

PHYSICS



الصف الأول الثانوى

2014



مذكرة الشرح

محمد رمضان

أستاذ الفيزياء للثانوية العامة بطنطا

ما هو القياس الفيزيائي

تحول مشاهدتنا (درجة الحرارة أ، السرعة مثلا) إلى مقادير كمية يمكن التعبير عنها بواسطة الأرقام .
مثل شخص درجة حرارته مرتفعة (تعبير غير دقيق) ، شخص درجة حرارته 40°C (تعبير دقيق) ..
ومن خلال القياس يمكن التعامل مع تلك الكميات الفيزيائية (مثل درجة الحرارة - السرعة - شدة التيار -
الزمن ... الخ) .

تعريف

ما أمثلة الكميات الفيزيائية

القياس : هو عملية مقارنة كمية مجهولة بكمية أخرى من نوعها
(تسمى وحدة القياس) لمعرفة عدد مرات احتواء الأولي علي الثانية .

كل ما يمكن قياسه يطلق عليه كمية
فيزيائية مثل :

(الطول - الوزن - ضغط الدم - معدل دقات القلب - درجة الحرارة - تحليل الدم) مستوي الحديد بالدم
(الكولسترول) - الكتلة - الزمن - الطول - الحجم)

ماهية عناصر القياس

1

- 1 - الكميات الفيزيائية المراد قياسها
- 2 - أدوات القياس اللازمة
- 3 - وحدات القياس المستخدمة (الوحدات المعيارية) (كالمتري) (كالكيلوجرام)

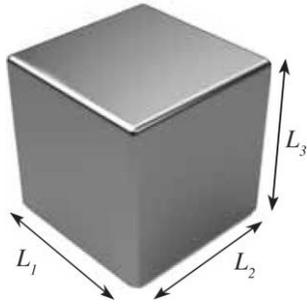
١ . الكميات الفيزيائية

يمكن تقسيم الكميات الفيزيائية الى كميات أساسية وكميات مشتقة كما في الجدول التالي :

الكميات الفيزيائية المشتقة	الكميات الفيزيائية الأساسية
هي كميات فيزيائية تعرف (يمكن اشتقاقها) بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية	هي الكميات الفيزيائية التي لا تعرف (لا يمكن اشتقاقها) بدلالة كميات فيزيائية أخرى
مثل السرعة - العجلة - الحجم - الشغل - القدرة - الطاقة - القوة	مثل : الطول - الكتلة - الزمن - درجة الحرارة - الشحنة الكهربائية

عندما يكون الضمير هو القائد

محمد رمضان معلم الكيمياء والفيزياء



مثال لكمية فيزيائية مشتقة (الحجم وهو كمية فيزيائية تشتق من الطول)
حجم متوازي المستطيلات : الطول × العرض × الارتفاع

$$V_{ol} = L_1 \times L_2 \times L_3$$

هناك عدة أنظمة في العالم لتحديد الكميات الفيزيائية ووحدات قياسها ومنها :

وحدات القياس			الكمية الأساسية
النظام المتري (M . K . S)	النظام البريطاني (F . P . S)	النظام الفرنسي (نظام جاوس) (C . G . S)	
متر	قدم	سنتيمتر	الطول
كيلو جرام	باوند	جرام	الكتلة
ثانية	ثانية	ثانية	الزمن

ملحوظة

النظام المتبع
بمصر هو النظام
المتري الدولي



يتم التعبير عن الكميات الفيزيائية وبعضها
البعض في صورة معادلة رياضية تسمى
المعادلة الفيزيائية

تذكر
أن

تعريف

المعادلة الرياضية الفيزيائية: هي صورة مختصرة
لوصف فيزيائي يطول التعبير عنه بالكلمات (قانون بالرموز)

ملحوظة

لكل معادلة
فيزيائية مدلول
يسمى المعنى
الفيزيائي

النظام الدولي للوحدات (النظام المتري المعاصر) :

وهو تعديل للنظام المتري السابق بإضافة 4 وحدات وهو على الصورة الآتية في الجدول :

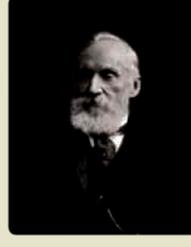
الوحدة في النظام الدولي	الكمية الفيزيائية	مسلسل
Meter (m)	الطول (L)	١
Kilogram (kg)	الكتلة (M)	٢
Second (s)	الزمن (t)	٣
Ampere (A)	شدة التيار الكهربى (I)	٤
Kelvin (K)	درجة الحرارة المطلقة (T)	٥
Mole (mol)	كمية المادة (n)	٦
Candela (cd)	شدة الإضاءة (I _v)	٧

وقد أضيفت وحدتان إضافيتان وهما:

- ◆ راديان Radian لقياس الزاوية المسطحة.
- ◆ استرديان Steradian لقياس الزاوية المجسمة.



← **أحمد زويل:** عالم مصري حصل على جائزة نوبل عام 1999 م واستخدم ليزر الفيمتوثانية (10^{-15} s) في دراسة ديناميكية التفاعل الكيميائي وكذلك دراسة الموضوعات المتصلة بذلك في علم الفيزياء والبيولوجيا.



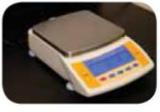
← **وليام طومسون:** عالم بريطاني يعد أحد أبرز العلماء الذين طوروا النظام المترى وقد قام بتعيين درجة الصفر المطلق على مقياس "كلفن" لدرجات الحرارة بدقة تامة، ووجد أنها تساوي (-273°C) .

٢. أدوات القياس

هناك بعض الأدوات للقياس قديما «أدوات بدائية» أخرى حديثة تطورت على مدار العصور حتى الان ومنها :

مقياس للطول	الشريط المتري - المسطرة - القدمة ذات الورنية - الميكرومتر
مقياس للكتلة	ميزان روماني - ميزان ذو الكفتين - ميزان ذو الكفة الواحدة - ميزان رقمي
مقياس للزمن	ساعة رملية - ساعة البندول - ساعة الإيقاف - ساعة رقمية

ملحوظة
كانت الحرب العالمية الثانية نقطة تحول الى تطوير وسائل القياس .

الكمية	بعض أدوات القياس قديماً وحديثاً
الطول	 الميكرومتر  القدمة ذات الورنية  المسطرة  الشريط المتري
الكتلة	 ميزان رقمي  ميزان ذو الكفة الواحدة  ميزان ذو الكفتين  ميزان روماني
الزمن	 ساعة رقمية  ساعة الإيقاف  ساعة البندول  الساعة الرملية



كلما أصبح وسيلة القياس (الجهاز المستخدم) أكثر دقة ساعد الإنسان على وصف الظواهر بدقة والتوصل الى حقائق الأشياء

**تذكر
أن**

عندما يكون الضمير هو القائد

مُعلم الكيمياء والفيزياء محمد رمضان

٣. الوحدات المعيارية

الكمية الفيزيائية بدون وحدات القياس ليس لها معنى فيجب ان توضح وحدة قياسها لتوضيحها توضحها تماما .

تعريف

الوحدة المعيارية: هي النموذج الاصلى الذى وضعه العلماء للوحدات القياسية المستخدمة فى النظام الدولى وتتميز بالدقة والثبات .

ملحوظة

تسمى الوحدة المعيارية بالوحدة المرجعية لاننا نرجع لها عند التثك فى الوحدة المستخدمة

أمثلة لبعض الوحدات المعيارية :

1 معيار الطول (المتر العيارى)

تعريف

المتر العيارى: وهو المسافة بين علامتين محفورتين عند نهايتي ساق من سبيكة من البلاتين - الأيريديوم محفوظة عند درجة الصفر سليزيوس فى الكتب الدولى للموازن والمقاييس بالقرب من باريس .

ملحوظة

أول من استخدمه كمعيار للطول الفرنسيون

2 معيار الكتلة (الكيلوجرام)

تعريف

الكيلو جرام العيارى : يساوي كتلة اسطوانة من سبيكة (البلاتين-الايريديوم) ذات الأبعاد المحددة محفوظة عند صفر سليزيوس فى الكتب الدولى للموازن والمقاييس بالقرب من باريس .

ملحوظة

تستخدم سبيكة البلاتين والأيريدوم لأنها تتميز بثبات الكثافة والحجم عند درجة حرارة الصفر

تعريف

الثانية الذرية: هي الفترة الزمنية لعدد معلوم من ذبذبات الأشعاع المنبعث من ذرة السيزيوم 133 . عدد من الموجات يساوي 9192631700 موجة

تم تحديدها في العصور القديمة فقد كان الليل والنهار واليوم الوسيلة للحصول علي مقياس ثابت وسهل لوحدة الزمن

اليوم = $24 \times 60 \times 60 = 86400$ ثانية

الثانية : تساوي $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسي المتوسط .

أهمية ساعة السيزيوم الذرية

1- تتميز بالدقة المتناهية

2 – دراسة عدد كبير من المسائل الهامة مثل (أ) تحديد مدة دوران الأرض حول نفسها (تحديد زمن اليوم)

(ب) مراجعات لتحسين الملاحة الأرضية والجوية

(ج) تدقيق رحلات سفن الفضاء لاكتشاف الكون

معادلة الأبعاد

وضع العلماء تعريفات ثابتة لكل الكميات الفيزيائية وأتفق عليه عالميا.

كمثال : السرعة تعرف على انها **هي معدل التغير في المسافة** وهذا التعريف فى جميع انحاء العالم .

← نرزم للطول Length بالرمز "L" .

← نرزم للكتلة Mass بالرمز "M" .

← نرزم للزمن Time بالرمز "T" .

وعندما نعبّر عن التعريف بدلالة الرموز السابقة نحصل على ما يسمى "معادلة أبعاد" الكمية الفيزيائية. فمثلاً:

$$[v] = \frac{\text{Distance}}{\text{time}} = \frac{L}{T} = LT^{-1} \quad \text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} = \frac{\text{الطول}}{\text{الزمن}}$$

مما سبق يتضح أنه يمكن التعبير عن معظم الكميات الفيزيائية المشتقة بدلالة أبعاد الكميات الفيزيائية الأساسية، وهي الطول والكتلة والزمن مرفوع كل منها "لأس" معين ويكتب التعبير الناتج على الصورة الآتية:

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

حيث A الكمية الفيزيائية، a, b, c هي أبعاد L و M و T على الترتيب.

وحدة قياس الكمية الفيزيائية : نحصل على وحدة القياس بالتعبير عن معادلة الأبعاد بالوحدات المناسبة.

فعلى سبيل المثال تقاس السرعة بوحدة: متر / ثانية (m/s).

عندما يكون الضمير هو القائد

محمد رمضان معلم الكيمياء والفيزياء

1- يمكن جمع أو طرح كميتين فيزيائيتين بشرطين :-

أ- يجب أن يكونا من نفس النوع أي لهم نفس معادلة الأبعاد

ب- أن يكون لهم نفس وحدة القياس

(فإذا كانت وحدات القياس مختلفة نحول وحدة قياس احدهما إلي وحدة قياس الأخرى)

2- إذا ضربنا أو قسمنا كميتين فيزيائيتين مختلفتين ليس لهم نفس معادلة الأبعاد فاننا نحصل علي كمية فيزيائية جديدة

3 - الأعداد والكسور والثوابت العددية مثل π ليس لهم أبعاد

مثال

إذا علمت أن العجلة هي معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن ، فابعد معادلة أبعادها ووحدة قياسها

الحل

حساب أبعاد بعض الكميات الفيزيائية :

وحدة القياس	معادلة الأبعاد	علاقتها مع الكميات الأخرى	الكميات الفيزيائية
m^2	$L \times L = L^2$	الطول \times العرض	المساحة (A)
m^3	$L \times L \times L = L^3$	الطول \times العرض \times الارتفاع	الحجم (V)
kg/m^3	$\frac{M}{L^3} = ML^{-3}$	$\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$	الكثافة (ρ)
m/s	$\frac{L}{T} = LT^{-1}$	$\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$	السرعة (v)
m/s^2	$\frac{LT^{-1}}{T} = LT^{-2}$	$\frac{\text{السرعة}}{\text{الزمن}}$	العجلة (a)
N (نيوتن)	$M \times LT^{-2} = MLT^{-2}$	الكتلة \times العجلة	القوة (F)



أهمية معادلة الأبعاد :-

أ - اختبار صحة القوانين (تحقق تجانس الأبعاد للمعادلة)
ب حيث يكون طرفي المعادلة لهم نفس الأبعاد

تذكر
أن

ملحوظة

وجود نفس معادلة الأبعاد
علي طرفي المعادلة لا
يضمن صحتها ، ولكن
اختلفها علي طرفي
المعادلة يؤكد خطأها .

مثال محلول

اثبت صحة العلاقة: طاقة الحركة = $\frac{1}{2}$ الكتلة \times مربع السرعة، إذا علمت أن معادلة أبعاد الطاقة $E = ML^2T^{-2}$

الحل:

معادلة أبعاد الطرف الأيمن هي ML^2T^{-2}

معادلة أبعاد الطرف الأيسر

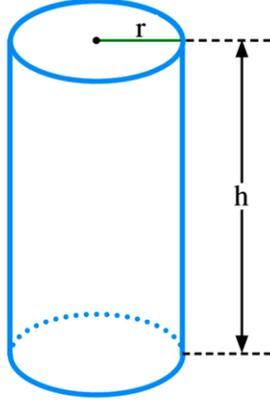
من المعلوم أن الكسر $\frac{1}{2}$ ليس له وحدة قياس. وهي نفس معادلة أبعاد الطرف الأيمن. ونستنتج من ذلك أن العلاقة صحيحة.

$$M (L/T)^2 = ML^2T^{-2}$$

مثال محلول

اقترح أحدهم أن حجم الأسطوانة يتعين من العلاقة $V = \pi r h$ ، حيث r نصف قطر قاعدة الأسطوانة ، h ارتفاع الأسطوانة .

استخدم معادلة الأبعاد لكي تتحقق من صحة هذه المعادلة.



الحل:

تكتب المعادلة. $V = \pi r h$ (ويلاحظ أن π ثابت ليس له وحدات)

معادلة أبعاد الطرف الأيسر (حجم) L^3 .

معادلة أبعاد الطرف الأيمن (طول \times طول) L^2 .

النتيجة: أبعاد طرفي المعادلة غير متطابقة.

الاستنتاج: المعادلة خطأ.

لاحظ أن: وجود نفس معادلة الأبعاد على طرفي المعادلة لا يضمن صحتها، ولكن اختلافها على طرفي المعادلة يؤكد خطأها.

مثال

تخضع حركة جسم تحت تأثير الجاذبية للعلاقة التالية ($V_f = V_i + gt$) حيث g هي عجلة الجاذبية الأرضية ، t الزمن ، V_f السرعة النهائية ، V_i السرعة الابتدائية . اثبت صحة هذه العلاقة باستخدام معادلات الأبعاد

الحل

عندما يكون الضمير هو القائد

محمد رمضان معلم الكيمياء والفيزياء

مضاعفات وكسور الوحدات في النظام العالمي

تعريف

الطريقة المعيارية لكتابة الأعداد (الأس العشري): التعبير عن الأرقام الكبيرة جداً والصغيرة جداً باستخدام الرقم 10 مرفوعاً لأس معين (القوة)

فمثلاً إذا كانت المسافة بين النجوم تقدر بحوالي $100,000,000,000,000$ m فتكتب بالصيغة المعيارية لكتابة الأعداد $1 \times 10^{17} \text{ m}$

وإذا كانت المسافة بين ذرات الجوامد تقدر بحوالي 0.000000001 m فتكتب بالصيغة المعيارية لكتابة الأعداد $1 \times 10^{-9} \text{ m}$

اتفق العلماء على مسميات خاصة لبعض الأسس العشرية المعامل $10^{\pm x}$ وهي:

المعامل	10^9	10^6	10^3	10^2	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}
المسمى	نانو	ميكرو	مللي	سنتي	كيلو	ميغا	جيجا
الرمز	n	n	m	c	k	M	G

أمثلة محلولة

١ خزان يبلغ حجم الماء فيه (9 m^3) ، أوجد حجم الماء بوحدة (cm^3) .

الحل:

من الجدول السابق نجد أن: $1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$

بالضرب في (100) $100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$

وعلى ذلك نجد أن: $9 \text{ m}^3 = 9 (100 \text{ cm})^3 = 9 \times 10^6 \text{ cm}^3$

٢ تيار كهربائي شدته 7 مللي أمبير (7 mA)، عبر عن شدة هذا التيار بوحدة الميكروأمبير (μA).

الحل:

من الجدول السابق نجد أن: $1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}$

$1 \mu\text{A} = 10^{-6} \text{ A}$

بقسمة العلاقتين السابقتين ينتج أن:

$$\frac{1 \text{ mA}}{1 \mu\text{A}} = 10^3$$

أي أن: $1 \text{ mA} = 10^3 \mu\text{A}$

وبضرب الطرفين في (7) نجد أن: $7 \text{ mA} = 7 \times 10^3 \mu\text{A}$

معنى هذا أن: 7 مللي أمبير = 7000 ميكروأمبير.

اسباب 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 (مثل عيوب الأميتر (أ) أن يكون الجهاز قديماً والمغناطيس بداخله أصبح ضعيفاً (ب) خروج مؤشر الأميتر عن صفر التدريج عند قطع التيار)
 - 3 - اجراء القياس بطريقة خطأ مثل (أ) عدم معرفة استخدام الأجهزة متعددة التدريج مثل الملتيمتر (ب) أو النظر إلي المؤشر أو التدريج بزواوية بدلاً من أن يكون خط الرؤية عمودياً علي الأداة)
 - 4 - عوامل بيئية (درجات حرارة أو الرطوبة أو التيارات الهوائية)
- علل : يجب وضع الميزان الحساس داخل صندوق زجاجي .
لأن عند قياس كتلة جسم صغير باستخدامه قد تؤدي التيارات الهوائية إلي حدوث خطأ في عملية القياس

مع الجزء الثاني ان شاء الله

في القريب العاجل

أخوكم

محمد رمضان

معلم الفيزياء بطططا

لأى استفسار يرجى الاتصال بعد الساعة السادسة مساء