

أهداف التعلم

- ١-١ يستخدم المسطرة، والقدمة ذات الورنية، والميكروميتر لقياس الأطوال المختلفة ويصف طريقة استخدامها .
- ١-٢ يفهم تأثير الأخطاء النظامية (بما فيها الأخطاء الصفرية) والأخطاء العشوائية على القياس ويشرحها .

استخدام الأدوات واتباع التعليمات

ما الخصائص الفيزيائية للمواد؟

أي خاصية قابلة للقياس يمكن لقيمتها وصف حالة نظام فيزيائي في أي لحظة زمنية معينة

• ما الكميات التي تقيسها كل من الأدوات الآتية:

المنقلة	مسطرة 30cm	المسطرة المتريّة	الميكروميتر	القدمة ذات الورنية	الأميتر
الميزان الزنبركي	الموازين	المخبار المدرج	مقياس الحرارة	ساعة الإيقاف	الفولتميتر

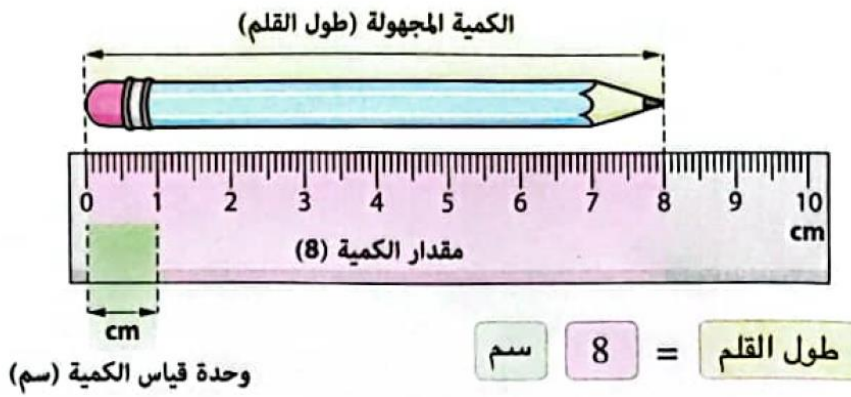
هل يمكنك أن تقترح مدى قياس كل أداة من الأدوات السابقة، وأصغر تدريج لمقياسها، والصعوبات التي تواجهك عند استخدام كل أداة؟

القياس الفيزيائي

تمكننا عمليات القياس من تحويل مشاهداتنا العملية إلى مقادير كمية يمكن التعبير عنها بواسطة الأرقام.

فما هو القياس الفيزيائي ؟ للإجابة على هذا السؤال دعنا نستعرض المثال التالي :

عند قياس طول قلم رصاص باستخدام مسطرة مدرجة فإنه بمقارنة القلم بتدرج المسطرة يمكن معرفة طول القلم الرصاص.



وبالتالي يمكننا تعريف عملية القياس كالتالي :
عملية القياس

هي عملية مقارنة كمية مجهولة بكمية أخرى معلومة من نفس نوعها لمعرفة عدد مرات احتواء الأولى على الثانية.

يتضح من المثال السابق أهم العناصر الأساسية لعملية القياس وهي



1 - استخدام الأدوات و اتباع التعليمات و جمع الأدلة

إعداد الاستاذ أنور البلوشي

   	مقياس للطول
الميكروميتر - القدمة ذات الورنية - المسطرة - الشريط المتري	
   	مقياس للكتلة
الميزان الرقمي - الميزان ذو الكفة الواحدة - الميزان ذو الكفتين - الميزان الروماني	
   	مقياس للزمن
ساعة رقمية - ساعة الإيقاف - ساعة البندول - ساعة رملية	



المسطرة (أ)



المسطرة (ب)



المسطرة :

وحدات الطول

متر (m)	
1 ديسيمتر (dm) = 0.1 m	
1 سنتيمتر (cm) = 0.01 m	
1 مليمتتر (mm) = 0.001 m	
1 ميكرومتر (μm) = 0.000 001 m	
1 كيلومتر (km) = 1000 m	

الطول

يمكنك الوقوع في خطأ القياس عند استخدام الأدوات بشكل غير صحيح

Measurement error

خطأ القياس:

❌ لا يمكن أن تتم عملية القياس بدقة 100 % ولابد من وجود نسبة ولو بسيطة من الخطأ لوجود عدة مصادر أو أسباب للخطأ في القياس .

أسباب وجود خطأ في القياس

① اختيار أداة قياس غير مناسبة : (كاستخدام الميزان المعتاد بدل الميزان الحساس لقياس كتلة خاتم ذهبي)



② وجود عيب في أداة القياس : مثال عيوب الأميتر عند قياس شدة التيار الكهربائي

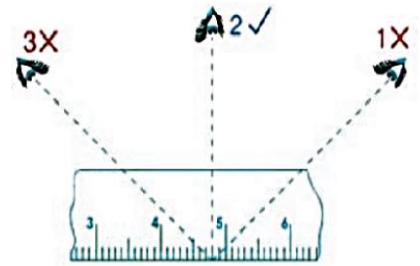
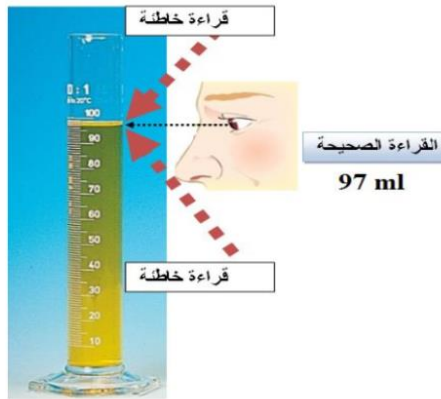
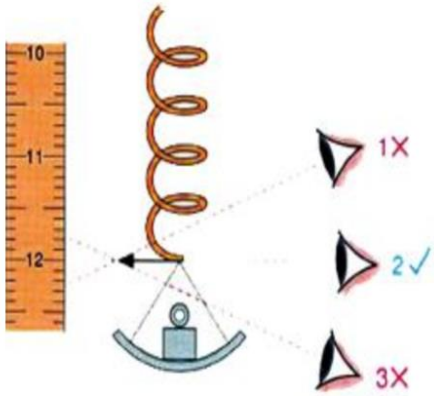
- أن يكون الجهاز قديماً والمغناطيس بداخله أصبح ضعيفاً.
- خروج مؤشر الأميتر عن صفر التدرج عند قطع التيار.

③ عوامل بيئية (درجات حرارة أو الرطوبة أو التيارات الهوائية).

- لذلك يجب وضع الميزان الحساس داخل صندوق زجاجي عند قياس كتلة جسم صغير باستخدامه حتى لا تؤدي التيارات الهوائية إلى حدوث خطأ في عملية القياس.

④ إجراء القياس بطريقة خطأ ، مثل:

- عدم معرفة استخدام الأجهزة متعددة التدرج مثل الملتيميتر.
- النظر إلى المؤشر أو التدرج بزاوية بدلا من أن يكون خط الرؤية عمودياً على الأداة.



الاحتياطات الواجب مراعاتها عند استخدام:

① المسطرة المترية في قياس طول جسم ما:

- عدم النظر إلى التدرج بزاوية بل النظر بحيث يكون خط الرؤية عمودياً على التدرج.
- أن يكون طول المقياس مناسب لتدرج المسطرة فلا تستخدم مثلاً في قياس أطوال صغيرة جداً.

② الأميتر لقياس شدة التيار الكهربائي:

- التأكد من عدم ضعف المغناطيس الذي بداخل الأميتر.
- وجود المؤشر في البداية عند صفر التدرج.

3 المخبار المدرج لقياس حجم سائل:

- عدم النظر إلى التدريج بزاوية بل النظر بحيث يكون خط الرؤية عمودياً على التدريج.
- وضعه على مستوى أفقي حتى يكون سطح السائل في مستوى أفقي.

4 الميزان الحساس:

- أن تكون الكتلة المراد قياسها صغيرة.
- وضع الكتلة في منتصف كفة الميزان.
- وضع الميزان في صندوق زجاجي مغلق بعيداً عن التيارات الهوائية.

ملاحظة ... !!

عند إجراء عملية القياس يفضل تكرار القياس عدة مرات وحساب المتوسط وذلك لتقليل نسبة الخطأ في القياس.



فكر وجاوب

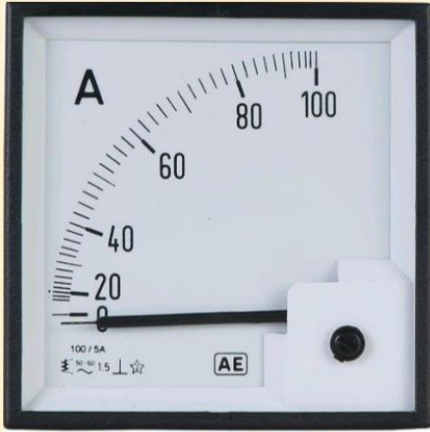
اختر:

1 في الشكل الذي أمامك أميتر لقياس شدة التيار الكهربائي:

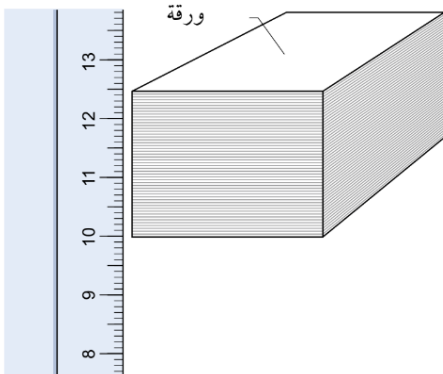
عند مرور تيار كهربائي شدته 60 أمبير فيحتمل أن تكون قراءة الأميتر

..... 60 أمبير، بسبب الخطأ الصفري

- 1 أكبر من 2 أقل من 3 تساوي 4 لا توجد إجابة صحيحة.



يمكن قياس سمك ورقة بقياس سمك مجموعة من الأوراق ثم تقسيم الرقم على عدد الأوراق



من المثال السابق استطعنا قياس سمك ورقة عند قياس سمك رزمة من الأوراق، ولكن هل الرقم المحصل صحيح وهل توجد أدوات قياس أكثر دقة من العملية السابقة

ترغب جوخة في قياس طول القلم الموضح في الشكل التالي



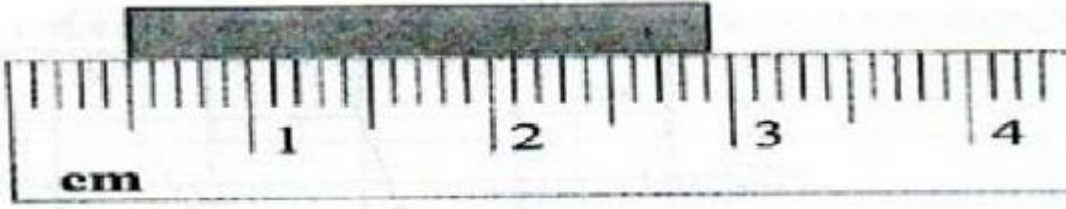
أوجد طول القلم علما

ما هي القراءة الثانية

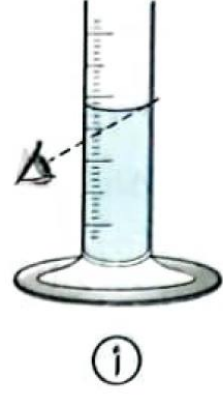
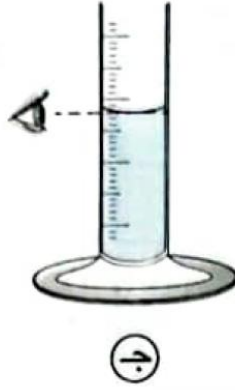
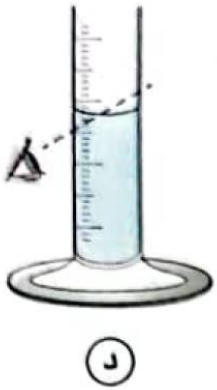
ما هي القراءة الأولى

بأن مقياس المسطرة بوحدة السنتيمتر

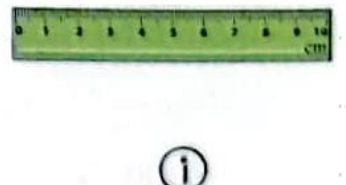
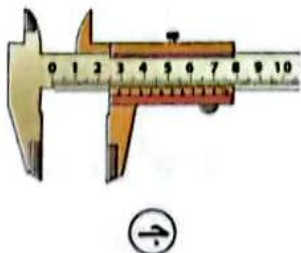
من خلال الشكل التالي أوجد طول قطعة الخشب



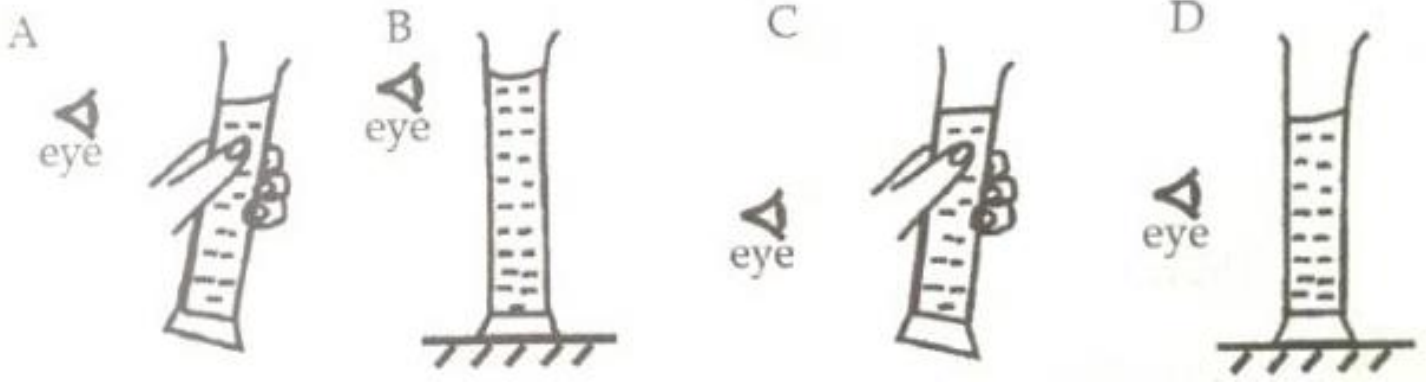
أى من الطرق الآتية تمثل الطريقة الصحيحة لقياس حجم الماء فى المخبر المدرج ؟



الأداة المناسبة لقياس طول حجرة هي



يرغب طالب في قياس حجم السائل. الطريقة الصحيحة لاستخدام المخبر هي



في الشكل التالي تتحرك عملة معدنية بحيث تكمل دورتين كاملتين بمحاذاة مسطرة مرسومة بمقياس رسم معين، فإن محيط العملة يساوي



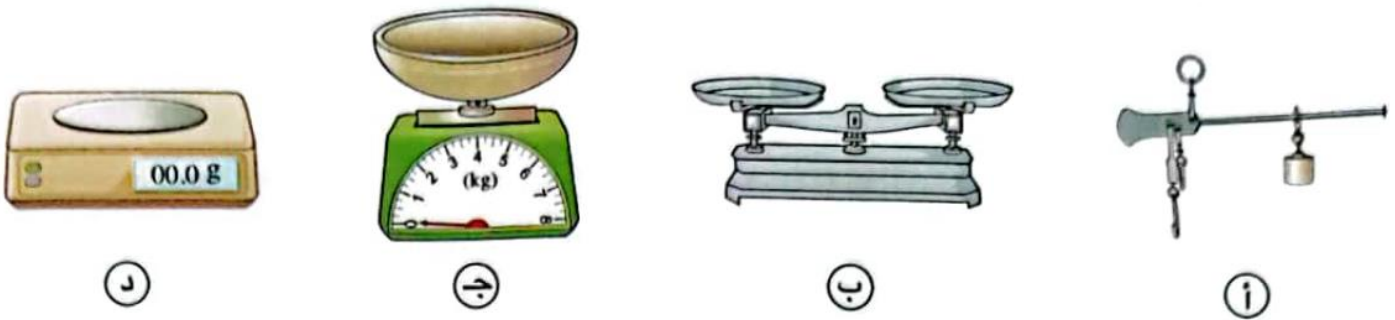
7.5 cm (ب)

6 cm (ا)

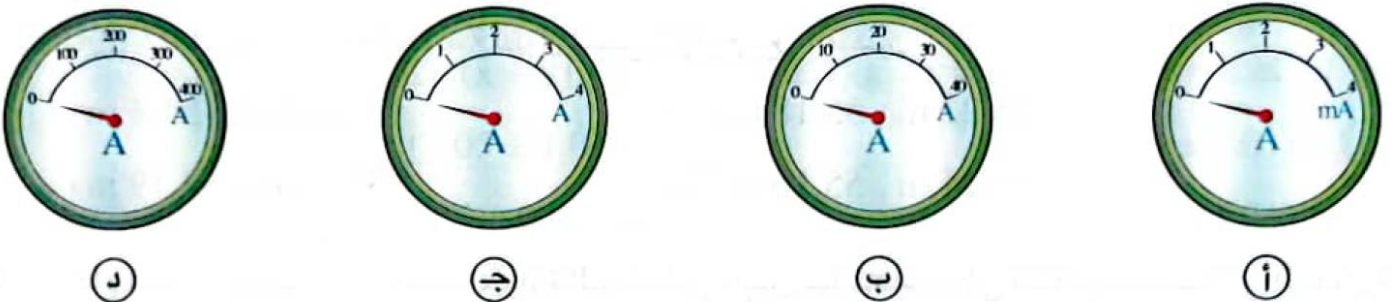
17 cm (د)

15 cm (ج)

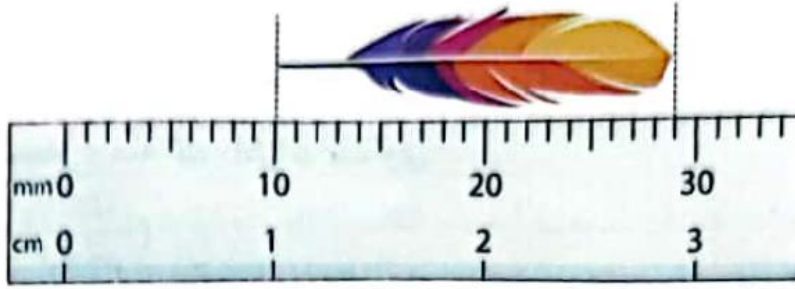
الأداة المناسبة لقياس كتلة خاتم ذهبي



عند قياس شدة التيار في دائرة كهربائية كانت الشدة المتوقعة 2 A، فأى الأميترات الموضحة تعطى قياس أكثر دقة ؟

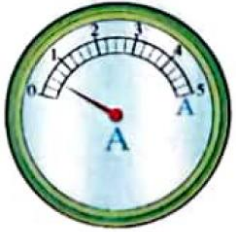


في الشكل التالي ريشة موضوعة بمحاذاة مسطرة مرسومة بمقياس رسم معين، فإن طول الريشة يساوي



2.9 mm (د)

1.9 mm (ج)

 $29 \times 10^6 \text{ nm}$ (ب) $19 \times 10^6 \text{ nm}$ (ا)

الشكل المقابل يوضح أميتر لا يمر به تيار، فإن الشكل الصحيح الذي يعبر عن شكل الأميتر إذا مر به تيار مستمر شدته 3 A هو



(د)



(ج)

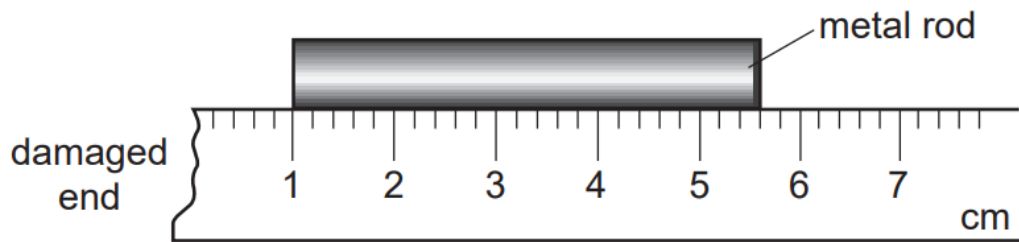


(ب)



(ا)

ترغب فتاة بقياس طول قطعة من الحديد باستخدام مسطرة تالفة عند الطرف فإن طول قطعة الحديد تساوي

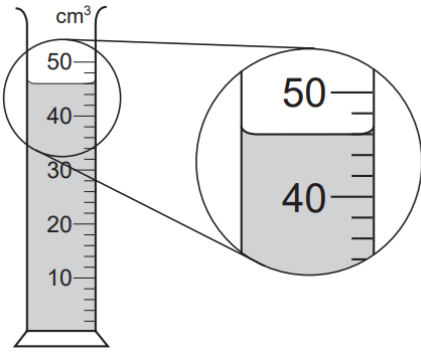


A 43 mm

B 46 mm

C 53 mm

D 56 mm



ما هو حجم السائل في هذا المخبر

A 43 cm³

B 46 cm³

C 48 cm³

D 54 cm³

أي مما يلي ليس ضروريًا عند استخدام المخبر لقياس الحجم لكمية من الماء؟

أ - التأكد من أن المخبر عمودي

ب - تأكد من أن عينك على نفس مستوى سطح السائل

ج - قراءة الجزء السفلي من المخبر

د - استخدام أكبر مخبر



فكر وجواب

اختر:

١) الأداة المناسبة لقياس طول باب الفصل هي

المسطرة ٥

الميكروميتر ٦

القدم ذات الورنية ٧

المتري الشريطي ٨

٢) الأداة المناسبة لقياس سمك قلم رصاص هي

المسطرة ٥

الميكروميتر ٦

القدم ذات الورنية ٧

المتري الشريطي ٨

٣) الأداة المناسبة لقياس سمك ورقة رقيقة هي

المسطرة ٥

الميكروميتر ٦

القدم ذات الورنية ٧

المتري الشريطي ٨

يوضح الشكل الأول مخبر يحوي على ماء بينما الشكل الثاني هو نفس المخبر الأول بعد إضافة كرة من الزجاج بينما الأخير تم إضافة كرتين من الزجاج وقطعة من الفلين ما هو حجم الفلين

A 30 cm³

B 40 cm³

C 50 cm³

D 100 cm³

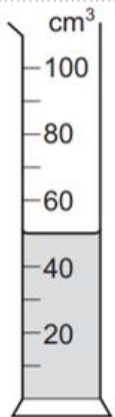


diagram 1

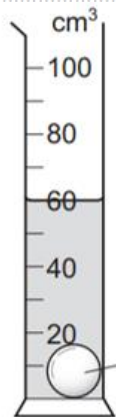


diagram 2

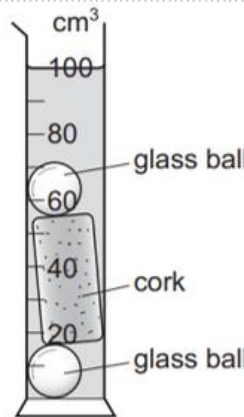


diagram 3

1 - استخدام الأدوات و اتباع التعليمات و جمع الأدلة

إعداد الاستاذ أنور البلوشي

أ. دوّن قراءة موضع كل من الحافّتين اليمنى واليسرى للعملة المعدنية الموضوعة على المسطرة الآتية:



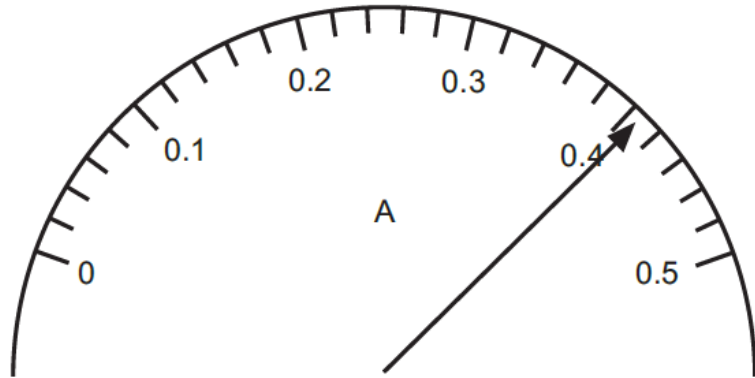
الشكل ١-١: للسؤال ١ (أ).

ب. دوّن قراءة درجة الحرارة الموضّحة على ميزان الحرارة في الشكل ١-٢.

.....

ج. دوّن قراءة شدّة التيار الكهربائي الموضّح على جهاز القياس التناظري في الشكل ١-٣.

.....



الشكل ١-٣: للسؤال ١ (ج).

العرض التناظري

:Analogue display

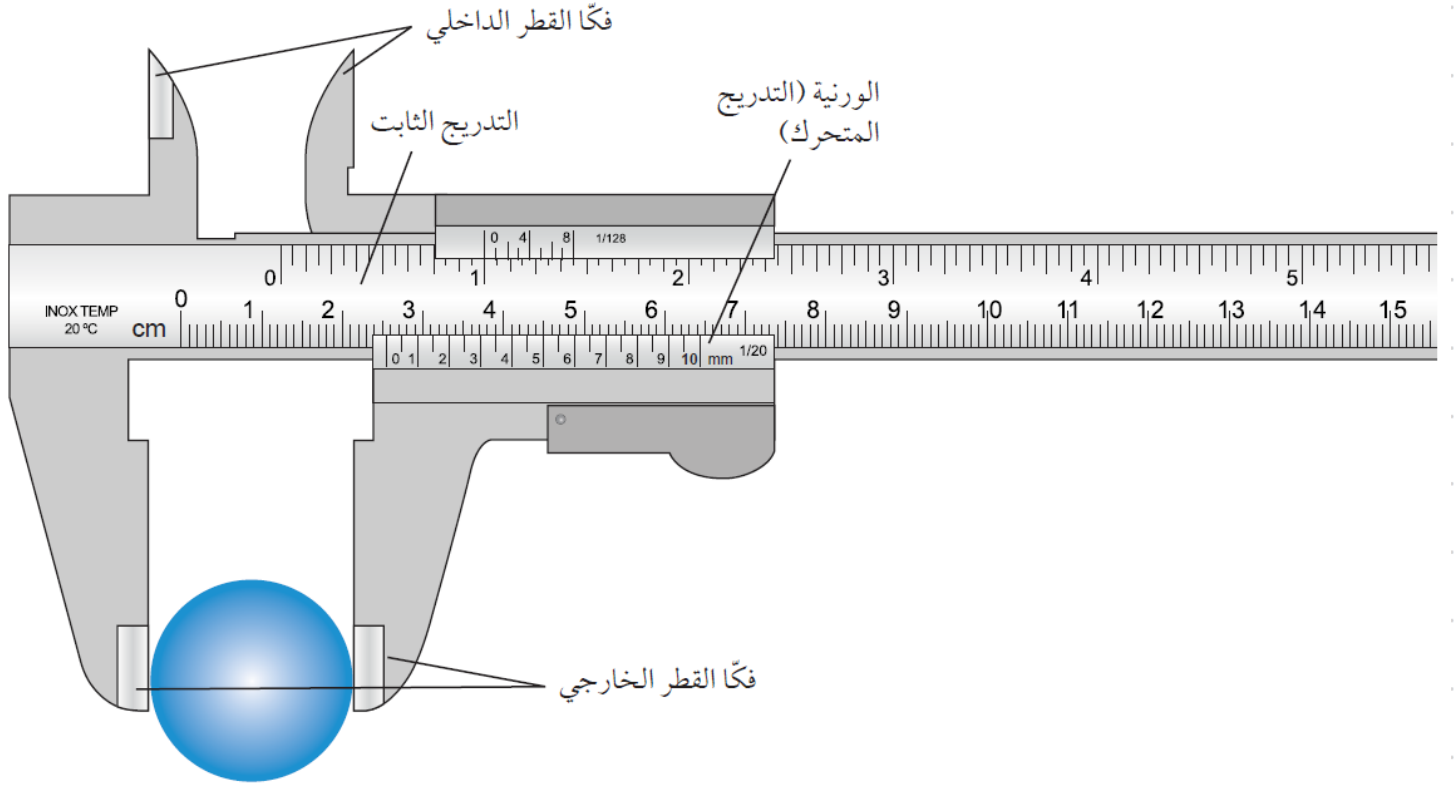
عرض مستمرّ يمثّل

الكمّية التي يتمّ قياسها

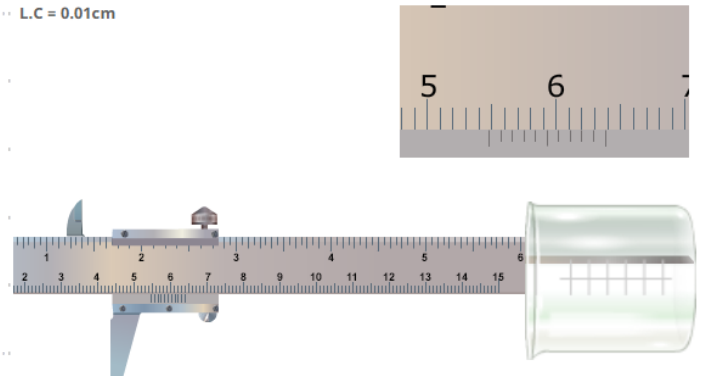
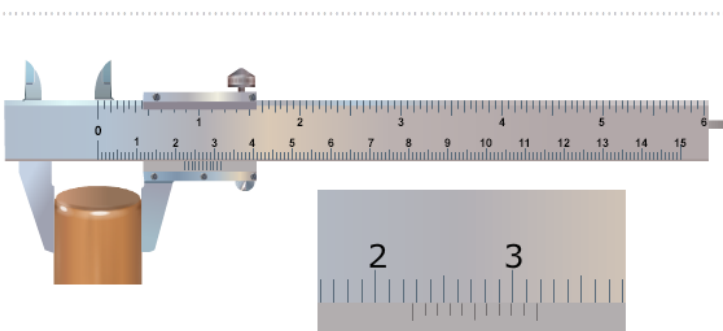
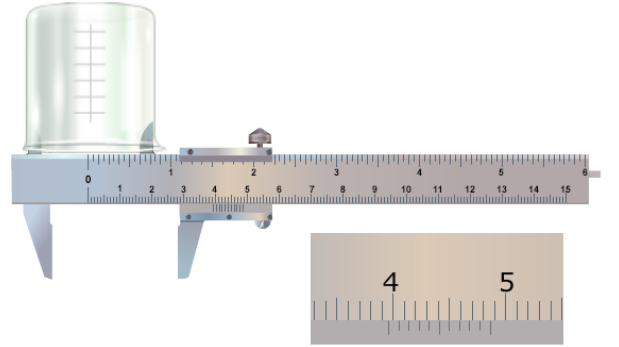
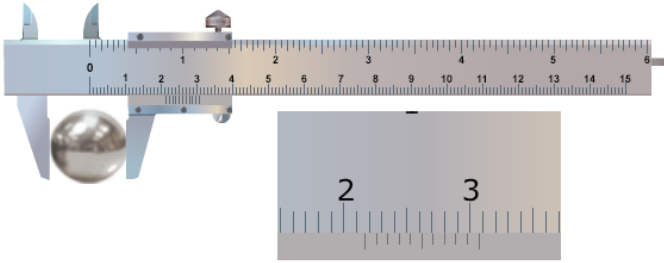
على واجهة مدرّجة أو

مقياس مدرّج.

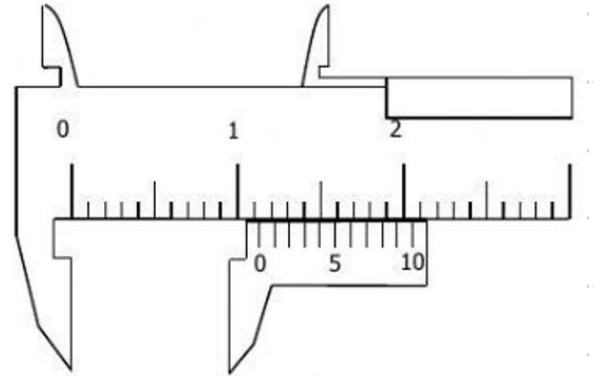
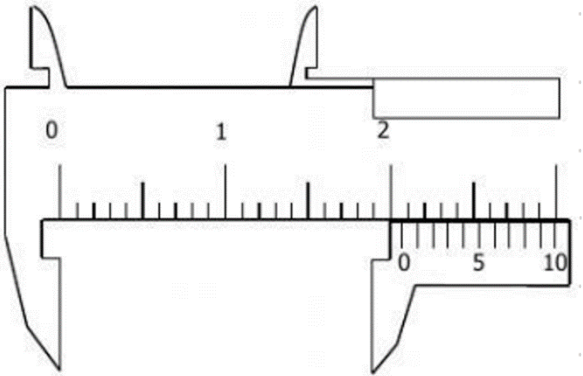
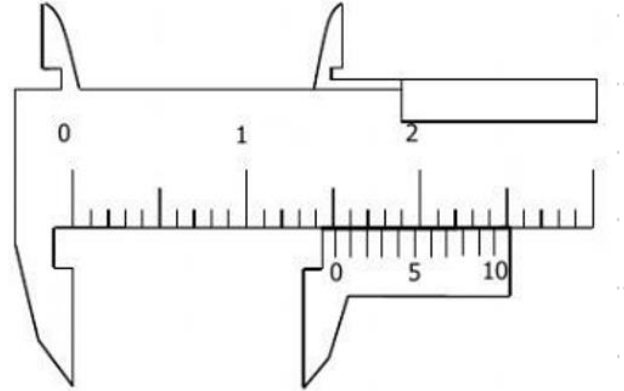
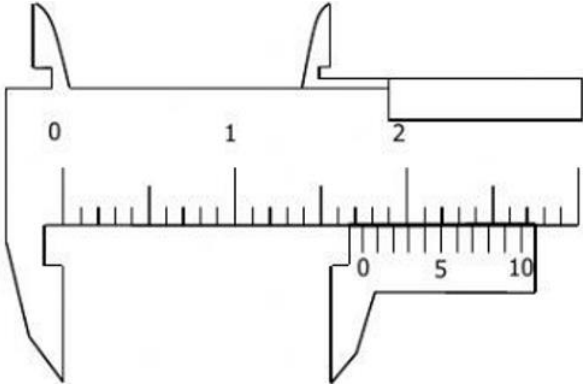
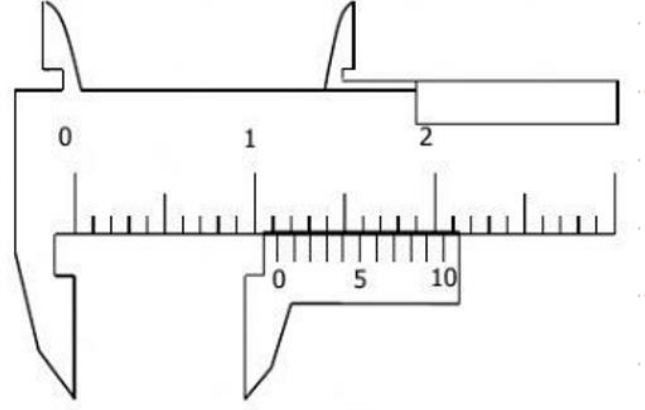
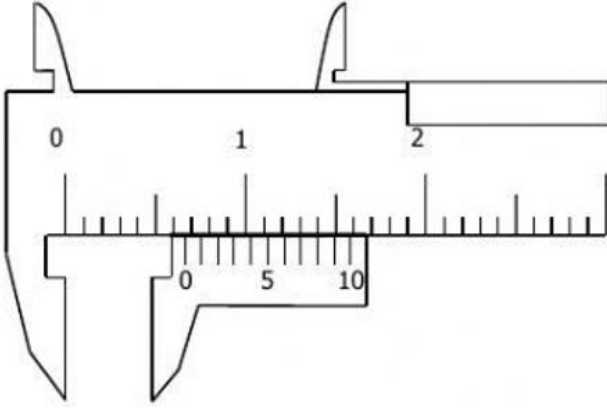
القدمة ذات الورنية:



استخدامات المقدمة ذات الورنية :

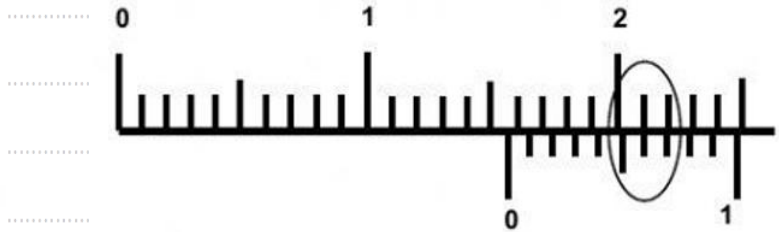
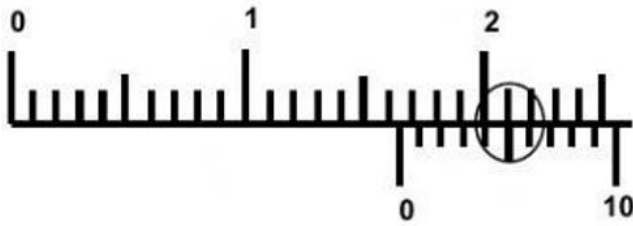
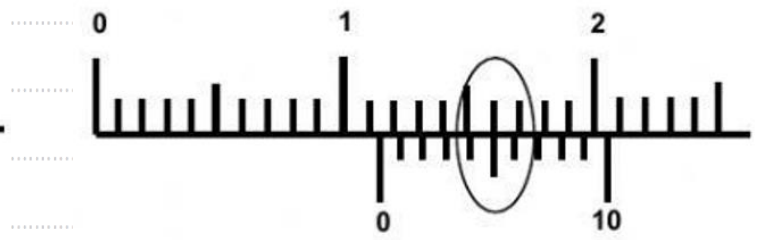
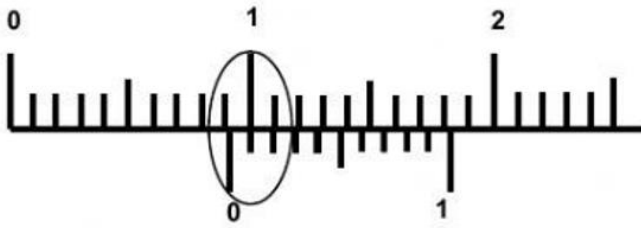


أمثلة أخرى على القدمة ذات الورنية:



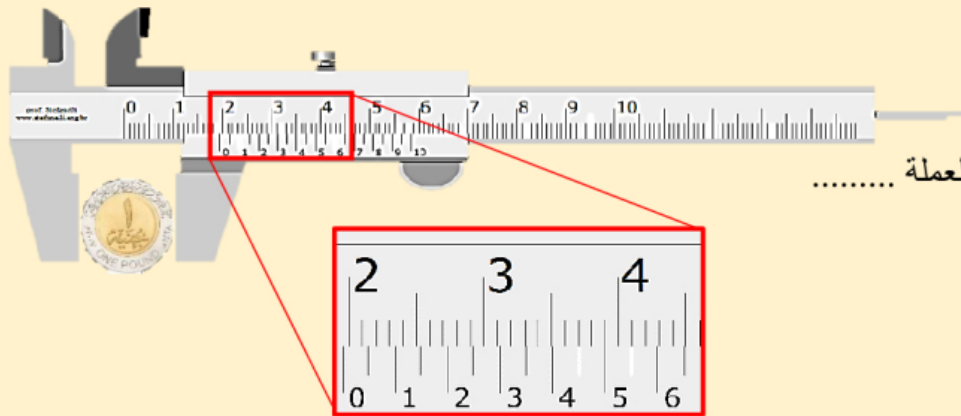
1 – استخدام الأدوات و اتباع التعليمات و جمع الأدلة

إعداد الاستاذ أنور البلوشي



فكر وجاوب

اختر:



من الشكل المقابل
قراءة القدمة ذات الورنية لقطر العملة

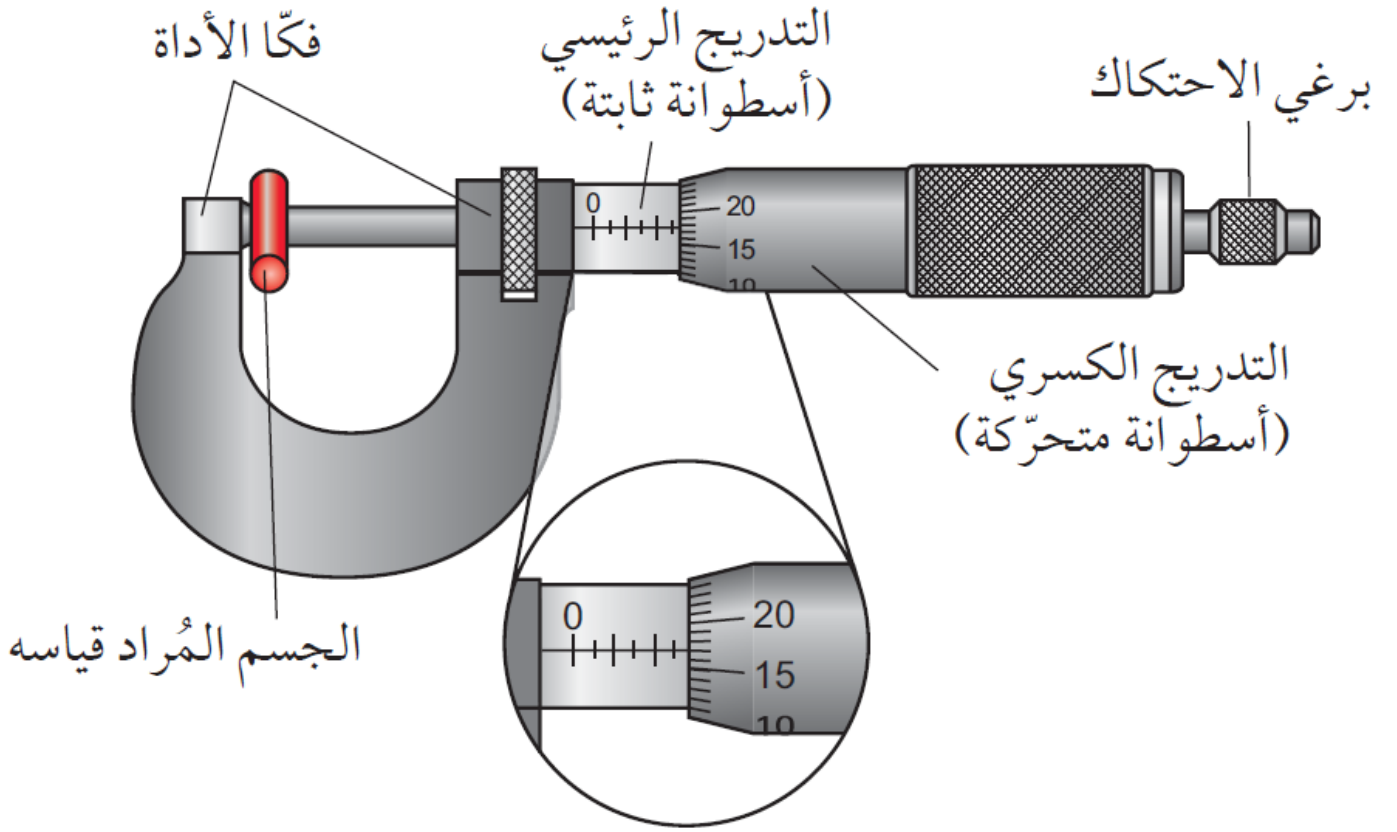
20.5 mm ⑤

20 mm ②

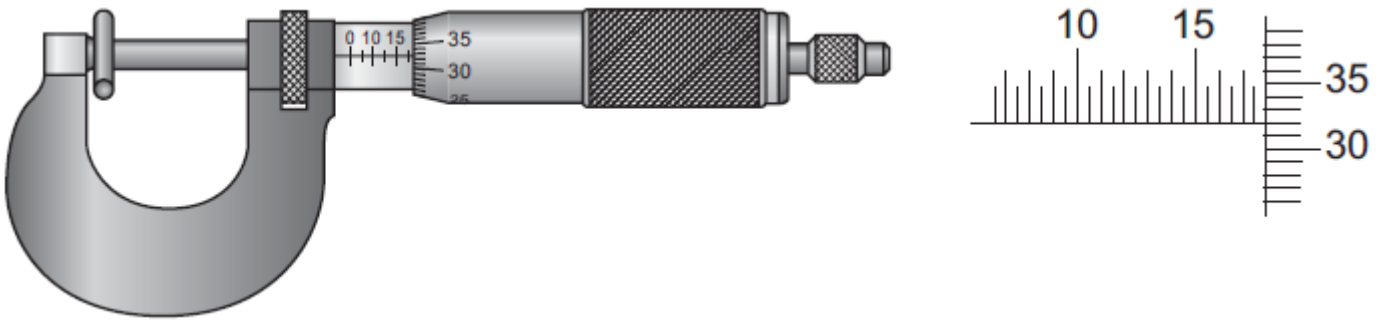
19.5 mm ③

19 mm ①

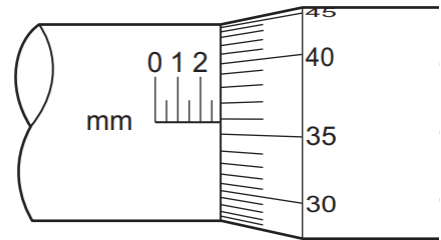
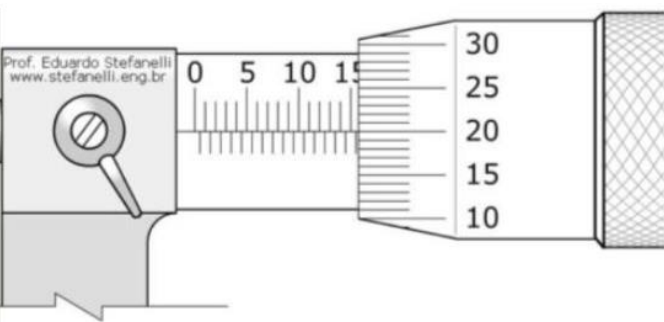
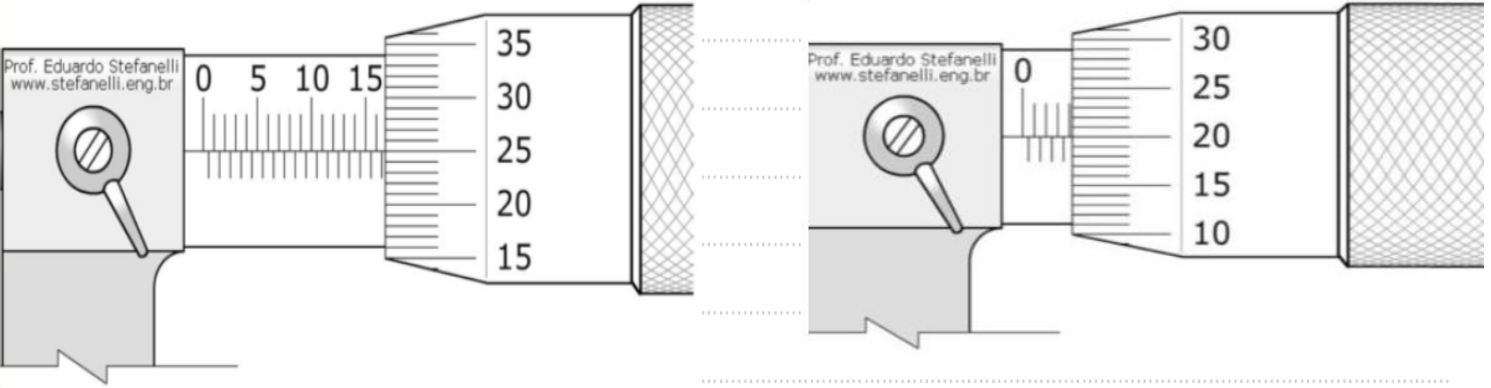
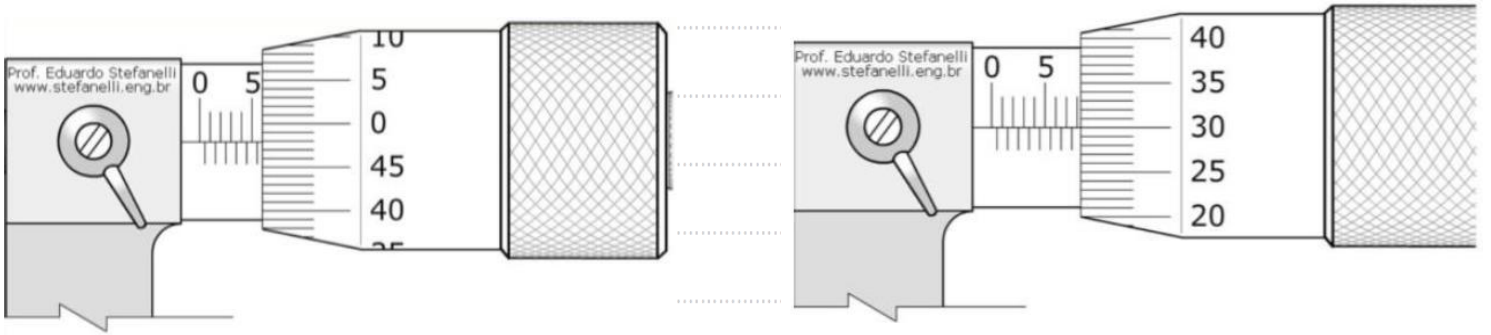
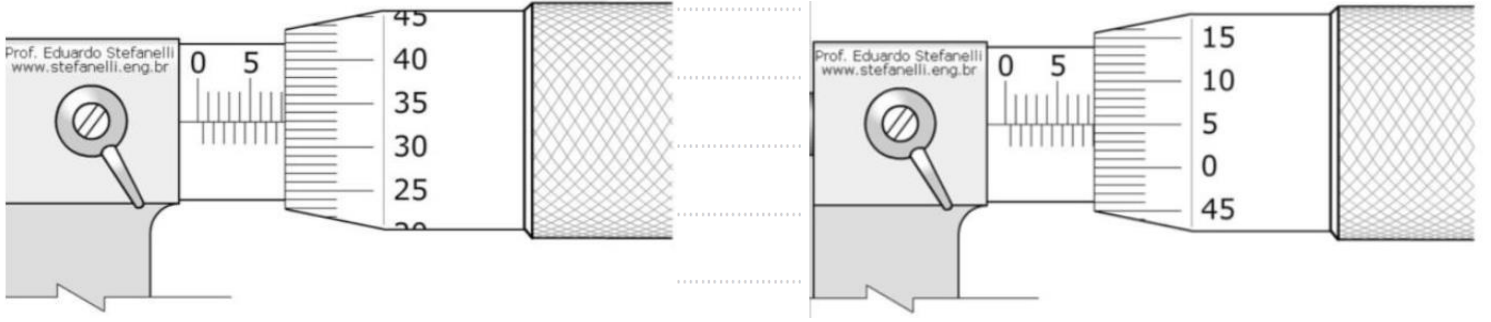
الميكروميتر:



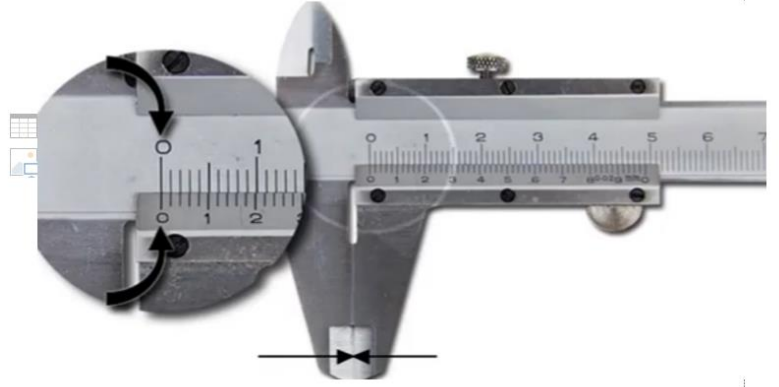
القراءة على الميكروميتر:



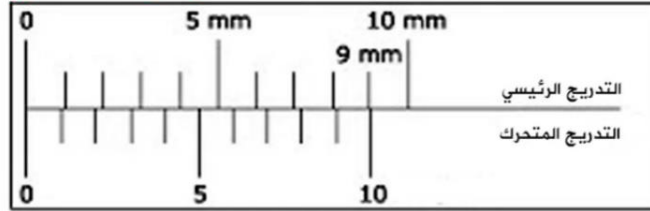
أمثلة الميكروميتر:



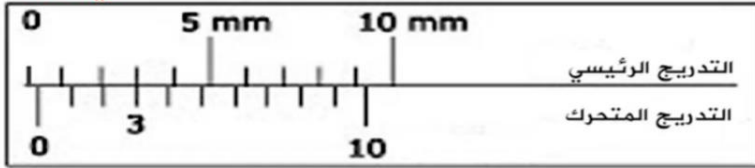
الخطأ الصفري



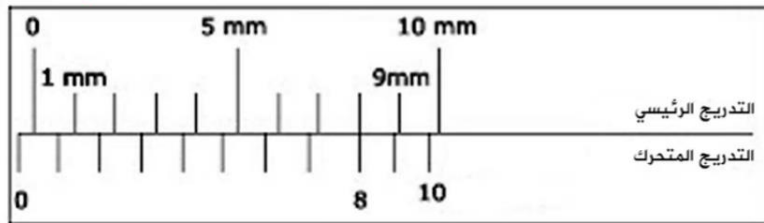
من دون خطأ صفري



خطأ صفري موجب



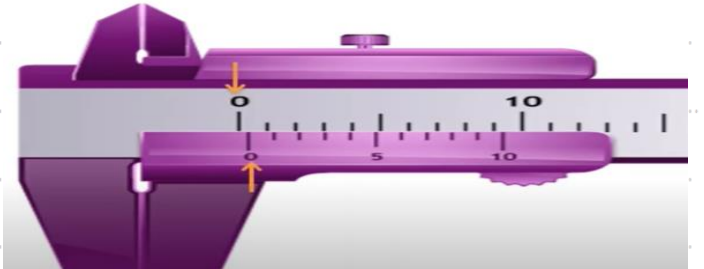
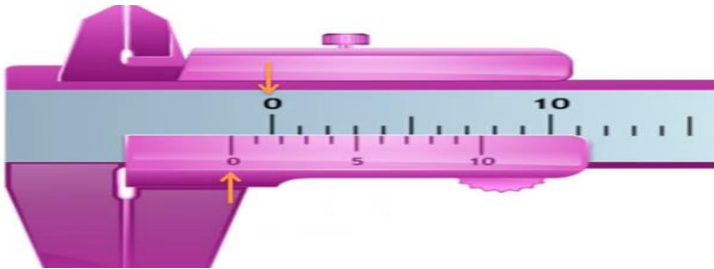
خطأ صفري سالب

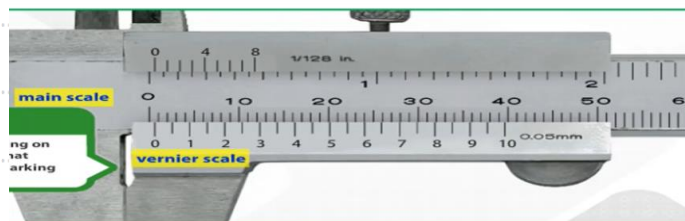
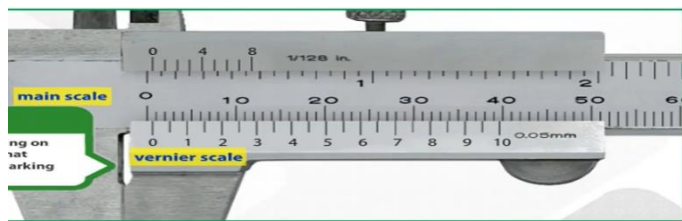


يجب طرح قيمة الخطأ الصفري
عند كل قراءة يتم إجراؤها

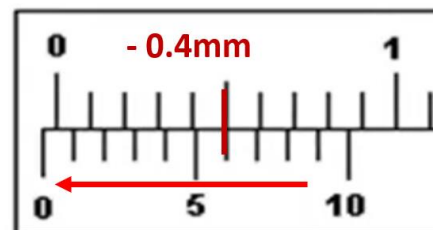
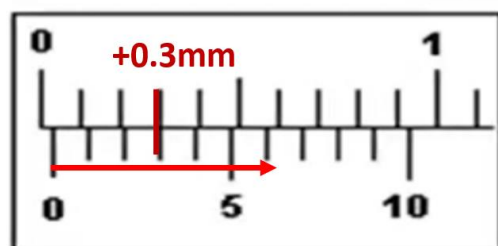
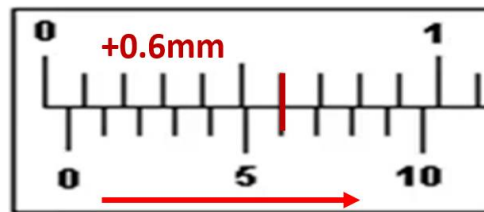
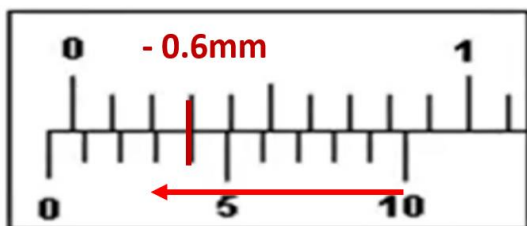
يجب اضافة قيمة الخطأ الصفري
عند كل قراءة يتم إجراؤها

اوجد قيمة الخطأ الصفري

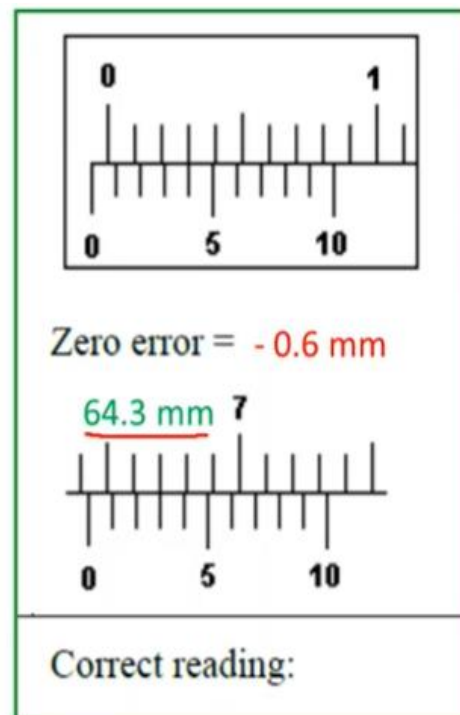
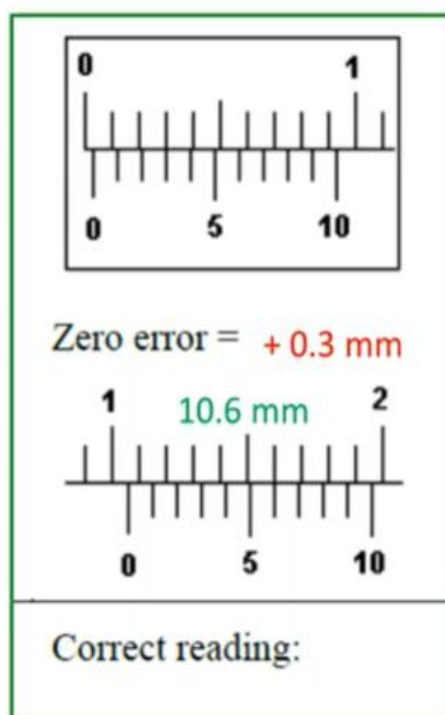
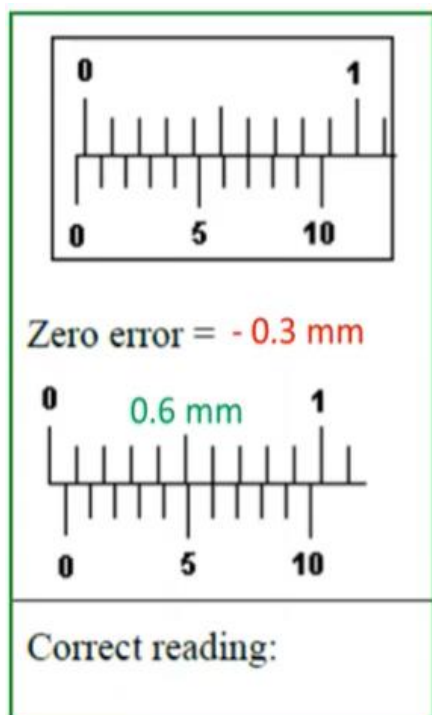




أمثلة على الخطأ الصفري



طريقة القياس في حالة وجود خطأ صفري



$$0.6 + 0.3 = 0.9 \text{ mm}$$

$$10.6 - 0.3 = 10.3 \text{ mm}$$

$$64.3 + 0.6 = 64.9 \text{ mm}$$



الخطأ الصفري:

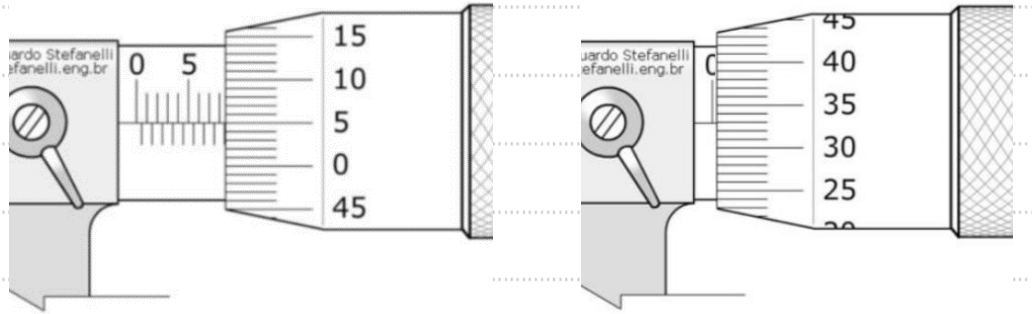
قراءة الميكروميتر



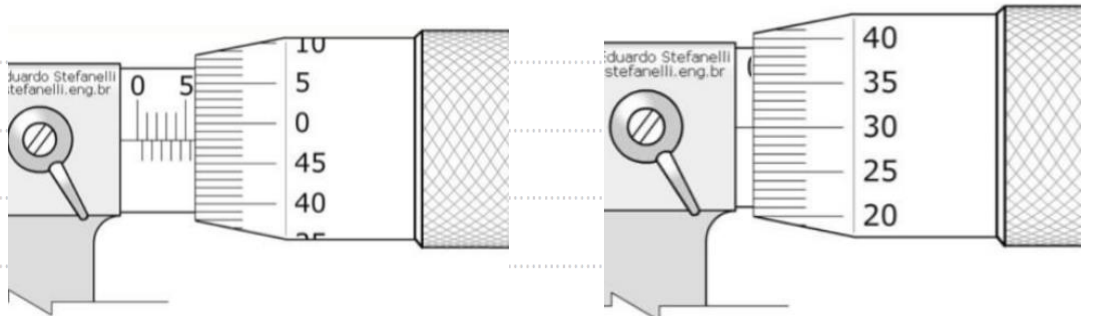
القراءة الفعلية

يوضح الشكل أ قراءة الميكروميتر عند انطباق الفكين و الشكل ب عند وضع جسم بين الفكين فما القراءة الفعلية للجسم

شكل (أ) شكل (ب) القراءة الفعلية



شكل (أ) شكل (ب) القراءة الفعلية



جمع الأدلة:

عند جمع الأدلة يجب أن تكون القراءات منطقية وتغطي المدى كاملاً بفواصل متساوية

استقصاء استطالة الزنبرك:

المطلوب استخدم 4 أو 5 قراءات للكتل الموجودة بين 4 إلى 20 فماذا ستختار



سؤال

ثم طُلب إليك إجراء قياسات باستخدام ستّ من هذه المقاومات فقط، فأَيّ ستّ مقاومات ستختار؟ وضح إجابتك.

١ إذا كنت تستقصي كيفية اعتماد شدة التيار الكهربائي الذي يمرّ عبر مقاومة على مقدار تلك المقاومة عند توصيلها في دائرة كهربائية، وأعطيت مقاومات بالقيم الآتية:

50 Ω ، 100 Ω ، 150 Ω ، 200 Ω ، 250 Ω ، 300 Ω

350 Ω ، 400 Ω ، 450 Ω ، 500 Ω