

الفصل الأول القياس الفيزيائي

براية كذا ؟ يعني إيه القياس ؟

(القياس) : هو عملية مقارنة كمية مجهولة بكمية أخرى

من نوعي لمعرفة عدد مرات احتواء الأولى على الثانية

طبيب إيه عناصر أو مكونات عملية إقياس دي ؟

عناصر عملية الإقياس :-

① الكميات الفيزيائية .

② أدوات إقياس .

③ وحدات إقياس .

تعالوا بقى نوضحوا كل واحد فيهم ببساطة كذا ؟

① الكميات الفيزيائية :-

* الكميات التي تتعاملوا بيها يوميا نزي الكتلة والزمن والطول وغيرها تسمى كميات فيزيائية .

وتنقسم (الكميات الفيزيائية) إلى

كميات فيزيائية
مشتقة .

وهي كميات فيزيائية

تعرف بدلالة الكميات

الفيزيائية الأساسية .

مثل : الحجم ، السرعة ،

العجلة .

كميات فيزيائية
أساسية

وهي كميات فيزيائية

لا تعرف بدلالة كميات

فيزيائية أخرى .

مثل : الطول ، الزمن ،

الكتلة .

ملاحظة : يعتبر طول القلم كمية فيزيائية أساسية ؟

لأن طول القلم (l) كمية معرفة بذاتها لا تحتاج أن تعرف

بدلالة كميات فيزيائية أخرى .



المعادلة الرياضية الفيزيائية

هي صورة مختصرة لتوصيف فيزيائي ذو مدلول معين (العين الفيزيائية)

① **ثاني حاجة معانا** من عناصر عملية القياس هي "أدوات القياس"

* زمان كان الإنسان يستخدم أجزاء من جسمه كوسيلة لقياس الطول مثل الذراع ، وكفى ليد ، ولقد كان يستخدم إظهار الطبيعة كوسيلة لقياس الزمن ذي "شروق وغروب الشمس ودورة القمر".

* بعد لتطور المعايير بعد الحرب العالمية الثانية تطورت أيضا أدوات القياس تطورها من حيث الدقة تدخلوا بقي على الكلام المهم :-

كل كمية فيزيائية لها أداة قياس خاصة يربطها بالتأثير المظنوة لإحدى من مبادئ الكمية الفيزيائية هي تحديد أداة لقياس بالنسبة .

فيزياء ١ ش ٤

عمل : يقبـر حجم متوازي مستطيلات (٧) كمية فيزيائية مشتقة ؟

لأن حجم المتوازي يعرف بدلالة أطوال أبعاده الثلاثة $\{ \text{طول } l, \text{ العرض } b, \text{ الارتفاع } h \}$ أي أن الحجم مشتق من وحدة $\text{طول } l$

بعض يا بشمهندس

من حاجة راسها قلا مل الفيزياء مع الرياضيات



يعني رايه ؟؟

يعني هفهموا عن العلاقة بين الكيان الفيزيائية باستخدام المعادلات الرياضية .

يعني مثلا لو عندي سرعة مشيئة مساوية (d) خلال زمن قدره (t) همكن ففهموا عن سرعة العربية = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$ (٧)

يعني همكن ففهموا عن السرعة والعلاقة دي باستخدام معادلة

$$v = \frac{d}{t}$$

ومن الماتة دي هفهموها " معادلة رياضية فيزيائية "

بعض أدوات القياس لقياسًا وحيدًا

الكثافة



الميكرومتر



القدم ذات الورنية



المسطرة



الشريط المترى

الطول



ميزان رقمي



ميزان ذو الكفة الواحدة



ميزان ذو الكفتين



ميزان روماني

الكتلة



ساعة رقمية



ساعة الإيقاف



ساعة التندول



الساعة الرملية

الزمن

فيزياء ١ ث ع

يعني مثلا
الضبط الذي لقياس طول إقام هو كدمير الأداة
التي هنتقيسوا بيح بطول ما يعني مثلا الأداة المناسبة
لقياس طول إقام هنتكون بالمطرة
فهمت يا بوبا

بعض أدوات القياس المستخدمة في قياس :-

١ إطول :-

- * مسطرة
- * الشريط المترى
- * القدم ذات الورنية "هنترحوها"
- * الميكرومتر.

٢ الكتلة :-

- * الميزان الروماني
- * ميزان ذو الكفتين
- * ميزان ذو الكفة الواحدة.
- * ميزان رقمي.

٣ الزمن :-

- * الساعة الرملية
- * ساعة البنول
- * ساعة الإيقاف
- * ساعة رقمية.

المركب :-

* تتكون منه تدريجين ① تدريج ثابت (كل قسم فيه

$$1 \text{ mm} =$$

② تدريج متحرك (ورنيث) هلالته بينزلق ويتحرك
معاذلة التدريج الثابت . (كل قسم فيه 0.9 mm)

كيفية الاستخدام :-

① نضع الجسم الذي إضاعا وزين لقيسوا طوله بين
الفلين بتوسع إلكه . (ونضطرنا ضغط خفيف لدماء يقل
على الجسم)

② نضع طول الجسم من العلاقة

$$X + x = \text{طول الجسم}$$

حيث (X) قراءة التدريج الثابت (الذي يسبق صفر الورنيث)

(x) قراءة التدريج المتحرك (الورنيث)

حيث نأخذ أنهي قراءة على التدريج دا ؟

تعاى أمزرك بالمثل إقابل دا



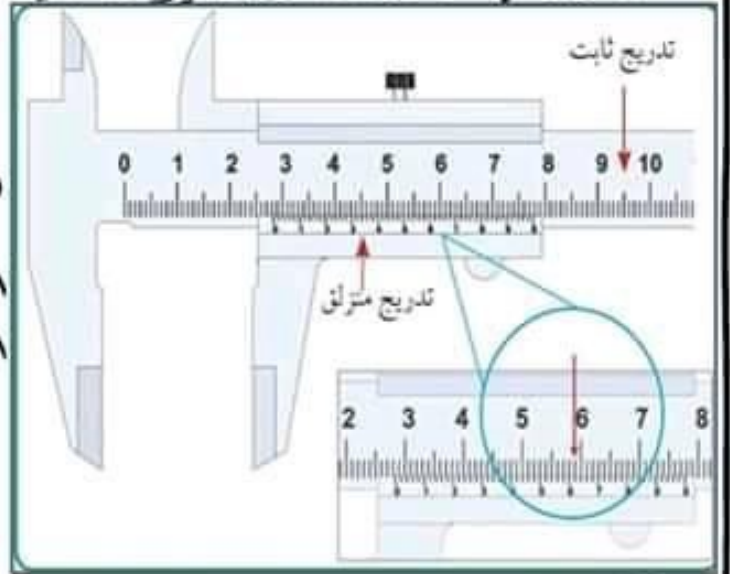
فيزياء ١ ش ٤

تعالوا أفعلوا بقى وإزاي بتستخدموا

القمة ذات الورنية :-

{ قياس الأطوال باستخدام القدمة
ذات الورنية }

الغرض منه : قياس الأطوال الصغيرة بدقة عالية.



في المثال اللي على اليمين من الصفحة السابقة .

ركز معايا : صفر الورانية جاي بعد بشرطة رقم (28) من التدرج الثابت يبقى فاخذوا قيمة

$$X = 28 \text{ mm}$$

ههههه

• نبعثوا على التدرج بتابع لورانية ونضربوا عام لحد ما نلاقوا أى شريطة فيه انطبقت على أى شريطة من شرط التدرج الثابت (الشريطة بتاعت الورانية اللي انطقت على دي هتكون هي بقراءة بتاعت لورانية) $x = 0.1$



من المثال هتلاقوا الشرط ده هو (6)

$$X = 6 \times 0.1 = 0.6 \text{ mm}$$

تبص القراءة الكلية كذا

$$X + x = 28 + 0.6 = 28.6 \text{ mm}$$

الطول الكلى
الكم الموضوح
بين كل قرصة

قال عبد الله بن مسعود: رض الله عنه

"لا تصب إلا من رعاك على ذكر الله"

ثالث حاجة في عناصر عملية القياس :-

⑤ وحدات القياس : — (ك)، (g)، (m)

هوا مناليه بنستخدموا وحدات القياس دي ؟

لأن أى مقدار أولية فيزيائية بدون وحدة

قياس ليس له معنى معنى

يبقى لما أقولك عى : كل كمية فيزيائية وحدة

قياس كيزها ؟

هتقولى : لأنى أى مقدار بدون تميز ليس له

معنى .

فمثلا : لما أقولك طول الرجل = 170 X

✓ لما أقولك طول الرجل = 170 cm

(هالقامعنى حيت أن لا وحدة قياس)

بص يا دكتور هههه

بانت فحمت خلاص يعنى إيه كمية فيزيائية أساسية

(الطول ، الزمن ، الكتلة)

من فقى عدة أنظمة لتحديد وحدات قياس الكميات

دي تعالى أقولك عليهم .

الكمية الفيزيائية	وحدات القياس من النظام الدولي
الطول	متر (m)
الكتلة	كجم (kg)
الزمن	ثانية (s)
شدة التيار الكهربى	أمبير (A)
درجة الحرارة المطلقة	كلفن (K)
كمية المادة	مول (mole)
شدة الإضاءة	الكاندلا (cd)
الزاوية المسطحة	راديان (Rd)
الزاوية المجسمة	استرديان (sd)

فيزياء ١ ش ع ① النظام الفرنسى ② النظام البريطانى ③ النظام المتوى.

الكمية الفيزيائية	النظام الفرنسى	النظام البريطانى	النظام المتوى
الطول	مسم	قدم	متر
الزمن	ثانية	ثانية	ثانية
الكتلة	جرام	باوند	كجم

مهندس / أحمد أبو العرب

عملوا بقى مؤتمروا لتفقوا انهم يحطوا لمان ٤ وحدات للنظام المتوى ويخلوه نظام دولى (مى كانة انما بى الم) وبعدين رجعوا حطوا وحدتين لمان (الزاوية المسطحة) و (الزاوية المجسمة) كذا بمواكام كلهم

"ما فاتك لم يخلق لك ، وما خلق لك لم يفوتك"

دا ياريس راسه تقدير دائري
طبيب إية العلاقة اللي بتربط التقدير الستين بالتقدير
الدائري؟؟

$$\theta = \frac{\text{بالتقدير الستين}}{180} * \pi$$

$$\theta = \frac{\text{بالتقدير الدائري}}{\pi} * 180$$

يعني مثلا لو قلنا
حول الزاوية (60°) إلى التقدير الدائري

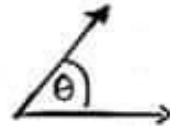
$$\theta = \frac{60}{180} * \pi = 1.047$$

فهمت كذا يا حاج؟؟

من حنة رياضية
رانت أخذتها قبل كذا

القياس الستين والقياس الدائري

من شوية قولتلك إن وحدة قياس الزاوية المسطحة
في النظام الدولي اسمها "راديان"



(θ) دي زاوية مسطحة

رانت بقي المفروض حاليا بتساو نفسك

أومال إحنا زمان كنا بنقول مثلا قياس θ = 60°

أو θ = 70°

أو θ = 120°

لما نقول أو نقبر عن θ بالدرجات والدقائق والثواني
يبقى داراسه التقدير الستين

ممكن بقي أعبر عن (θ) بالراديان

يعني أقول مثلا 3, 1 راديان

الوحدات المياريّة

* العلماء عملوا نماذج للوحدات على شان الناس لما يختلفوا مع بعض يرجعوا للنماذج دي
يعني مثلاً يجيبوا كتلة من مادة معينة ويسوها
(1kg) ويحطوها من مكان معين بحيث الي عاوز
يعرف الـ (kg) قدره يرجع للكتلة دي وبالتالي
الكتلة دي هتبقى "معياري للكتلة"



فعملوا حتى * معيار للطول . (المتر المعياري)
* معيار للكتلة . (الكيلو جرام معياري)
* معيار للزمن . (الثانية)

مش فاهم؟؟ { مثاله فلك مانهوت }



① معيار الطول (المتر المعياري)

(المتر المعياري) : هي المسافة بين خطين معنورتين عند نهايتي
سباق من مسيكة (البلاستيك) - (بريدج) معنورة
عنذ درجة الصفر سيلزيوس من هكس الدعى للملازمين والتاسين

علما : نستخدم مسيكة (البلاستيك) - (بريدج) من صناعة
المعيار المعيارى ؟ ولما نستخدم الزجاج مثلاً ؟
وذلك لان مسيكة (البلاستيك) - (بريدج) تتميز بالصلابة
وعدم التفاعل مع الوسط المحيط ولا تتأثر كثيراً بتغير درجة
الحرارة بعكس الزجاج .



② معيار الزمن (الثانية)

قديمًا : تم استخدام اليوم الشمس (الليل والنهار) للزمن
على مقياس للزمن
حيث تم تقسيم اليوم لـ 24 ساعة والساعة إلى
60 دقيقة والدقيقة إلى 60 ثانية
∴ عدد ثواني يوم = $24 \times 60 \times 60 = 86400$ ثانية
حديثًا : تم استخدام الساعات الذرية مثل ساعة السيزيوم
لعايرة الثانية وذلك لدقتها العالية .
(أهمية الساعات الذرية : -

- ① تحديد مدة دورات الأرض حول نفسها (زمن اليوم)
- ② مراجعتها لتحسين الملاحة الجوية والارضية .
- ③ تدقيق وحلقات سفن الفضاء لمر كشاف الكون .

حيث أن (a) (b) (c) أسس الأبعاد T, L, M على لترتيب

تعالوا نوضحوا الكلام دا بمثال :- (١٥)

مثال: أكتب صيغة أبعاد كمية الفيزيائية متلا (سرعة)

① نكتب العلاقة الرياضية الفيزيائية بلغة عن (سرعة)

$$V = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} = \frac{x}{t}$$

② نكتبوا العلاقة الرياضية بين قولنا رموزها على بطرف الأيمن إلى رموز الأبعاد (الزمن)

$$V = \frac{L}{T}$$

③ نتخلص من L و نطبعه فوق بإشارة مخالفة

$$V = L \cdot T^{-1}$$

خلي بالك: راحنا ممكن نغيروا عن وحدة السرعة بالمعروض عن الأبعاد بالوحدة المناسبة

$$V \Rightarrow m \cdot s^{-1}$$

صيغة الأبعاد :-

* العلماء عرفوا كل الكميات الفيزيائية بدلالة الكميات الأساسية حيث عبروا عن * الكتلة بالرمز M * الطول بالرمز L * الزمن بالرمز T

وعند التعبير عن الكميات الفيزيائية المشتقة بدلالة الرموز (M, L, T) سوف نجعل على حاجة إسمها "صيغة الأبعاد" أو حاملة الأبعاد

صيغة الأبعاد :

"صيغة تعبر عن الكميات الفيزيائية المشتقة بدلالة أبعاد الكميات الفيزيائية الأساسية وهي الطول والكتلة والزمن مرفوع كل منها لأس معين"

يبقى كذا الصيغة العامة لصيغة الأبعاد لأي كمية فيزيائية شلا الكمية (A)

$$[A] = M^{\pm a} \cdot L^{\pm b} \cdot T^{\pm c}$$

Eng · Ahmed Abou Arab

مثال ٥ أوجد معادلة صيغة أيجاد الشغل
(الطاقة) وكذلك وحدة قياسه
إذا علمت أن الشغل = بقوة × الإزاحة
($W = F \times d$)
Solution

فيزياء ١ ش ع مثال ٥ أوجد معادلة أيجاد
القوة إذا علمت أن (القوة = الكتلة × التسارع)
 $F = m \cdot a$
Solution



③ العجلة (a)

بعض الملاحظات الهامة 8-

- ① بالنسبة للكائن
علشان نجعلوا ونطرحوا كيتبين فيزيائيتين يجب
مراعاة أن تكون الليتين من نفس النوع
عشان نفس الصيغة ووحدة القياس .

* مينغش مثلأ أجمع $5\text{Kg} + 20\text{m}$
* وبردوا مينغش مثلأ أجمع $2\text{m} + 170\text{cm}$
لازم (حول واحد منهم للثانيه وبصكرا
أجمع يعني مثلأ هحول 2m لـ 200cm
يبقى المجموع الكلي $200\text{cm} + 170\text{cm}$
 $= 370\text{cm}$ ونفس المنطق لاطح

01021142268

11

فيزياء ١ ش ٤ واجب يا بشمهندس :-

أكتب صيغة أبعاد الكيان (الفيزيائية الآتية)
وكذلك وحدات قياسها .

① المساحة (A)

② الحجم (V)

③ الكثافة (ρ)

مثال للتوضيح :-



اقترح أحد الطلاب أن حجم الإسطوان يتعين من العلاقة ($V = \pi r^2 h$) بحيث (r) نصف قطر قاعدة الإسطوان ، (h) ارتفاع الإسطوان ، استخدم صيغة الأبعاد لكي تتحقق من مدى صحة هذه المعادلة .

Solution

* صيغة أبعاد الطرف الأيمن :-

$$\pi r^2 h \begin{cases} \pi \rightarrow \text{ليس لها وحدة فيزيائية} \\ r \rightarrow L \\ h \rightarrow L \end{cases}$$

$$\therefore \pi r^2 h = L \cdot L = L^2$$

* صيغة أبعاد الطرف الأيسر :-

$$V = L^3$$

∴ صيغة أبعاد الطرف الأيمن والطرف الأيسر غير متساوية

∴ العلاقة التي اقترحها الطالب غير صحيحة .

فيزياء ١ ش ٤

هتفترضوا إن القانون الذي إحنا

عاوزين نثبتوا صحته هو

$$\text{مربع السرعة} \cdot \text{الكتلة} = \frac{1}{2} \cdot \text{طاقة الحركة} \\ (m) \quad (J.F)$$

هنجيبوا صيغة الأبعاد للطرف الأيمن

ونجبوا صيغة الأبعاد للطرف الأيسر

وبعد كده انقارنوشم ببعض لو طلع الطرف الأيمن

لا يساوى الطرف الأيسر تبقى المعادلة غير

صحيحة

طيب لو طلع الطرف الأيمن = الطرف الأيسر

تبقى المعادلة ممكن تبقى صحيحة وممكن تبقى

خاطئة

غريبة صح ؟ لا مش غريبة لأنه كساوى

الطرفين من صيغ الأبعاد لا يعني أن المعادلة أو

المعادلة صحيحة بالتأكيد هو عين فقط

وإمكانية أنه تكون المعادلة صحيحة

"مضاعفات وكسور الوحدات في النظام العالمي"

بص يا دكتور: أحياناً الكمية التي نتطلع بتبقى أرقاماً كبيرة جداً زي مثلاً المسافة بين النجوم يعني تميل ممكن نطلع مثلاً $100,000,000,000,000,000 \text{ m}$

وبدرو ممكن نطلع صغيرة جداً زي مثلاً المسافة بين الذرات عن المواد المتجمدة ممكن تساوي (0.00000001 m)

وطبعاً قواعد وكتابة الأرقام هتبقى صعب فمكن نغيروا عنيت باستخدام الرقم 10 بس

يكون مرجع هأش معين وإزاي 10^6 يعني مثلاً $(1000,000)$ و مثلاً (0.00000001) 10^{-7}

دي باسمها الطريقة المعيارية لكتابة الأعداد.

فيزياء ١ ش ٤

مثال ٥ تخضع حركة جسم

تحت تأثير الجاذبية للعلاقة

$$v_f = v_i + gt$$

راختبر مدى صحة هذه العلاقة باستخدام صيغة

الأبعاد على بأن (g) عملة الجاذبية الأرضية

(t) الزمن ، (v_f) سرعة الخلية ، v_i السرعة الابتدائية

حل يا بابا solution



مثال تيار كهربى شدته 7 مللى أمبير عبر عن
شدة هذا التيار بوحدة الميكرو أمبير؟

Solution

نحولوا (شدة التيار) بوحدة الأمبير
يعنى تحولوا من (مللى أمبير) إلى (أمبير)

$$\therefore 7 \text{ mA} = 7 \times 10^{-3} \text{ A}$$

بعد كذا نحولوا من الأمبير إلى الميكرو أمبير
(دكر ههنا العكس) يبقى ههنا إشارة
الأمبير

$$(7 \times 10^{-3}) \text{ A} = (7 \times 10^{-3}) \times 10^6 = 7 \times 10^3 \text{ } \mu\text{A} = 7000 \text{ } \mu\text{A}$$

∴ شدة التيار بوحدة الميكرو أمبير
7000 μA متساوى

يبقى من خلال الكلام الذى ارضا قولناه

ما نقدروا نعرفوا

(الصيغة العيارية لكتابة الاعداد)

هى طريقة للتعبير عن الكميات العددية الكبيرة جداً
أو الصغيرة جداً وكتابتها باستخدام الرقم 10
مرفوعاً للأس معين .

* عملوا حابة حلوة بقى

إتفقوا على أسماء محددة للصيغة العيارية لكتابة
دى :

الرمز	نانو	ميكرو	مللى	سنتر	كيلو	ميجا	جيجا
الاسم	10 ⁻⁹	10 ⁻⁶	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ³	10 ⁶	10 ⁹
الرمز	n	μ	m	C	K	M	G

يعنى مثلاً
بالنسبة للمتر (m)
1 Km = 10³ m
1 μm = 10⁻⁶ m
1 mm = 10⁻³ m
1 cm = 10⁻² m

من خلال الكلام دا يمكن عمل مقارنة سريعة
بين نوعي القياس :-

القياس غير مباشر	القياس المباشر	
يتم فيه إجراء عمل من عملية قياس .	يتم فيه إجراء عملية قياس واحدة	عدد عمليات القياس
يتم فيه التعويض عن علاقة رياضية	لا يتم فيه التعويض عن علاقة رياضية	القياسات الحسابية
ينتج عنه عدة أخطاء في عملية القياس ويتركز الأخطاء	ينتج عنه خطأ واحد من عملية القياس	الخطأ في القياس
قياس حجم متوازي مستطيلات بضرب الطول × العرض × الارتفاع	قياس حجم سائل باستخدامخبار المدرج	مثال

قال ابن القيم . رحمه الله - :
إن دور الجنة تبغى بالذكر ، فإذا أحسك
الذاكر عن الذكر أحسكت الملائكة عن
الשב

المدرس الثاني أنواع القياس وخطأ القياس

أنواع القياس ١ القياس المباشر :-

يتم فيه إجراء عملية قياس واحدة
مثل : استخدام جهاز القيد و ترفو قياس
كثافة سائل وأخذ القراءة منه مباشرة
(بدون التعويض عن أي قانون)

٢ القياس الغير مباشر :-

يتم فيه إجراء أكثر من عملية قياس .
مثل : قياس كثافة سائل عن طريق تعيين حجمه
باستخدامخبار المدرج ثم تعيين كتلته باستخدام
الميزان ثم حساب كثافة السائل من العلاقة
 $\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$

خطأ القياس :-

عملية القياس لا تتم بدقة ١٠٠٪ ويرجع ذلك إلى :-

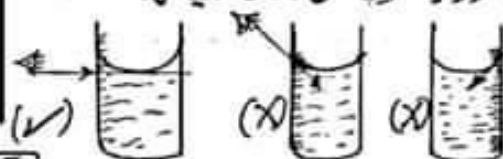
① اختيار أداة قياس غير مناسبة .
مثل : استخدام الميزان العنابر بدلاً من الميزان الحساس لقياس كتلة (خاتم ذهبي مثلاً) كتلة صغيرة جداً .

② وجود عيب في أداة القياس .

كعبون جهاز الأميتر مثلاً !
ضعفه الغناطيس بداخله وذلك لعدم الجهاز .
* إبعاد مؤشر مقياس الأميتر عن صفير التدرج عند قطع التيار

③ إجراء القياس بطريقة خطأ ، مثل :-
* عدم معرفة التقادم للجهاز طريقة القياس الصحيحة .

* النظر إلى المؤشر أو التدرج بزاوية بدلاً من أن يكون خط الرؤية عمودياً على أداة القياس .



④ تأثير العوامل البيئية مثل

* درجة الحرارة

* الرطوبة

* لتطارات الهواء عند استخدام ميزان حساس
ولتجنب ذلك يمكن وضع الميزان الحساس داخل صندوق زجاجي .

تعالوا بقى يا دكاترة نحسبوا الخطأ فى القياس

أول حاجة هتختسبوا الخطأ المطلق (Δx)

طبيب إيه هو الخطأ المطلق دا الأول ؟؟
هو الفرق بين القيمة الحقيقية للهوية المقاسة (x_0) والقيمة المقاسة فعلياً (x)

$$\Delta x = |x_0 - x|$$

ووحدة قياسه هي نفس وحدة مقياس الكمية المقاسة

هو إيه الرمز | دا ؟ الرمز دا رمز لقياس يعنى
فى عملية قسطع بالجوهر

يبقى إحنا كد اعرفنا إن في حاجة إسمها
الخطأ المطلق والخطأ النسبي .

تعالوا بقى نعرفوا إزاي هتحتسبوهم من حالة
القياس المباشر والقياس الغير مباشر .

① عن القياس المباشر -8-

* نقوم بحساب الخطأ المطلق مباشرة من

$$\Delta x = |x_0 - x| \quad \text{العلاقة}$$

* نقوم بحساب الخطأ النسبي مباشرة من

$$r = \frac{\Delta x}{x_0} = \frac{|x_0 - x|}{x_0} \quad \text{العلاقة}$$

تعالوا بسرعة فاحذوا مثال
يالا بينا

يبقى لو قالك عيال : قيمة الخطأ المطلق

دائما تكون موجبة حتى لو كانت القيمة الحقيقية

أقل من القيمة المقاسة ؟

الإجابة : لأن الهدف من حساب الخطأ المطلق هو
معرفة مقدار الخطأ سواء بالزيادة أو بالنقصان

ثاني حاجة : الخطأ النسبي (٢)

إيه هو ؟ هو النسبة بين الخطأ المطلق
(Δx) والقيمة الحقيقية للكمية المقاسة (x_0)

$$r = \frac{\Delta x}{x_0}$$

وخلى جالك إنه : ليس له وحدة قياس .. عيال ؟

وفلا لأنه نسبة بين كميتين له نفس وحدة
القياس

وخلى جالك المكان إن الخطأ النسبي أدق من

الخطأ المطلق .. عيال ؟

وذلك لأنه يعطى النسبة بين الخطأ المطلق
والقيمة الحقيقية .

بالنسبة للطالب الثاني :-

الخطأ المطلق

$$\Delta x = |x_0 - x| = |9.11 - 9.13| = |-0.02|$$

$$= 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

الخطأ النسبي

$$r = \frac{\Delta x}{x_0} = \frac{0.02}{9.11} = 0.0022 \approx 0.22\%$$

(يمكن)
 نغبروا عن نتيجة عملية القياس من حالة الطالب الثاني
 ونقولوا: طول الفصل = $(9.11 \pm 0.02) \text{ m}$

مين الأدق بقى الطالب الأول ولا الثاني ؟

ركز يا بشمهندس الأدق هو الثاني لأن الخطأ النسبي يتابعه أو صغر من الخطأ النسبي يتابع الطالب الأول رغم إن الخطأ المطلق يتابع الطالب الثاني أكبر بس لحسابنا قنعنا من الصفحة اللي فاتت إن دقة القياس بتعتمد على الخطأ النسبي وتزداد الدقة كلما قل هذا الخطأ .. فهمت يا بوي؟

فيزياء ١ ث ٤**مثال:** قام أحد الطلاب بقياس طول

قلم عملياً ووجد أنه يساوي 9.9 cm وكانت القيمة الحقيقية لطول القلم تساوي 10 cm بينما قام زميله بقياس طول الفصل ووجد أنه يساوي 9.13 m من حين أن القيمة الحقيقية لطول الفصل تساوي 9.11 m لحسب الخطأ المطلق والخطأ النسبي من كل حالة ثم حدد أي منهم أدق ولماذا ؟

solution**بالنسبة للطالب الأول :-**

الخطأ المطلق

$$\Delta x = |x_0 - x| = |10 - 9.9| = 0.1 \text{ cm}$$

الخطأ النسبي

$$r = \frac{\Delta x}{x_0} = \frac{0.1}{10} = 0.01 \approx 1\%$$

(يمكن)

نغبروا عن نتيجة عملية القياس من حالة الطالب الأول ونقولوا: طول القلم الرصاص = $(10 \pm 0.1) \text{ cm}$

هنا في الطالبين دول (جمع أو طرح) هنعسبوا
الخطئين بالطريقة الآتية :-

الخطأ المطلق للقياس = (الخطأ المطلق للقياس الأول) + الخطأ المطلق الثاني

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$$

$$\Delta x = |x_1 - x_2| + |x_2 - x_2|$$

الخطأ المطلق = الخطأ النسبي

$$r = \frac{\Delta x}{x_0}$$

• عند قياس مساحة مستطيل بقياس الطول
وقياس العرض وإيجاد حاصل ضربيهما
(ضرب) العرض * الطول = مساحة المستطيل

• عند قياس كثافة سائل بقياس الكتلة وقياس
الحجم ثم إيجاد حاصل القسمة
(قسمة) الكتلة / الحجم = الكثافة

ضرب
وقسمة

كدا إذا عرفنا إزاي بنحسب الخطأ المطلق
والخطأ النسبي من القياس المباشر
تعالوا بقى نعرفوا هنعسبوهم إزاي في

٥) القياس الغير مباشر

هنا بقى على حسب .. يعني إيه ؟

يعني على حسب (القياس الغير مباشر) هيكون (جمع وطرح)
ولا (ضرب وقسمة)

تعالوا نشوف يعني إيه الكلام دا ؟

• عند قياس حجم كيتين من سائل هنا القياس
غير مباشر طبقاً
١) جمع وطرح

$$V = V_1 + V_2 \text{ (جمع)}$$

• عند وضع عملة معدنية في مخاربه ماء

والمراد حساب حجم العملة
فهنتولوا (حجم الماء قبل - حجم الماء بعد = حجم العملة)

$$V_{\text{عملة}} = V_2 - V_1 \text{ (طرح)}$$

مثال ①

في تجربة معملية لتعيني حجم كمية من سائل موزع على عيّنتين

فكان الحجم المقاس للعينه الأولى 5 cm^3 والحجم المقاس للعينه الثانيه 7 cm^3 احسب الخطأ المطلق والخطأ النسبي إذا كانت القيمة الحقيقية لحجم العينه الأولى 5.2 cm^3 والثانيه 7.5 cm^3

Solution

$$\rightarrow V = V_1 + V_2 \quad (\text{هنا جمع})$$

$$\begin{aligned} \text{① الخطأ المطلق} \\ \Delta V &= \Delta V_1 + \Delta V_2 \\ &= |V_{01} - V_1| + |V_{02} - V_2| \\ &= |5.2 - 5| + |7.5 - 7| \\ &= 0.2 + 0.5 = 0.7 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\text{② الخطأ النسبي} \\ r = \frac{\Delta V}{(V_{01} + V_{02})} = \frac{0.7}{5.2 + 7.5}$$

فيزياء ١ ش ٤

هنا من العالنين دول (ضرب وقسمة)
هنا حسابوا الخطأين بالطريقة الآتية :-

$$\text{① الخطأ المطلق للقياس الأول} \\ \Delta x_1 = |x_1 - x_0|$$

$$\text{② الخطأ المطلق للقياس الثاني} \\ \Delta x_2 = |x_2 - x_0|$$

$$\text{③ الخطأ النسبي للقياس الثاني} = \frac{\text{الخطأ النسبي للقياس الأول}}{\text{الخطأ النسبي للقياس الثاني}} + \frac{\text{الخطأ النسبي للقياس الأول}}{\text{الخطأ النسبي للقياس الثاني}}$$

$$\begin{aligned} r &= r_1 + r_2 \\ r &= \frac{\Delta x_1}{x_{01}} + \frac{\Delta x_2}{x_{02}} \end{aligned}$$

$$\text{④ الخطأ النسبي للقياس الثاني} = \frac{\text{الخطأ النسبي للقياس الأول}}{\text{الخطأ النسبي للقياس الثاني}}$$

$$\Delta x = r * x_0$$

يا ربنا أمثلة زهقنا



مهندس / أحمد أبو عرب

فيزياء ٢ ث ع

مثال ٥ : حسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق من قياس حجم متوازي مستطيلات إذا كانت نتائج قياس أبعاده على النحو التالي :-

العدد	الكمية المقاسة (مع الكمية الحقيقية)	الكمية الحقيقية
الطول (x)	4.3	4.4
العرض (y)	3.3	3.5
الارتفاع (z)	2.8	3

Solution
الحل في الحصة

احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس
مساحة مستطيل (A) طوله $(6 \pm 0.1) \text{ m}$
وعرضه $(5 \pm 0.2) \text{ m}$
Solution
اكل من الحصة



مهندس / احمد ابو عرب

في تجربة معينة لقيت
كمية فيزيائية (L) التي تتكون من العلاقة
 $L = L_1 + L_2$

وإذا كانت $L_1 = (5.2 \pm 0.1) \text{ cm}$
 $L_2 = (5.8 \pm 0.2) \text{ cm}$
احسب قيمة (L)
Solution
اكل من الحصة



الامتحان التعليمي
www.exam-eg.com