

جامعة الانبار University of Anbar

اسم الكلية : كلية العلوم- قسم الفيزياء

اسم المحاضر: د. خالد روكان فليح الزوبعي

المرحلة: المرحلة الاولى رياضيات

اسم المادة انكليزي: General Physics

اسم المادة عربي: فيزياء عامة

عنوان المحاضرة انكليزي: Units and Dimensions

عنوان المحاضرة العربي: الوحدات والأبعاد

المصدر

Physics for scientists and engineer

by

Serway

فيزياء عامة

الفصل الأول

محاضرة (1): الوحدات والأبعاد Units and Dimensions

يعتمد جزء كبير من العلم على إنشاء نماذج رياضية تصف الظواهر الفيزيائية. على سبيل المثال ، يصف موضوع ميكانيكا نيوتن كيف ستتصرف الأشياء عندما تخضع للقوى. يمكننا استخدام ميكانيكا نيوتن لنمذجة نظامنا الشمسي مما يسمح لنا بالتنبؤ بدقة بمواقع الشمس والكواكب. ومع ذلك ، يتطلب ربط الوصف الرياضي بالعالم الحقيقي وجود نظام قياس متفق عليه بشكل متبادل بحيث ، على سبيل المثال ، يتم تعيين نفس القيمة العددية للمسافة بين الأرض والشمس من قبل علماء مختلفين في أجزاء مختلفة من العالم . لإنجاز هذه المهمة ، نستخدم نظام الوحدات المتفق عليه بشكل متبادل.

ما هي اهم الظواهر التي تعالجها الفيزياء ؟

1- شرح الظواهر الطبيعية في الكون.

2- العلوم الأساسية .

إن معظم تقنيات اليوم (الهواتف المحمولة ، وجميع الاجهزة الالكترونية) هي نتيجة التطورات التي حدثت في الفيزياء القرن الماضي.

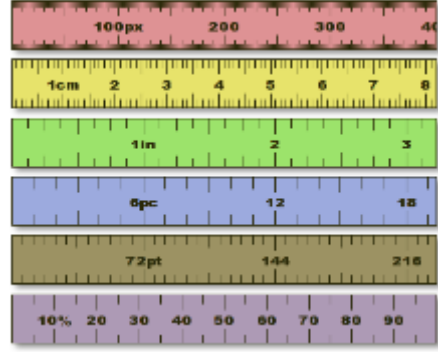
4- تطوير مهارات حل المشكلات والتفكير المنطقي - مهم جداً في أي مجال اي عمل.

1 - الكميات الفيزيائية Physical quantities

و هي التي تبني هيكل الفيزياء و بها نكتب المعادلات و القوانين الفيزيائية، من هذه الكميات: القوة - الزمن - السرعة - الكثافة - درجة الحرارة - الشحنة و غير ذلك. وقياس الكميات الفيزيائية يعني تحديد مقدارها بأداة القياس والمقدار يعنى رقما ووحدة قياس معيارية و تنقسم الكميات الفيزيائية إلى:

• كميات أساسية: هي الكتلة و الطول و الزمن و يرمز لها (T, L,m) على الترتيب.

وحدة قياس الطول (L) Length وتقاس في النظام الدولي بالمتر وحدة الطول في النظام الدولي للوحدات هي المتر ، وهي المسافة التي يقطعها الضوء في الفراغ خلال زمن $1/299,792,458$ ثانية.



وحدة قياس الكتلة (M) وتقاس في النظام الدولي بالكيلوجرام Kg أي ان وحدة الكتلة في النظام الدولي للوحدات هي كيلوجرام ، والتي تُعرّف على أنها كتلة أسطوانة محددة من سبيكة البلاتين والإيريديوم.

وحدة قياس الزمن (T) وتقاس في النظام الدولي بالثانية S الوحدة الزمنية للنظام الدولي للوحدات هي الثانية ، وهي الوقت



اللازم لخضوع ذرة نظير السيزيوم -133 إلى 9192.631.770 اهتزازًا.

و يوجد وحدات أساسية أخرى في الفيزياء مثل درجة الحرارة وشدة الإضاءة وغيرها.

• كميات مشتقة: هي كميات مشتقة من الكميات الأساسية مثل الحجم و السرعة و العجلة و غير ذلك.

2 - وحدات الكميات الفيزيائية Units of physical quantities

أي كمية فيزيائية يجب أن يكون لها وحدة قياس إلى جانب قيمتها العددية إذ أنه لا معنى لقولنا أن المسافة بين مدينة بغداد ومدينة الرمادي 60 دون ذكر وحدة القياس لأن 60 كم تختلف عن 60 ميل.

Quantity	Name	Symbol
Length	meter	m
Mass	kilogram	kg
Time	second	s
Temperature	kelvin	K
Electric current	ampere	A
Number of particles	mole	mol
Luminous intensity	candela	cd

قد تكون وحدة القياس كبيرة جدا او صغيرة جدا لذلك نستخدم مقاطع لتدل على مضاعفات او اجزاء الوحدة كما مبين بالجداول التالية:

تعتبر وحدة قياس المسافة (الكيلومتر) كبيرة في بعض الأحيان فمثلا لقياس طول غرفة الدراسة أو قياس مسافة عرض الشارع فإنه يمكن استخدام وحدات مشتقة مثل المتر أو السنتيمتر أو المليمتر. الجدول التالي يوضح قيمة وحدات المسافة المشتقة بالمتر.

جدول (1) مضاعفات واجزاء المتر

الاسم	الرمز	القيمة
ديسيمتر	dc	10^{-1}
سنتي متر	cm	10^{-2}
ملي متر	mm	10^{-3}
كيلومتر	km	10^3

جدول (2) مضاعفات واجزاء الوحدة

الاسم	الرمز	القيمة	الاسم	الرمز	القيمة
دي سي	d	10^{-1}	ديكا	da	10
سنتي	c	10^{-2}	هيكنو	h	10^2
ملي	m	10^{-3}	كيلو	k	10^3
مايكرو	μ	10^{-6}	ميكا	M	10^6
نانو	n	10^{-9}	كيكا	G	10^9
بيكو	p	10^{-12}	تيرا	T	10^{12}
فيمتو	f	10^{-12}			

جدول (3-) وحدات القياس الأساسية

الكمية	الوحدة بالنظام الدولي (ISU)	الوحدة بالنظام البريطاني (FBS)
الكتلة (Mass)	كيلوجرام (Kg)	باوند
المسافة (Length)	متر (m)	قدم
الزمن (Time)	ثانية (s)	ثانية (s)

جدول (4-) وحدات القياس المشتقة

الكمية	الوحدة بالنظام الدولي (ISU)	الوحدة بالنظام البريطاني (FBS)
المساحة	متر ² (m ²)	قدم ² (fe ²)
الحجم	متر ³ (m ³)	قدم ³ (fe ³)
الكثافة = الكتلة / الحجم	(kg ³ m	باوند / قدم ³
قوة	نيوتن Kg . m / s ² =N	ثقل باوند LB
الضغط = قوة / مساحة	باسكال N / m ² =Pa	ثقل باوند / قدم ³ (ft ³)

3 - أبعاد الكميات الفيزيائية Dimensions of physical quantities
 بعد أي كمية فيزيائية يحد طبيعة هذه الكمية فيما إذا كانت كتلة Mass أو طول
 Length أو زمن Time وتكتب أبعاد أي كمية طبيعيه بدلالة الكتلة (M) والطول
 (L) والزمن (T) والجدول (3) يوضح أبعاد بعض الكميات الفيزيائية

جدول (5) حساب أبعاد بعض الكميات الفيزيائية

الكمية الفيزيائية	بعد الكمية الفيزيائية
الكثافة (ρ) = الكتلة/ الحجم	$M = \rho^3 L$
السرعة الخطية (v) = المسافة/ الزمن	$[v] = L/T$
السرعة الزاوية (ω) = السرعة الخطية/ نصف قطر الدوران	$T = L^{-1} \cdot LT = \omega^{-1}$
العجلة (a) = السرعة الخطية/ الزمن	$a = T^{-1} \cdot LT^{-2}$
	$[F] = M \times LT^{-2} = MLT^{-2}$ اقوة 0

ملاحظة

بحاجة معرفة التحويل. حل جميع المسائل مع الوحدات في نفس

النظام. يمكن فقط إضافة أو طرح الكميات التي لها نفس الوحدات

نظرية الأبعاد : حسب نظرية الأبعاد يجب ان يكون طرفي المعادلة الرياضية متجانسين من حيث الأبعاد اي لهما نفس الوحدات. ومن فوائد هذه النظرية اولا التحقق من صحة القوانين الفيزيائية وثانيا اشتقاق وحدات الثوابت التي تعتمد عليها العلاقات الرياضية المختلفة.

مثال

بيّن أن التعبير $v = v_0 + at$ صحيح من حيث الأبعاد ، حيث v و v_0 هما السرعتان و a التسارع و t هو الوقت.

$$T/L = v \quad \text{جهة اليمنى}$$

$$[v_0] = L/T \quad , \quad T(2T/L) = ta \quad \text{جهة اليسرى}$$

$$T/L = L/T + (T(2T/L)$$

إذا جميع أجزاء المعادلة لها نفس البعد
لذلك ، فإن التعبير صحيح الأبعاد

$$[at] = (L/T^2) \cdot T = L/T$$

$$[v] = L/T$$

$$L/T$$

د أو يمكنك كتابة أبعاد كالاتي

$$L/T = L/T + (L/T^2) \cdot T = L/T$$

مسائل على الفصل الأول

- 1- جد أبعاد كل من السرعة (v) و العجلة (a) و القوة (F) و الشغل (W) و الكثافة (م) و الضغط (P). أثبت صحة العلاقة التالية من حيث الأبعاد.

:

$$V^2 = v_0^2 + 2ax$$

حيث t ، a ، v تمثل السرعة الخطية والعجلة والزمن على الترتيب.

- 3- حدد ما إذا كانت العلاقة التالية صحيحة من حيث الأبعاد أم لا.

$$v = v_0 + ta$$

- 4- أوجد وحدة قياس ثابت التناسب في قانون هوك،

$$F = - kx$$

أسئلة

1: عبر عن الأرقام التالية بالتدوين العلمي

$$(أ) 0.015 \quad (ب) 0.0000002 \quad (ج) 54800 \quad (د) 76$$

2: سيارة تتحرك بسرعة ثابتة تبلغ 33 s/m . كم عدد الكيلومترات التي تقطعها في 10 دقائق؟

3: كم عدد النانو ثانية الموجودة في اليوم؟

4: أنت على بعد 2 كم من ضربة صاعقة. كم من الوقت يستغرق ضوء وميض البرق للوصول إليك؟ كم من الوقت يستغرق وصول الصوت (الرعد) إليك؟ يمكن (وسرعة الصوت 340 م / ث (تقريباً 3×10^8 م / ث سرعة الضوء)

5. ما هو الفرق بين الكتلة والوزن؟ هل وحدتا الجنيهاً والكيلوجرامات وحدتا كتلة أم هما وحدات أم وزن أم...؟

1. (a) 1.5×10^{-2} (b) 2×10^{-7} (c) 5.48×10^4
(d) $7.6 \times 10^1 = 7.6 \times 10$

2. $33 \times 10 \times 60 = 19800 \text{ m} = 19.8 \text{ km}$

3. $24 \text{ hr/day} \times 60 \text{ min/hr} \times 60 \text{ s/min} \times 10^9 \text{ ns/s} = 8.64 \times 10^{13}$

ns/day.

4. $V = \Delta x/t \rightarrow$ الزمن $\rightarrow t = \Delta x/v \rightarrow$ للصوت $\rightarrow t = 2000/340 = 5.88 \text{ s}$

$\rightarrow t = \Delta x/v \rightarrow t = 2000/3 \times 10^8 = 6.67 \times 10^{-6} \text{ s}$ للضوء