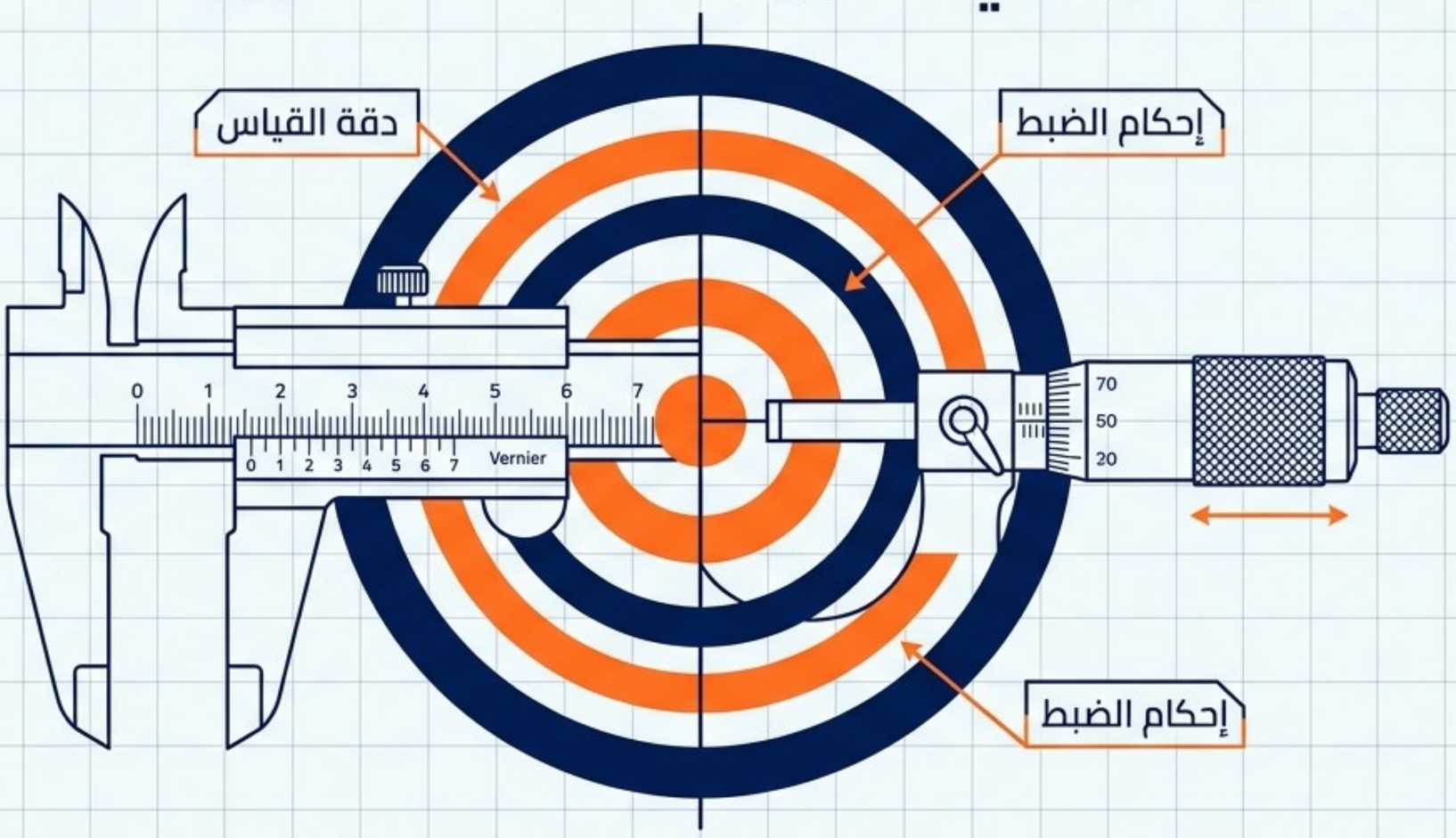
أدوات القياس الفيزيائي الدقيق (القدمة ذات الورنية والميكرومتر)

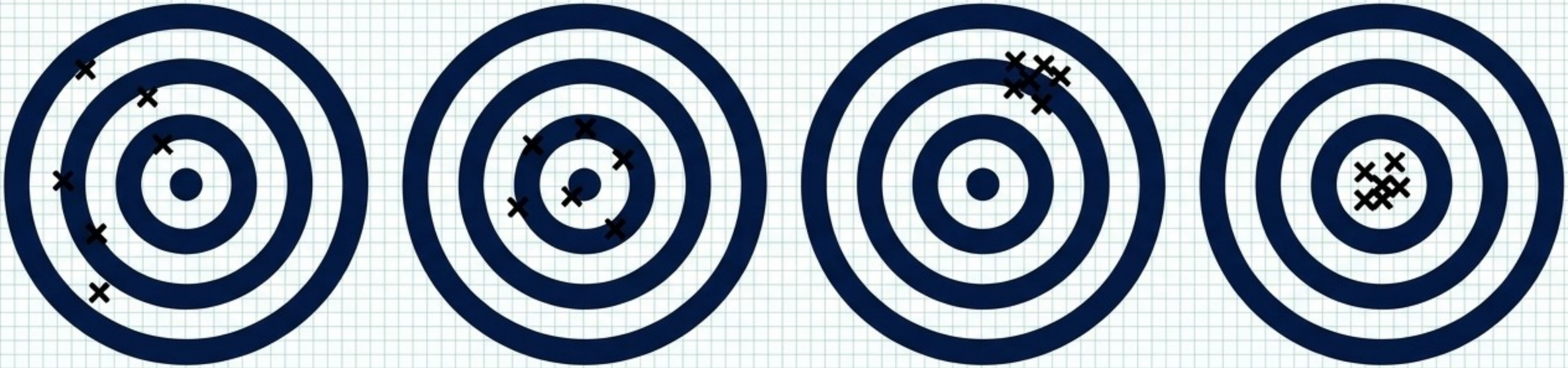


الوحدة الأولى: المهارات العملية | الفيزياء - الصف الحادي عشر

Gemini Notebook

الدقة والضبط في القياس

الضبط (Accuracy) = قرب القيمة المقاسة من القيمة الحقيقية |
الدقة (Precision) = تقارب القراءات من بعضها عند التكرار



ضبط عالٍ +
دقة عالية

دقة عالية, لكن
ضبط منخفض
(خطأ نظامي)

ضبط متوسط, دقة
منخفضة
(خطأ عشوائي)

ضبط منخفض +
دقة منخفضة

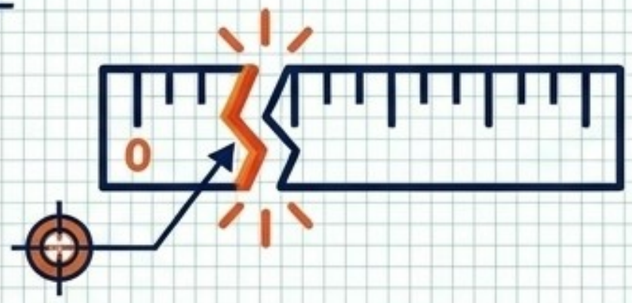
Gemini Notebook

أنواع أخطاء القياس

الخطأ العشوائي

يؤثر على **الضبط**. تتذبذب القراءات حول القيمة الحقيقية بسبب اختلاف زاوية النظر أو الاستجابة البشرية.

العلاج: كرر القياس وخذ المتوسط الحسابي.



الخطأ النظامي

يؤثر على الدقة. تنحرف القراءات باتجاه واحد (أكبر أو أصغر دائماً) بسبب خطأ صفري في الأداة.

العلاج: عاير الأداة أو اطرح قيمة الخطأ الصفري.

Gemini Notebook

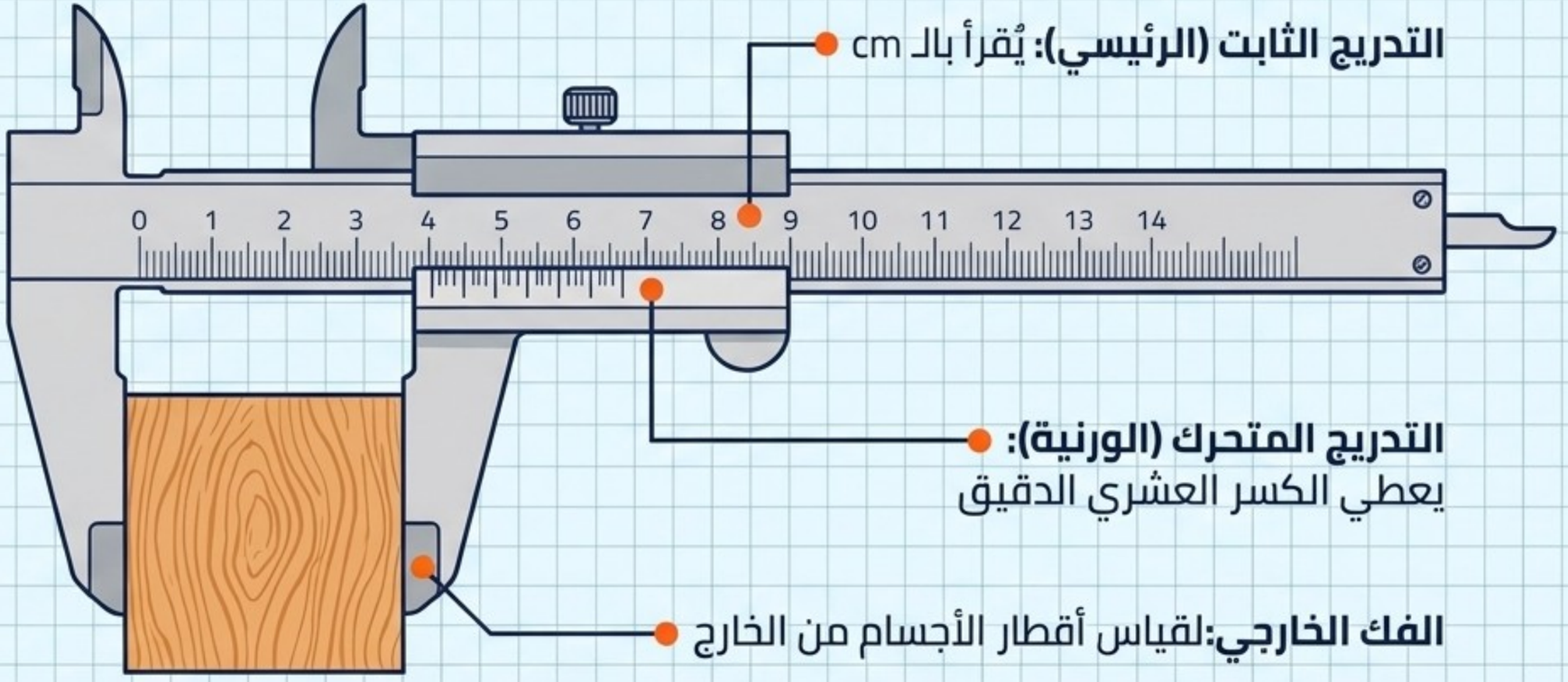
أنواع أدوات القياس

الأداة	الاستخدام الأمثل	أصغر تدريج (الدقة)
المسطرة	أطوال كبيرة نسبياً	1 mm
الشريط المتري	مسافات طويلة, محيط	1 mm
القدمة ذات الورنية	أقطار خارجية وداخلية صغيرة, أعماق	0.05 mm
الميكرومتر	قياسات دقيقة جداً (أقل من 1 سم)	0.01 mm

نصيحة امتحانية: ابحث دائماً عن بُعد الجسم.
الأقطار الدقيقة جداً (مثل سلك رفيع أو ورقة) تتطلب الميكرومتر!

Gemini Notebook

أجزاء القدمة ذات الورنية



التدريج الثابت (الرئيسي): يُقرأ بالـ cm

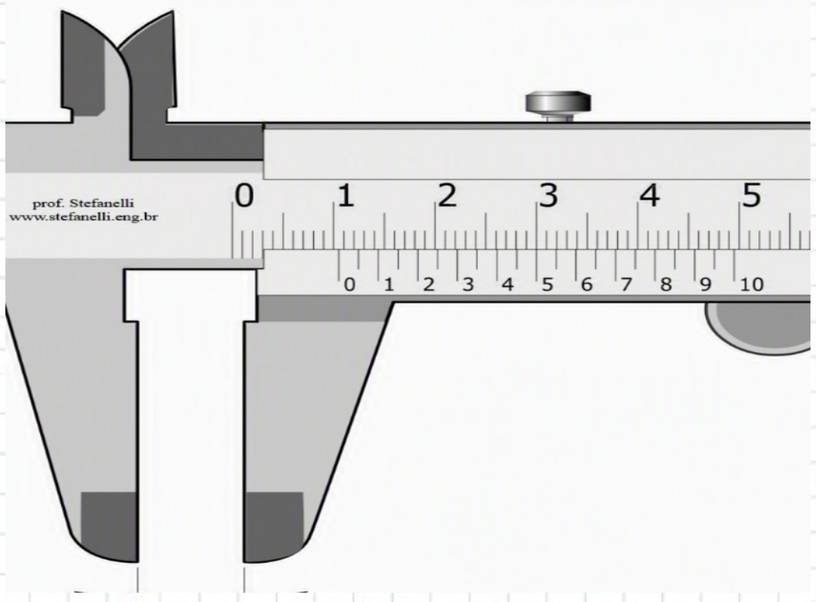
التدريج المتحرك (الورنية):
يعطي الكسر العشري الدقيق

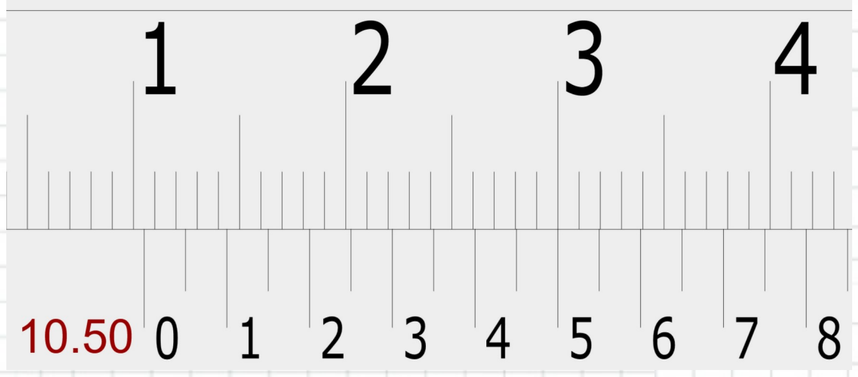
الفك الخارجي: لقياس أقطار الأجسام من الخارج

تأكد دائماً من الخطأ الصفري، إذا لم يتطابق صفرا التدريجين عند إغلاق الفكين بالكامل، يجب تعديل القراءة النهائية

Gemini Notebook

خطوات قراءة القدمة ذات الورنية





الخطوة الأولى: قراءة التدريج الثابت (الرقم الذي يسبق صفر الورنية).

= 1.0 cm

الخطوة الثانية: قراءة الورنية.
اضرب الخط المطابق (10) في دقة الأداة (0.05 mm).
(10 × 0.05 mm = 0.5 mm = 0.05 cm)

الخطوة الثالثة:
القراءة النهائية (الجمع).

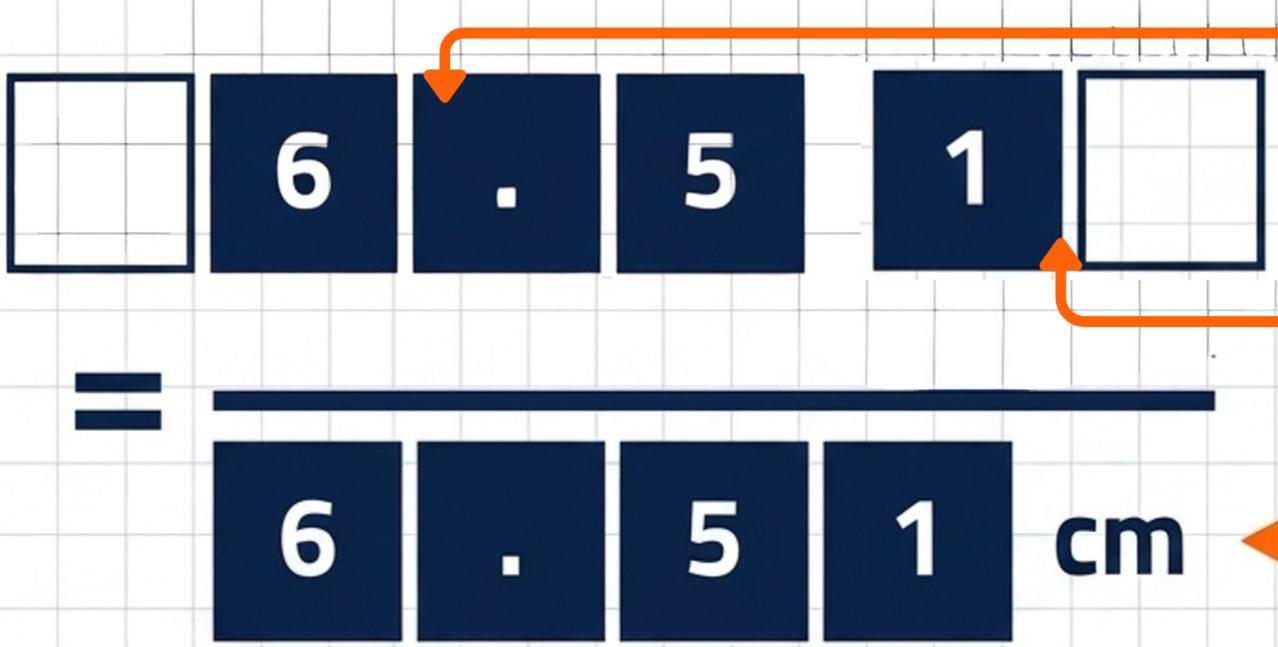
= 1.05 cm

[1.0 cm] + [0.05 cm] = 1.05 cm

Gemini Notebook

طريقة المربعات لقراءة القدمة ذات الورنية

البنية الصحيحة: أربع خانات للتدريج الرئيسي (منها خانة الفاصلة العشرية) وخانتان للورنية

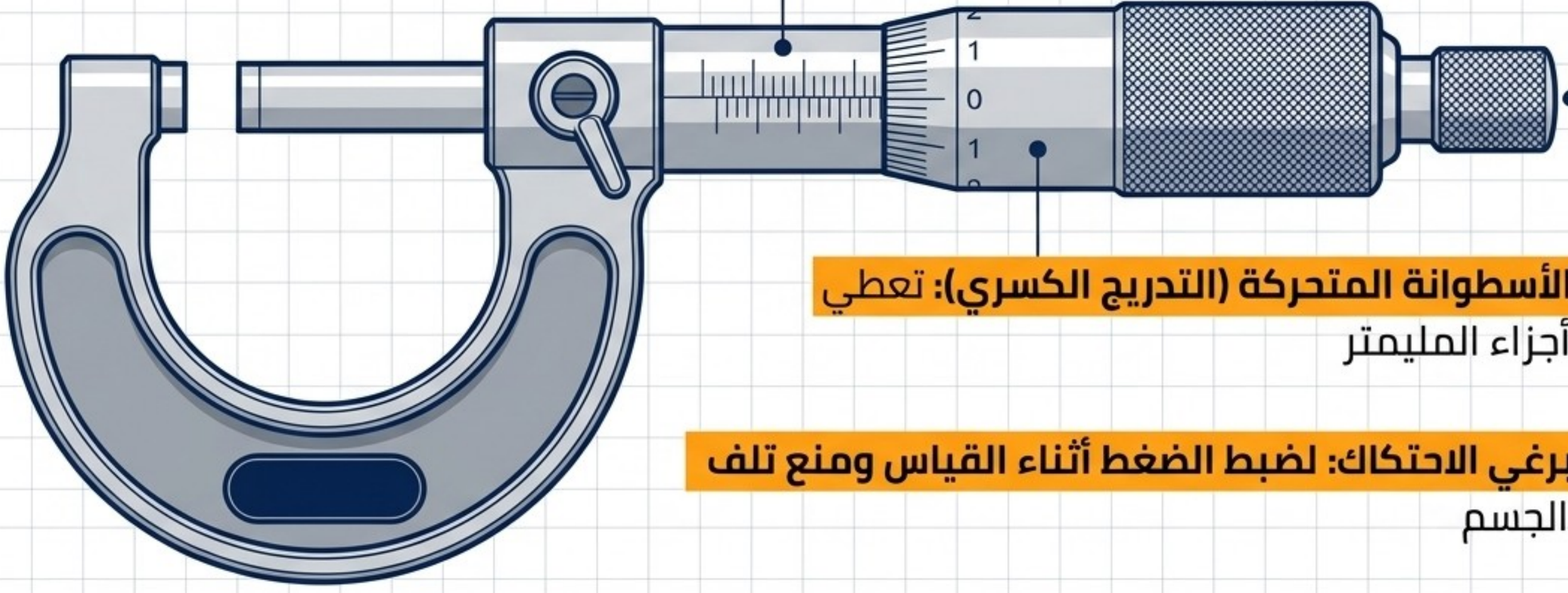


التدريج الرئيسي (الثابت) بالسنتيمتر

التدريج الورني (المتحرك)
رقم الخط المطابق

القراءة النهائية = 6.51 cm.

أجزاء الميكرومتر



الأسطوانة الثابتة (التدريج الرئيسي): تُقرأ بـ mm (تتضمن خطوط أنصاف المليمترات)

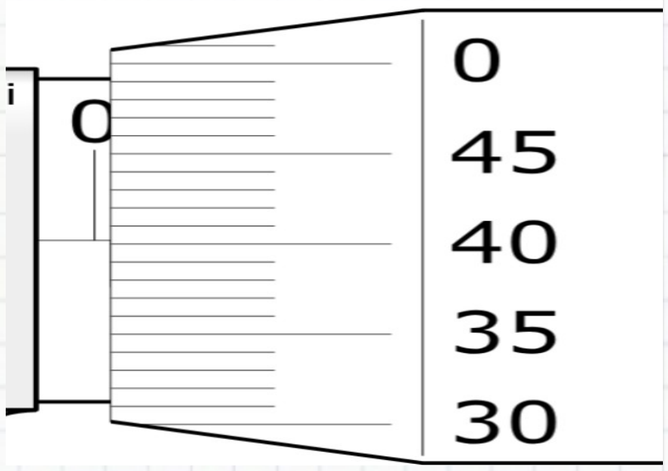
الأسطوانة المتحركة (التدريج الكسري): تعطي أجزاء المليمتر

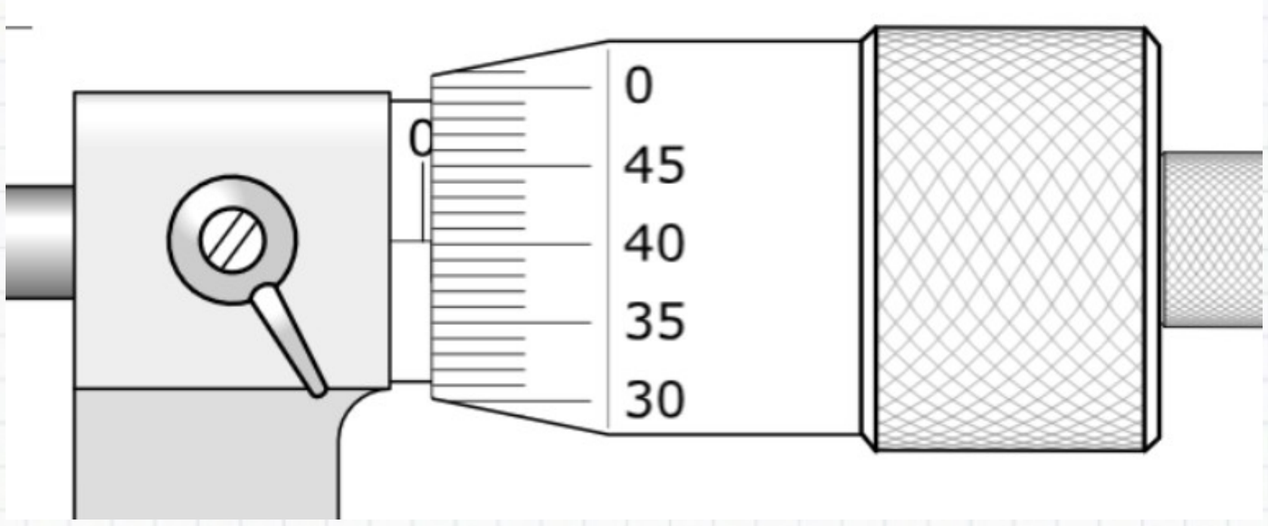
برغي الاحتكاك: لضبط الضغط أثناء القياس ومنع تلف الجسم

دقة الميكرومتر (0.01 mm) تجعله الأداة المثالية لقياس سُمك ورقة أو سلك رفيع جداً.

Gemini Notebook

خطوات قراءة الميكرومتر





الخطوة الأولى: قراءة التدريج الرئيسي
(آخر خط ظاهر قبل الأسطوانة).

0.0 mm

الخطوة الثانية: قراءة التدريج الكسري
(الخط المطابق للمحور الأفقي: 40 × 0.01).

0.40 mm

الخطوة الثالثة: القراءة النهائية
(الجمع).

0.40 mm

[0.0 mm] + [0.40 mm] = 0.40 mm

Gemini Notebook

طريقة المربعات لقراءة الميكرومتر

نفس البنية، مع تنبيه: الخطوة الأخيرة هنا **جمع حسابي حقيقي وليس رصف خانات.**

التدريج الرئيسي
(الأسطوانة الثابتة) بالمليمتر

التدريج الكسري
(الأسطوانة المتحركة)

	8	.	5		
+			2	8	
=	8	.	7	8	mm

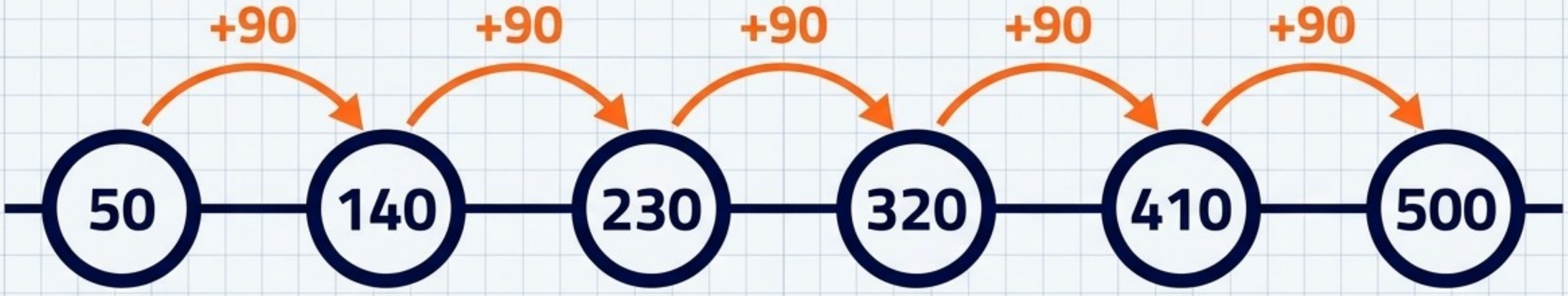
القراءة النهائية

تنبيه:

التدريج الرئيسي هنا رقم عشري بالفعل (خطوات 0.5mm)، لذلك اجمع 8.5 + (28×0.01) = 8.78mm
8.78mm جمعًا **حسابيًا حقيقيًا**. لا تضع الأرقام جنبًا إلى جنب كما في القدمة — هذا خطأ شائع.

اختيار المدى المنطقي للقياس

استراتيجية جمع الأدلة: لديك مقاومات (من 50 إلى 500 أوم). مطلوب 6 مقاومات فقط قراءاتها منتظمة.



القفزات المنتظمة (90+ أوم) تضمن توزيعاً دقيقاً لبيانات التجربة لتقليل الخطأ.

Gemini Notebook

ملخص شامل: المقارنة بين أدوات القياس الدقيقة

الأداة	القدمة ذات الورنية (Vernier Caliper)	الميكرومتر (Micrometer)
الاستخدام الرئيسي	أقطار خارجية, أعماق, أقطار داخلية	أقطار دقيقة جداً (خارجية/داخلية/أعماق)
أصغر تدريج (الدقة)	**0.05 mm**	**0.01 mm**
طريقة الحساب	الثابتة + قراءة الورنية	الرئيسية + التدريج الكسري (جمع حسابي)

أنت الآن تمتلك العقلية والأدوات للقياس كعالم فيزياء محترف.

Gemini Notebook