كلية العلوم

القسم : **الكيمياء**

السنة : **الاولى**

المادة : فيزياء عامة١

المحاضرة : الثانية/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

مخبر الفيزياء العامة (1)	ت: 2025/12/06
/كلية العلوم/ س1/ قسم الكيمياء/ جامعة طرطوس	
التجربة الأولى (2): قياس الأطوال باستخدام الدوارة اللولبية ذات القياس الخارجي	
Experiment 3 - DIMENSIONAL MEASUREMENTS USING MICROMETER	

❖ **مُخرجات المحاضرة:**

- التعرف على شكل الدوارة اللولبية، واجزائها، ووظيفة كل جزء منها، وانواعها حسب دقتها، وكيفية اخذ القراءة منها.
- حساب بعض حجوم الاشكال (متوازي مستطيلات – أسطوانة) بعد قياس ابعادها باستخدام بالقدم القنوية أو الدوارة اللولبية وحساب الأخطاء المرتكبة في عملية القياس.

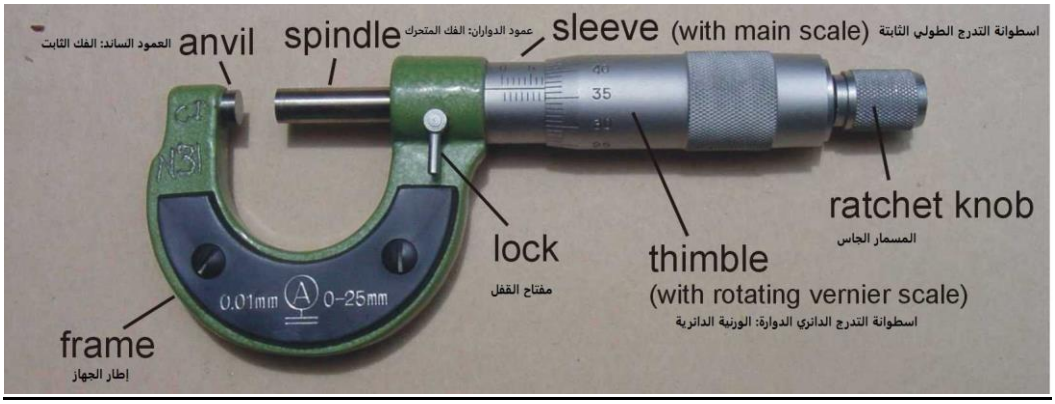
❖ **الغاية من التجربة:**

- القياس الدقيق للأبعاد والاقطار والثخانات الصغيرة باستخدام كلٍّ من القدم ذات الورنية (البياكوليس: Vernier caliper) والدوارة اللولبية (الميكروميتر: micrometer caliper).
- ومن ثم حساب المساحات والحجوم للأجسام المختلفة.

❖ **المبدأ النظري:**

- **الدوارة اللولبية:**

1. **شكل الدوارة اللولبية وتركيبها:**



الشكل (1): أجزاء الدوارة اللولبية

- تتركب الدوارة من الأجزاء التالية:

a) الجزء الثابت:

✓ يحتوي على إطار أو هيكل الجهاز (Frame) على شكل حرف (U) لحمل بقية مكونات الجهاز الثابتة والمتحركة منها.

✓ يسنُد الإطار كل من العمود الساند (Anvil) وعمود القياس (Spindle - Measuring rod) اللذان يُستعملان لتثبيت القطعة المراد قياس أبعادها.

✓ يحمل ايضاً التدرج الرئيسي للقياس أو أسطوانة التدرج الطولي (Sleeve with main scale).

✓ يكون التدرج الرئيسي للقياس: مُدرج بالمليمتر (1 mm) من جهة الأعلى، وبأنصاف الميلمترات (0.5 mm) من الأسفل.

b) الجزء المتحرك:

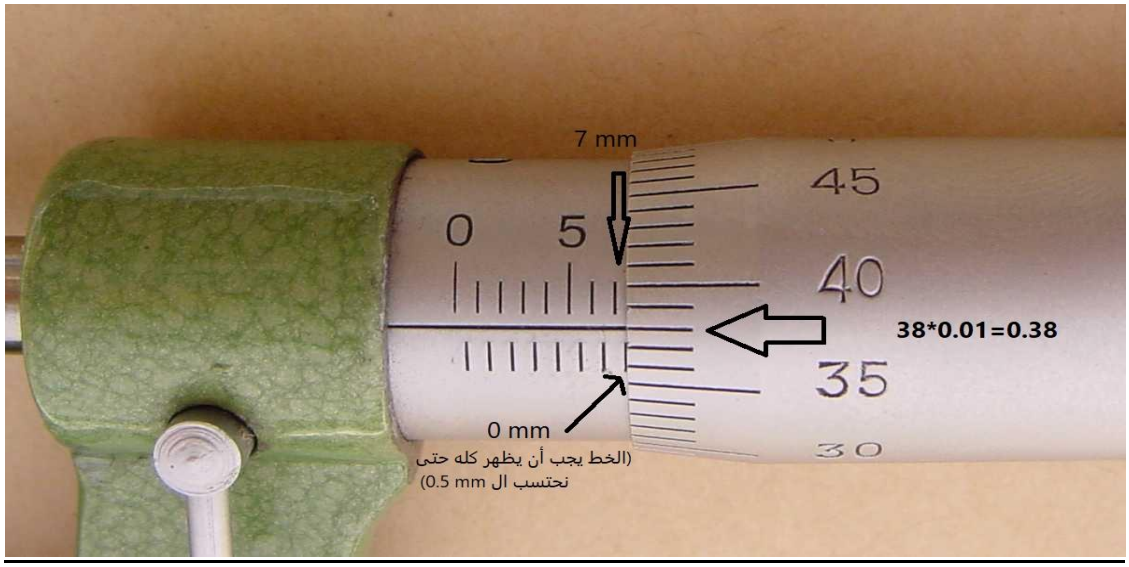
- ✓ الجزء الأساسي المتحرك هو الورنية الدائرية (Thimble) التي إذا قمنا بتحريكها حركة دورانية عن طريق مقبض التثبيت اللولبي (Ratchet Knob) فيتحرك عمود القياس لتثبيت القطعة المراد قياسها .
- ✓ عادةً ما يكون محيط الورنية مقسم إلى 50 تدريج، ويسمح تحريكها دورة كاملة بتقدم (بمسح) عمود القياس Spindle مسافة قدرها $(\frac{1}{2}\ \text{mm} = 0.5\ \text{mm})$.
- ✓ ومن هنا يمكن استخلاص حساسية الجهاز بأنه : $\frac{0.5}{50} = \frac{1}{100} = 0.01\ mm$.

2. طريقة قراءة قياس الدوارة اللولبية:

تتم قراءة قياس الميكرومتر على النحو التالي:

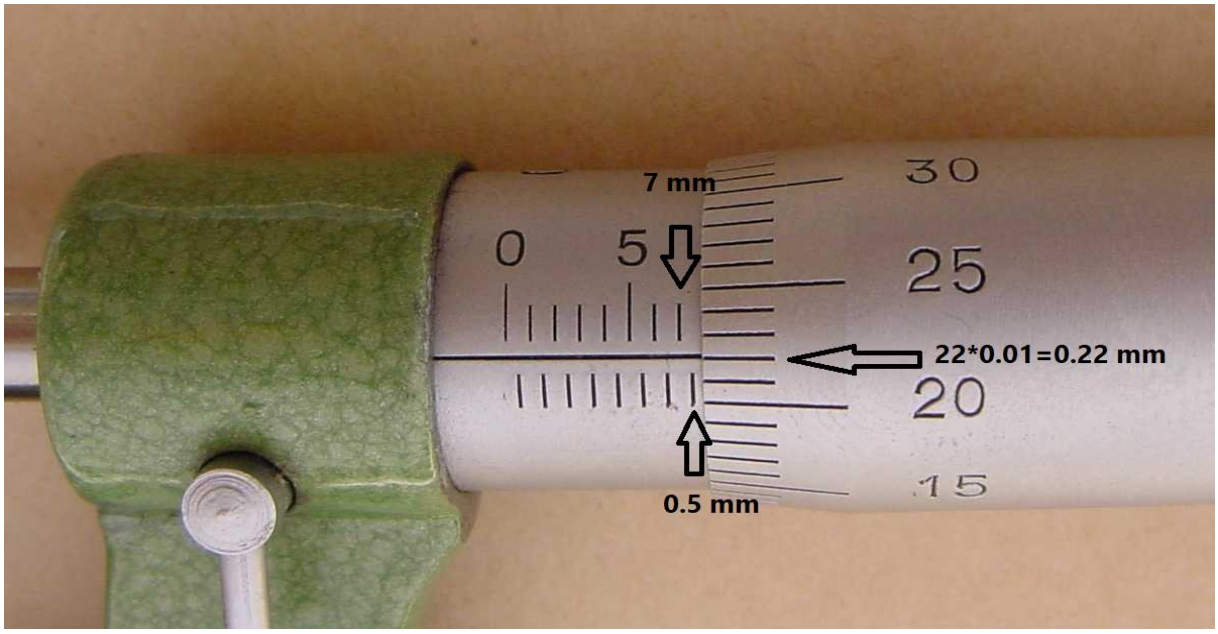
- ✓ قراءة القياس الرئيسي:
  - يكون نظرنا على **حافة** الورنية الدائرية ونقرأ قيمة التدرج المسجل على أسطوانة التدرج الطولي **من جهة الأعلى** بالمليمتر و نسجل قيمة (α).
  - **لاحظ وجود (أو عدمه)** أي تدرج مم 0.5 على اسطوانة التدرج الطولي **من جهة الأسفل** بعد قيمة (α) :
  - في حالة وجود هذا التدرج أضف قيمة $\alpha_* = 0.5\ mm$ إلى القياس.
  - وفي حالة عدم وجود التدرج نأخذ قيمة $\alpha_* = 0\ \text{mm}$.
- ✓ قراءة القياس على الورنية الدائرية:
  - نقوم بتحديد التطابق بين تدرج الورنية والخط الرئيسي على أسطوانة التدرج الطولي (γ).
  - نضرب قيمة التدرج المسجل على الورنية (γ) بدقة الجهاز.
  - وتكون النتيجة هي قيمة القراءة على الورنية ونرمز لها ب (β).
  - $\beta = \frac{1}{100} * \gamma$
- ✓ نتيجة القياس على الميكرومتر هي:
  - هي حاصل جمع القراءات: $\alpha + \alpha_* + \beta$.

3. يوضح الشكل (2) قراءة مأخوذة من قدم خمسينية ذات الدقة 0.01 mm:



الشكل (2-a): قراءة مأخوذة باستخدام ميكرومتر 0.01 mm

القراءة الرئيسية من الاعلى	α	$\alpha = 7\ mm$
القراءة الرئيسية من الاسفل	$\boldsymbol{\alpha_*}$	$\alpha_* = \mathbf{0}\ \boldsymbol{mm}$
القراءة من الورنية	β	$\beta = 38 * 0.01 = 0.38\ mm$
القراءة النهائية	$\boldsymbol{\alpha + \alpha_* + \beta}$	$\boldsymbol{\alpha + \alpha_* + \beta} = 7.38\ mm$



الشكل (2-b): قراءة مأخوذة باستخدام ميكروميتر 0.01 mm

القراءة الرئيسية من الاعلى	α	$\alpha = 7\ mm$
القراءة الرئيسية من الاسفل	$\boldsymbol{\alpha_*}$	$\alpha_* = \mathbf{0.5}\ \boldsymbol{mm}$
القراءة من الورنية	β	$\beta = 38 * 0.01 = 0.22\ mm$
القراءة النهائية	$\boldsymbol{\alpha + \alpha_* + \beta}$	$\boldsymbol{\alpha + \alpha_* + \beta} = 7.72\ mm$

❖ تنفيذ التجربة وآلية كتابة النتائج:

1. بفرض أنه تمَّ قياس ابعاد متوازي مستطيلات باستخدام قدم قنوية ذات دقة $0.02\ mm$ ثم دوارة لولبية ذات دقة $0.01\ mm$، وتم الحصول على النتائج التالية:

الجهاز	الطول x mm	العرض y mm	الارتفاع Z mm
القدم القنوية	$50.12\ mm$	$20.06\ mm$	$10.04\ mm$
الدوارة اللولبية	$50.123\ mm$	$20.061\ mm$	$10.045\ mm$

2. احسب الأخطاء المرتكبة في قياس الحجم بالطريقة اللوغاريتمية:

$$V\ ;\ \delta_V = \frac{\Delta V}{V}\ ;\ \delta_V\% = \frac{\Delta V}{V} * 100\ ;\ \Delta V = \delta_r * V\ ;\ V_0 = (V \pm \Delta V)mm^3$$

3. نظم النتائج التي حصلت عليها في الجدول التالي:

الجهاز	V	$\delta_V = \frac{\Delta V}{V}$	$\delta_V\% = \frac{\Delta V}{V} * 100$	$\Delta V = \delta_r * V$	$V_0 = (V \pm \Delta V)mm^3$
القدم القنوية					
الدوارة اللولبية					

4. ناقش النتائج التي حصلت عليها مبيناً أي من الجهازين أدق في عمليات القياس الدقيقة.

مكتبة A to Z