محاضرات في

الفيزياء

إعداد

د/حسام جمعة

الوحـــدات والأبعـــاد

Units and Dimensions

القيـاس Measurement:

القياس هو مقارنة بين كميتين من نفس النوع إحداهما معلومة (وحدة القياس Unit)

والأخرى مجهولة لمعرفة عدد احتواء الثانية علي الأولي.

الكمية الفيزيائية Physical Quantity :

هي كل ما يمكن قياسه من خواص الأشياء التي تتألف منها البيئة.

أنواع الكميات الفيزيائية Types of Physical Quantities

(أ) كميات أساسية وهي :

1- الطول Length (L) 2- الكتلة Mass (m) 3- الزمن (T)

(ب) كميات مشتقة وهي :

جميع الكميات الفيزيائية عدا الكميات الأساسية.

الأبعاد واستخداماتها :

تطلق كلمة أ بعاد Dimensions في علم الفيزياء للإشارة إلي الطبيعة الفيزيائية للكميات المختلفة ومن أهم استخدامات معادلات الأبعاد استنتاج واثبات صحة العلاقات الرياضية المستخدمة في حل المسائل الفيزيائية المختلفة فيما يسمي **بالتحليل ألبعدي** ؛ حيث أن شرط تساوي أي كميتين فيزيائيتين هو أن تكون معادلة أبعاد إحداهما مساوية لمعادلة أبعاد الكمية الأخرى.

Dimensions الأبعاد	Unit الوحدة	Symbol الرمز	Quantity	الكمية	م
L	m	l	Length	الطول	1
M	kg	m	Mass	الكتلة	2
T	Sec	t	Time	الزمن	3
L	m	x	Distance	المسافة	4
L^2	m^2	A	Area	المساحة	5
L^3	m^3	V	Volume	الحجم	6
ML^{-3}	kg/m^3	d	Density	الكثافة	7
LT^{-1}	m/sec	v	Velocity	السرعة	8
LT^{-2}	m/sec^2	a	Acceleration	العجلة	9
MLT^{-2}	$kg.m/sec^2$	F	Force	القوة	10
MLT^{-1}	N=kg.m/sec	p	Momentum	كمية التحرك	11
$ML^{-1}T^{-1}$	N/m^2	P	Pressure	الضغط	12
T^{-1}	$Hz = Sec^{-1}$	f	Frequency	التردد	13
ML^2T^{-2}	J = N.m	W	Work	الشغل	14
ML^2T^{-2}	J	E	Energy	الطاقة	15
MT^{-2}	Watt	P	Power	القدرة	16
---	---	---	.....	.....	17

أمثلة وتدريبات

مثال (1)

باستخدام التحليل ألبعدي تحقق من صحة العلاقة $v = at$ حيث أن v تمثل السرعة و a تمثل العجلة و t تمثل الزمن.

الحل

L.H.S = [v]

= [m/sec] = $L\ T^{-1}$ ---------- (1)

R.H.S = [at]

= [$(m/sec^2).(sec)$]

= [m/sec] = $L\ T^{-1}$ ----------(2)

من (1) و (2) يتبين أن L.H.S = R.H.S إذا العلاقة صحيحة

مثال (2)

باستخدام التحليل ألبعدي تحقق من صحة العلاقة $x = (1/2)\ at^2$ حيث أن x تمثل المسافة و a تمثل العجلة و t تمثل الزمن.

الحل

L.H.S = [x]

= [m] = L ---------- (1)

R.H.S = [$(1/2)at^2$]

= [$(m/sec^2).(sec^2)$]

= [m] = L ----------(2)

من (1) و (2) يتبين أن L.H.S = R.H.S إذا العلاقة صحيحة

مثال (3)

باستخدام التحليل ألبعدي تحقق من صحة العلاقة $F = m\ v/x$ حيث أن x تمثل المسافة و v تمثل السرعة و m تمثل الكتلة

الحل

L.H.S = [F] =

= [N]

= [kg . m/sec^2] = M L T^{-2} ---------- (1)

R.H.S = [m v/x] =

= [(kg . m / sec)/(m)]

= [kg . m / sec . m]

= [kg/sec] = M T^{-1} ----------(2)

من (1) و (2) يتبين أن L.H.S = R.H.S إذا العلاقة غير صحيحة (خاطئة).

مثال (4)

يتحرك جسم بسرعة منتظمة v في مسار دائري نصف قطره r . استنتج العلاقة الرياضية المستخدمة لوصف عجلة a هذا الجسم بدلالة كلا من v و r.

الحل

$a \alpha v^n r^m \rightarrow a = k v^n r^m$

$[L.H.D] = [R.H.S] \rightarrow [a] = [k v^n r^m]$

$\rightarrow [LT^{-2}] = [(LT^{-1})^n.(L)^m]$

$\rightarrow [LT^{-2}] = [L^n T^{-n} 1. L^m]$

$\rightarrow [LT^{-2}] = [L^{n+m} T^{-n}]$

$\rightarrow m + n = 1, -n = -2$

$\rightarrow n = 2 , m = -1$

$$\boxed{a = k v^2 / r}$$

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.