{قياس الميكرومتر}$$



$$A = 12.5 \text{ mm}$$

$$B = 35.5 \times 0.01 = 0.355 \text{ mm}$$

$$12.855 \text{ mm} = 0.355 + 12.5 = B + A = \text{قياس الميكرومتر}$$