الدرس الثالث: أخطاء القياس

الاسم: _____ **التاريخ : 15 / 10 / 2025**

الصف التاسع الفيزياء العامة المعلمة: عالية المخامرة

❖ الأخطاء التجريبية:

هي الفرق بين القيمة المقاسة والقيمة الحقيقية للكمية الفيزيائية

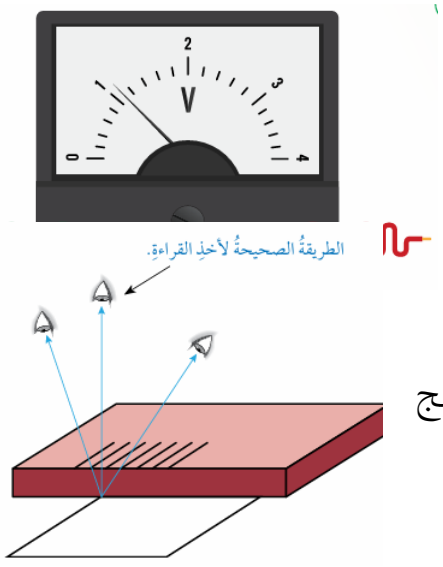
ما هي اقسام الأخطاء التجريبية؟

1. عشوائية
2. منتظمة

ما هي الأخطاء العشوائية؟

الأخطاء التي لا تأخذ نمطا محددا عند تكرار عملية القياس تحت الظروف نفسها (أكبر او أصغر)

ما هي مصادر الأخطاء العشوائية؟



1- التذبذبات في قراءة أدوات القياس مثل قراءة الاميتر الرقمي عند قياس التيار الكهربائي في دارة كهربائية
2- عوامل تتعلق بالبيئة المحيطة مثل اختلاف درجة الحرارة اثناء التجربة، او تكرار القياس من الشخص نفسه
3- تقدير قراءة أداة القياس (عندما لا ينطبق المؤشر تماما)
4- خطأ زاوية النظر: الطريقة الصحيحة هي النظر بشل عمودي الى التدريج

كيف يمكن التقليل من الأخطاء العشوائية؟

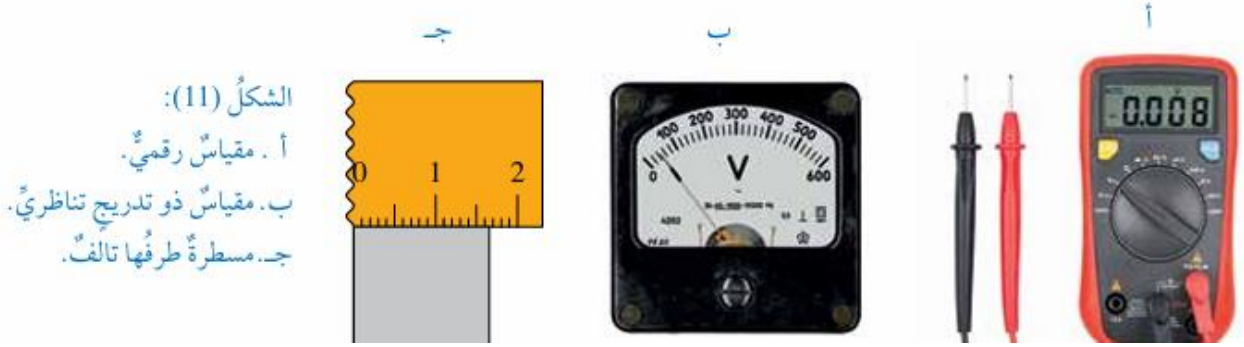
عن طريق تكرا ر القياسات واخذ متوسط حسابي (مجموع القياسات / عددها)

❖ما هي الأخطاء المنتظمة؟

هي الأخطاء التي تؤثر في القياسات جميعها بالمقدار نفسه والاتجاه نفسه (أي جميعها أكبر او جميعها أصغر) لذلك هي أكثر قابلية للتنبؤ

ما هي مصادر الأخطاء المنتظمة؟

1. الخطأ الصفري: أي عدم معايرة الأداة ووضع المؤشر على الصفر قبل البدء بالقياس



الشكلُ (11):
أ . مقياسٌ رقميٌّ.
ب. مقياسٌ ذو تدريجٍ تناظريٍّ.
جـ. مسطرةٌ طرفُها تالفٌ.

2. عدم ضبط المتغيرات جميعها التي تؤثر على التجربة.

3. يمكن ان يكون خطأ زاوية النظر خطأ منتظم اذا تكرر القياس من نفس الموقع.

كيف يمكن التقليل من الأخطاء المنتظمة؟

من خلال الضبط الدقيق للإجراءات المتبعة

المثالُ 11

أُحدّدُ نوعَ الخطأِ في كلٍّ ممّا يأتي وأُبيّنُ السببَ.

1. في تجربةٍ لقياسِ تسارعِ الجاذبيةِ الأرضيةِ لم يُؤخذْ في الحسبانِ مقاومةُ الهواءِ.
2. عملَ خالدٌ مخلوطًا حراريًّا في إناءٍ غيرِ معزولٍ.
3. استخدمَتْ منى مِسطرتَها الخشبيّةَ الجديدةَ في قياسِ طولِ قلمِ الرصاصِ.
4. كانَ أحمدُ يأخذُ قراءةَ مقياسِ درجةِ الحرارةِ الزئبقيِّ المثبّتِ عموديًّا في إناءِ التسخينِ كلَّ خمسِ دقائقَ وهو جالسٌ في مكانِه.

الحلُّ:

1. منتَظمٌ؛ لأنَّ مقاومةَ الهواءِ تُعيقُ دائمًا حركةَ الأجسامِ، فهي تؤثرُ باتجاهٍ واحدٍ في نتائجِ التجربةِ.
2. منتَظمٌ؛ لأنَّ الإناءَ غيرَ المعزولِ يتبادلُ طاقةً حراريّةً معَ المحيطِ الخارجيِّ، فتتأثّرُ درجةُ حرارةِ المخلوطِ النهائيّةِ بالمحيطِ الخارجيِّ زيادةً أو نقصانًا (تبعًا لدرجةِ حرارةِ المخلوطِ مقارنةً بدرجةِ حرارةِ المحيطِ)، أيْ باتجاهٍ واحدٍ.
3. عشوائيٌّ؛ لأنَّ القياسَ الذي تحصلُ عليهِ يمكنُ أن يكونَ أكبرَ أو أصغرَ منَ الطولِ الحقيقيِّ للقلمِ. (يمكنُ أن تقعَ منى في خطأٍ منتَظمٍ، إضافةً إلى الخطأِ العشوائيِّ، إذا لم تضبطْ مثلًا أحدَ طرفي القلمِ على صفرِ المسطرةِ).
4. يقعُ أحمدُ في خطأٍ عشوائيٍّ إذا كانَ مستوى نظرِه منطبقًا دائمًا معَ مستوى الزئبقِ في مقياسِ درجةِ الحرارةِ، ويُمكنُ أيضًا أنْ يقعَ في خطأٍ منتَظمٍ إذا كان مستوى نظرِه يصنعُ زاويةً معَ مستوى الزئبقِ في مقياسِ درجةِ الحرارةِ، وكانتْ زاويةُ النظرِ ثابتةً.

تمرينٌ

طلبتِ المعلمةُ من كلٍّ منْ سارةَ وسلمى استخدامَ مسطرتِها في قياسِ طولِ كتابِ الفيزياءِ أربعَ مراتٍ متتاليةٍ، فحصلتْ كلٌّ منهما على القياساتِ الآتيةِ: سارة: 27.5, 27.4, 27.5, 27.2

سلمى: 28.1, 27.8, 27.9, 28.3

أَذكرُ نوعَ الخطأِ التجريبيِّ الذي وقعتْ فيهِ كلٌّ من سارةَ وسلمى، وأُبيّنُ السببَ (علمًا أنَّ طولَ كتابِ الفيزياءِ يساوي 28.0 cm).

الدقّةُ والضبطُ Accuracy and Precision

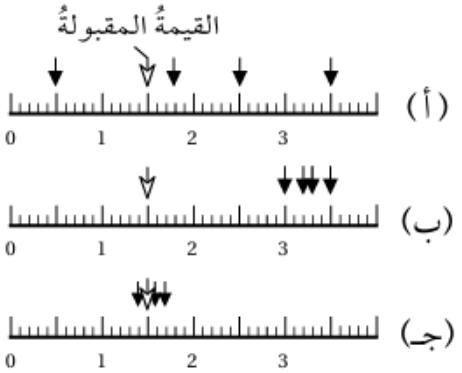
- ❖ الدقة: مدى اقتراب القيمة المقاسة من القيمة الحقيقية للكمية الفيزيائية
- ❖ الضبط: مدى التوافق بين القياسات عند تكرارها تحت الظروف نفسها
- ❖ قاعدة: كلما قل الفرق بين أكبر قياس وأصغر قياس كان القياس أكثر ضبطا

دقيقة ومضبوطة مضبوطة وغير دقيقة غير دقيقة وغير مضبوطة

يعتمدُ ضبطَ القياساتِ اعتمادًا رئيسًا على دقةِ أدواتِ القياسِ المُستخدَمةِ، فمثلًا، بمقارنةِ المسطرةِ بالورنيَّةِ أو الميكروميتر، نجدُ أنَّ الميكروميتر أكبرُهنَّ ضبطًا، لأنَّهُ يقيسُ لأقربِ (0.01 mm)، تليهِ الوَرْنيةُ، إذْ تقيسُ لأقربِ (0.1 mm)، في حينِ أنَّ المِسطرةَ تقيسُ لأقربِ (1mm)، فكلّما زادَ عددُ المنازلِ العشريّةِ التي تقرؤُها الأداةُ زادَ ضبطُ القياسِ، وقلَّ في المقابلِ ما يُسمَّى بعدمِ اليقينِ (الشكِّ).

المثالُ 12

يُبيّنُ الشكلُ قياساتٍ لقُطرِ حلقةٍ فِلزيّةٍ قامَ بها ثلاثةُ طلبةٍ (أ، ب، جـ)، حيثُ كرّرَ كلٌّ منهم القياسَ أربعَ مرّاتٍ متتاليةٍ، وهي مُمثَّلةٌ بالأسهمِ. أَصفُ قياساتِ الطلبةِ الثلاثةِ من حيثُ الدقّةُ والضبطُ، علمًا بأنَّ القيمةَ المقبولةَ لقُطرِ الحلقةِ يساوي (1.5 cm).



المُعطياتُ: القياساتُ الظاهرةُ في الشكلِ، القيمةُ المقبولةُ لقُطرِ الحلقةِ الفلزيّةِ = 1.5 cm

المطلوبُ: وصفُ القياساتِ من حيثُ الدقّةُ والضبطُ.

الحلُّ: