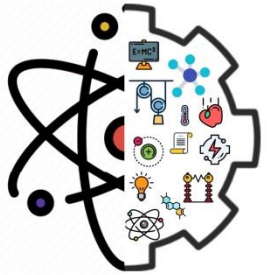


الصفحة الالكترونية لمقررات
الفيزياء لكليات التقنية

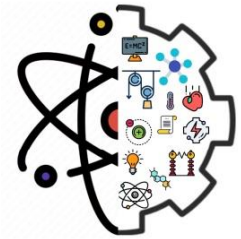
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
Technical and Vocational Training Corporation

الوحدة الاولى
القياسات في الفيزياء

اعداد : أ . عبدالله السهو
أ. عبدالعزيز العنزي

عناصر الوحدة ..

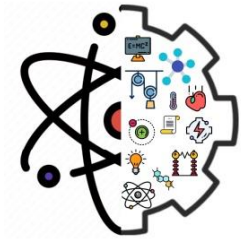
1. الكميات الفيزيائية
2. وحدات القياس (النظام الدولي)
3. أنظمة وحدات القياس
4. التحويل بين أنظمة وحدات
5. بادئات النظام الدولي
6. نظرية الأبعاد
7. أنواع القياس
8. الكميات القياسية والمتجهة



اهداف الوحدة :

في نهاية هذه الوحدة سوف تكون قادرا على:

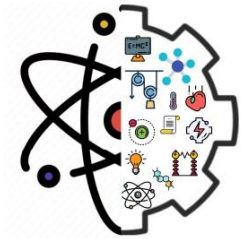
١- معرفة مفهوم الكميات الفيزيائية وأنواع هذه الكميات (أساسية - مشتقة).
٢- معرفة مفهوم وحدات القياس.
٣- معرفة وحدات قياس الكميات الفيزيائية الأساسية في النظام الدولي والأنظمة المعيارية الأخرى (النظام المتري - النظام الجاوسي - النظام البريطاني).
٤- استنتاج وحدات قياس الكميات الفيزيائية المشتقة.
٥- التحويل بين وحدات قياس الكميات الفيزيائية بين الأنظمة المعيارية المختلفة.
٦- التحويل بين أجزاء ومضاعفات وحدات النظام الدولي (بادئات النظام الدولي).
٧- معرفة أنواع القياس.
٨- معرفة تصنيف الكميات الفيزيائية (قياسية – متجهة)



مقدمة :

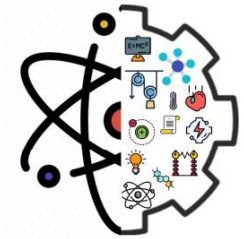
تعريف علم الفيزياء : بانه هو العلم الذي يهتم بدراسة المادة والطاقة والتفاعلات فيما بينها.

علم الفيزياء هو علم تجريبي يهتم بإيجاد القوانين الأساسية التي تحكم الظواهر الطبيعية ، معتمدا على الملاحظات العملية والقياسات الكمية ، فكل شيء نعرفه عن هذا الكون وعن القوانين التي تحكمه تم التوصل اليها عن طريق القياسات والملاحظات لأي ظاهرة طبيعية.



أولا
01

الكميات الفيزيائية ..



الكميات الفيزيائية

الكميات الفيزيائية

تعرف الكميات الفيزيائية بأنها الصفة الفيزيائية القابلة للقياس وتتكون من قيمة عددية (مقدار) ووحدة قياس.

مقدار عددي　　وحدة قياس

*مثال : طول القلم = 12 cm

وهناك نوعان من الكميات الفيزيائية:

١ـ الكميات الفيزيائية الأساسية

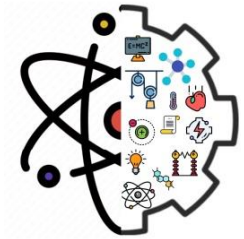
وهي الكميات التي تكون معروفة بذاتها ولا تحتاج الى كميات اخرى لتعريفها .

ويوجد فقط سبع كميات أساسية : (الطول ، الكتلة ، الزمن ، درجة الحرارة ، شدة التيار ، كمية المادة ، شدة الاضاءة).

٢ـ الكميات الفيزيائية المشتقة

وهي الكميات التي يتم اشتقاقها من الكميات الأساسية.

مثل: السرعة ، التسارع ، والقوة ، الشغل .



ثانيا

02

وحدات القياس ..

وحدات القياس:

المقصود بوحدات القياس:

هي أدوات معيارية أي محددة بمقدار معين ومتفق عليها دوليا وتستخدم لقياس الكميات الفيزيائية.

النظام الدولي لوحدات القياس:

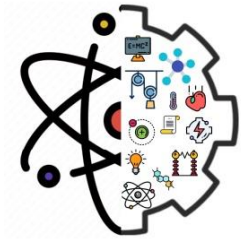
كان سابقا لكل دولة أو قارة يتم استخدام وحدات لقياس كمية ما ،مثلا يستخدم لقياس الطول في بعض الدول الميل أو المتر أو القدم أو الذراع أو الانش ....الخ .

وعندما أزدهر العلم وتطورت التجارة بين الدول ، أصبحت الحاجة ملحة للاتفاق على وحدات القياس في جميع دول العالم.

لذلك تم أنشاء (المكتب الدولي للمقاييس والموازيين) ليكون المكتب مسئول عن توحيد الوحدات في العالم. دعي المكتب مجموعة من علماء العالم واتفقوا على تقسيم وحدات الفيزياء الى قسمين :

١- الوحدات الأساسية.

٢- الوحدات المشتقة.



النظام الدولي لوحدات القياس:

١- الوحدات الأساسية:

وهي الوحدات التي تكون معروفة بذاتها ولا تحتاج الى وحدات اخرى لتعريفها كما هو موضح بالجدول التالي:

الكمية	QUANTITY	الوحدة	UNIT	رمز الوحدة	SYMBOL
1- الطول	Length	المتر	Meter	م	m
2- الكتلة	Mass	الكيلو جرام	Kilogram	كجم	kg
3- الزمن	Time	الثانية	Second	ث	Sec , or S
4- درجة الحرارة	Temperature	كلفن	Kelvin	ك	K
5- شدة التيار الكهربائي	Current intensity	أمبير	Ampere	أمبير	A
6- كمية المادة	Amount of substance	المول	Mole	مول	mol
7- شدة الاضاءة	Luminous intensity	الشمعة	Candle	شمعة	Cd

النظام الدولي لوحدات القياس:

٢- الوحدات المشتقة:

الوحدات الفيزيائية المتبقية هي وحدات مشتقة ،يتم اشتقاقها من الوحدات الاساسية السابقة.

لكي نستنتج وحدة الكميات المشتقة يجب نتبع الخطوات التالية:

١- تعريف الكمية المراد ايجاد وحداتها أي كتابة قانونها.
٢- التعويض عن أي كمية بالقانون بوحدتها.
٣- انهاء العمليات الرياضية.

النظام الدولي لوحدات القياس:

تدريب1:أشتق وحدة قياس المساحة ، اذا علمت أن :
المساحة(A)=الطول (L)X العرض (W)

الحل

المساحة(A)=الطول (L)X العرض (W)

m x m =

m^2 =

تدريب2: أشتق وحدة قياس الحجم ، اذا علمت أن :
الحجم(V)=الطول (L)X العرض (W)Xالارتفاع (h)

الحل

الحجم(V)=الطول (L)X العرض (W)Xالارتفاع (h)

m x m x m =

m^3 =

النظام الدولي لوحدات القياس:

تدريب ٣: أشتق وحدة قياس السرعة ، اذا علمت أن:

$$\text{السرعة } (v) = \frac{\text{المسافة } (d)}{\text{الزمن } (t)}$$

الحل

$$\text{السرعة } (v) = \frac{\text{المسافة } (d)}{\text{الزمن } (t)}$$

$$\frac{m}{sec} =$$

ويمكن كتابة الوحدة بالشكل التالي: $m.sec^{-1}$

تدريب 4: أشتق وحدة قياس التسارع ، اذا علمت أن :

$$\text{التسارع } (a) = \frac{\text{السرعة } (v)}{\text{الزمن } (t)}$$

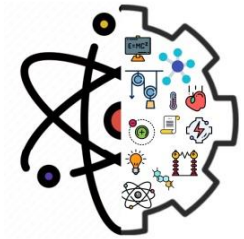
الحل

$$\text{التسارع } (a) = \frac{\text{السرعة } (v)}{\text{الزمن } (t)}$$

$$\text{السرعة } (v) = \frac{\text{المسافة } (d)}{\text{الزمن } (t)} \quad \frac{m}{sec} = \text{الزمن } (t) = Sec$$

$$\text{التسارع } (a) = \frac{\text{السرعة } (v)}{\text{الزمن } (t)} = \frac{\frac{m}{sec}}{sec} = \frac{\dot{m}}{sec \times sec} = \frac{m}{sec^2}$$

ويمكن كتابة الوحدة بالشكل التالي: $m.sec^{-2}$



النظام الدولي لوحدات القياس:

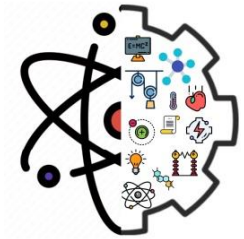
أنشطة فصلية:

١- أشتق وحدة قياس الضغط اذا علمت أن:

$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}}$$

٢- أشتق وحدة قياس الكثافة اذا علمت أن:

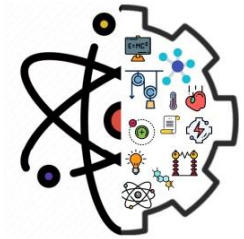
$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$



ثالثا

03

أنظمة وحدات القياس ..

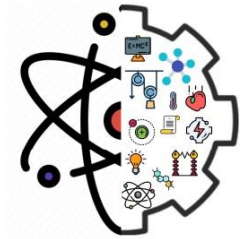


أنظمة وحدات القياس

قد شاع استخدام ثلاثة أنظمة معيارية في مجال القياسات قبل النظام الدولي وهي :

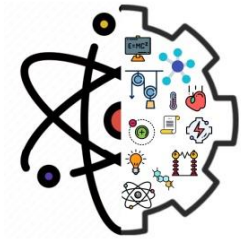
١- النظام المتري (MKS).
٢- النظام الجاوسي (CGS).
٣- النظام البريطاني (FPS).

الكمية الفيزيائية	النظام المتري	النظام الجاوسي	النظام البريطاني
الطول	المتر (m)	السنتي متر(cm)	القدم(ft)
الكتلة	الكيلو جرام (kg)	الجرام(g)	الباوند(lb)
الزمن	الثانية (s)	الثانية(s)	الثانية(s)
درجة الحرارة	الكلفن(k)	الكلفن(k)	الفهرنهايت(°F)



رابعا

04 التحويل بين أنظمة وحدات القياس



التحويل بين أنظمة وحدات القياس

التحويل بين أنظمة وحدات القياس(النظام المتري، الجاوسي والبريطاني):

١- وحدات الطول:

معاملات التحويل:

1km =1000m
1 m = 100 cm
1mi=1.609 km
1 m= 3.281 ft
1 m= 39.3 in
1 ft= 12 in
1in=2.54cm

	النظام	اسم الوحدة	رمز الوحدة
وحدات الطول	النظام المتري	الكيلومتر	Km
		المتر	m
	النظام الجاوسي	سنتي متر	cm
		الميل	mi
	النظام البريطاني	القدم	Ft
		البوصة او إنش	in

التحويل بين أنظمة وحدات القياس

١- حول 160 in الى m :

الحل

160 in ⟶ m

1m= 39.3 in

$$160\ in = \frac{160\ in}{1} \times \frac{1m}{39.3\ in}$$

$$160\ in = \frac{160}{39.3}\ m$$

$$160\ in = 4.07\ m$$

أي أن 160 in تعادل 4.07 m

٢- حول 3m الى in :

الحل

3m ⟶ in

1m= 39.3 in

$$3\ m = \frac{3\ m}{1} \times \frac{39.3\ in}{1m}$$

$$3\ m = \frac{3}{1} \times \frac{39.3\ in}{1}$$

3 m= 3 x 39.3 in

3 m= 117.9 in

أي أن 3m تعادل 117.9 in

التحويل بين أنظمة وحدات القياس

٣- حول 2m الى ft :

الحل

2 m ⟶ ft

1m= 3.281ft

$$2m = \frac{2\,\cancel{m}}{1} \times \frac{3.281\ ft}{1\cancel{m}}$$

$$2m = \frac{2 \times 3.281}{1 \times 1}\ ft$$

2m = 2 x 3.281 ft

2 m=6.562 ft

أي أن 2m تعادل 6.562 ft

٤- حول 400 cm الى m:

الحل

400 cm ⟶ m

1m= 100 cm

$$400\ cm = \frac{400\ \cancel{cm}}{1} \times \frac{1m}{100\ \cancel{cm}}$$

$$400\ cm = \frac{400}{1} \times \frac{1m}{100}$$

$$400\ cm = \frac{400}{100} m$$

400 cm= 4 m

أي أن 400 cm تعادل 4 m

التحويل بين أنظمة وحدات القياس

٥- أرض مساحتها $2\ km^2$ كم تكون مساحتها بـ m^2؟

الحل

$2\ km^2 \longrightarrow m^2$

$(1\ km)^2=(1000\ m)^2$

$1\ km^2= 1000000\ m^2$

$$2\ km^2=\frac{2\ km^2}{1} X \frac{1000000\ m^2}{1\ km^2}$$

$$2\ km^2=\frac{2}{1} X \frac{1000000\ m^2}{1}$$

$2\ km^2= 2\ X\ 1000000\ m^2$

$2\ km^2= 2000000 m^2$

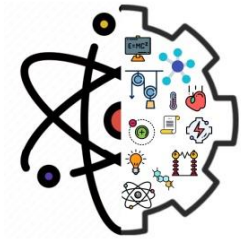
أي أن $2\ km^2$ تعادل $2000000\ m^2$

التحويل بين أنظمة وحدات القياس

أنشطة فصلية:

١- حول 36 in الى cm :

٢- اذا كان ارتفاع الطائرة بالجو 15000 ft فما ارتفاعها بوحدة (m) ؟



التحويل بين أنظمة وحدات القياس

٢- وحدات الكتلة:

	النظام	اسم الوحدة	رمز الوحدة
وحدات الكتلة	النظام المتري	الطن	tan
		الكيلوجرام	kg
	النظام الجاوسي	الجرام	g
	النظام البريطاني	الباوند	lb

معامل التحويل

1tan = 1000kg

1 kg= 1000 g

1 kg= 2.2 lb

التحويل بين أنظمة وحدات القياس

تدريب ١: حول 5 tan الى kg ؟

الحل

5 tan ⟶ kg

1tan = 1000kg

$$5\ tan = \frac{5\ tan}{1} \times \frac{1000kg}{1\ tan}$$

$$5\ tan = \frac{5}{1} \times \frac{1000kg}{1}$$

$$5\ tan = \frac{5\ x\ 1000\ kg}{1}$$

5 tan= 5 x 1000 kg

5 tan= 50000kg

أي أن 5 tan تعادل 5000kg

التحويل بين أنظمة وحدات القياس

تدريب ٢: وضع طالب صندوق يوجد بداخله كتب على الميزان وكانت كتلة الصندوق 40kg . فكم تعادل بـ lb؟

الحل

$$40kg \longrightarrow lb$$

$$1\ kg = 2.2\ lb$$

$$40\ kg = \frac{40\ \cancel{kg}}{1} X \frac{2.2\ lb}{1\cancel{kg}}$$

$$40\ kg = \frac{40}{1} X \frac{2.2\ Ib}{1}$$

$$40\ kg = \frac{40\ x\ 2.2\ Ib}{1}$$

$$40\ kg = 40\ x\ 2.2\ lb$$

$$40\ kg = 88\ lb$$

أي أن 40 kg تعادل 88 Ib

التحويل بين أنظمة وحدات القياس

٣- وحدات الزمن :

معامل التحويل

1 year=365 day
1 day= 24 hour
1 hour=60 min
1min=60 second

تدريب ١: حول 1 year الى sec ؟:

الحل

1year ⟶ sec

$$1\ yr = \frac{1\ yr}{1} X \frac{365\ day}{1yr} X \frac{24\ h}{1\ day} X \frac{60\ min}{1h} X \frac{60\ sec}{1\ min}$$

$$1\ yr = \frac{1}{1} X \frac{365}{1} X \frac{24}{1} X \frac{60}{1} X \frac{60\ sec}{1}$$

$$1\ yr = 365\ X\ 24\ X\ 60\ X\ 60\ \ sec$$

$$1\ yr = 31536000\ sec$$

أي أن 1 yr تعادل $31536000\ sec$

التحويل بين أنظمة وحدات القياس

تدريب ٢: سافر شخص بالسيارة من مدينة الرياض الى مدينة جازان واستغرقت الرحلة 1440 دقيقة . فكم تعادل يوما؟

الحل

$$1440\ \text{min} \longrightarrow \text{day}$$

$$1\ \text{day} = 24\ \text{hour}\ ،\quad 1\ \text{hour} = 60\ \text{min}$$

$$1440\ \text{min} = \frac{1440\ \cancel{min}}{1} \times \frac{1\ \cancel{h}}{60\ \cancel{min}} \times \frac{1\ day}{24\ \cancel{h}}$$

$$1440\ \text{min} = \frac{1440}{1} \times \frac{1}{60} \times \frac{1\ day}{24}$$

$$1440\ \text{min} = \frac{1440\ day}{60 \times 24}$$

$$1440\ \text{min} = \frac{1440\ day}{1440}$$

$$1440\ \text{min} = 1\ \text{day}$$

أي أن 1440 min تعادل 1 day

التحويل بين أنظمة وحدات القياس

تحويل الوحدة المركبة:

تدريب ١: سيارة سرعتها $\frac{km}{h}$ 120كم تساوي سرعتها في $\frac{m}{sec}$

الحل

$$120\ \frac{Km}{h} \longrightarrow \frac{m}{sec}$$

1km = 1000 m ، 1h=3600 sec

$$120\ \frac{Km}{h} = 120\ \frac{\cancel{Km}}{\cancel{h}} \times \frac{1000m}{1\ \cancel{km}} \times \frac{\cancel{1h}}{3600\ sec}$$

$$120\ \frac{Km}{h} = \frac{120}{1} \times \frac{1000m}{1} \times \frac{1}{3600\ sec}$$

$$120\ \frac{Km}{h} = \frac{120 \times 1000\ m}{3600\ sec}$$

$$120\ \frac{Km}{h} = \frac{120000\ m}{3600\ sec}$$

$$120\ \frac{Km}{h} = 33.33\ \frac{m}{sec}$$

أي أن $120\ \frac{Km}{h}$ تعادل $33.33\ \frac{m}{sec}$

التحويل بين أنظمة وحدات القياس

تحويل الوحدة المركبة:

تدريب ٢: سيارة يشير عداد السرعة الى $90\ \frac{mil}{h}$ كم تساوي سرعتها بـ $\frac{km}{h}$

الحل

$$90\ \frac{mil}{h} \longrightarrow \frac{km}{h}$$

$$1mil = 1.609\ km$$

$$90\ \frac{mil}{h} = 90\ \frac{mil}{h} X\ \frac{1.609\ km}{1\ mil}$$

$$90\ \frac{mil}{h} = \frac{90}{h} X\ \frac{1.609\ km}{1}$$

$$90\ \frac{mil}{h} = \frac{90x\ 1.609\ km}{h}$$

$$90\ \frac{mil}{h} = 144.81\ \frac{km}{h}$$

أي أن $90\ \frac{mil}{h}$ تعادل $144.81\ \frac{km}{h}$

التحويل بين أنظمة وحدات القياس

4-وحدات درجات الحرارة

أنظمة قياس درجة الحرارة (T_C , T_F andT_K):

النظام	الوحدة	درجة تجمد الماء	درجة غليان الماء
مئوي	°C	0	100
فهرنهايت	°F	32	212
كلفن	K	273	373

١- العلاقة بين (T_C , T_F) :

$$T_F = 1.8\,T_C + 32$$

$$T_C = \frac{T_F - 32}{1.8}$$

٢- العلاقة بين (T_C , T_K)

$$T_K = 273 + T_C$$

$$T_C = T_K - 273$$

٣ -استنتج العلاقة بين T_F and T_F ؟

$$T_F = 1.8(T_K - 273) + 32$$

$$T_K = 273 + \frac{T_F - 32}{1.8}$$

التحويل بين أنظمة وحدات القياس

تدريب 1:حول العمليات التالية:

A-حول 300K الى T_C : الحل

$300\ K \longrightarrow T_C$

$T_C = T_K - 273$

$= 300 - 273$

$= 27°C$

B-حول 10 °C الى T_K :

الحل

$10°C \longrightarrow T_K$

$T_K = 273 + T_C$

$= 273 + 10$

$= 283\ K$

C-حول 40 °F الى T_C:

الحل

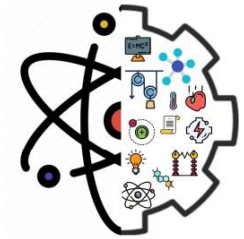
$40°F \longrightarrow T_C$

$$T_C = \frac{T_F - 32}{1.8}$$

$$= \frac{40-32}{1.8}$$

$$= \frac{8}{1.8}$$

$= 4.4°C$



التحويل بين أنظمة وحدات القياس

D-حول 20 °C الى T_F:

الحل

$$20°C \longrightarrow T_F$$

$$T_F = 1.8\ T_C + 32$$
$$= 1.8\ X\ 20 + 32$$
$$= 36 + 32$$
$$= 68°F$$

E-جسم درجة حرارته (40°F)، فكم تكون درجة حرارته على مقياس (T_K):

الحل

$$40°F \longrightarrow T_K$$

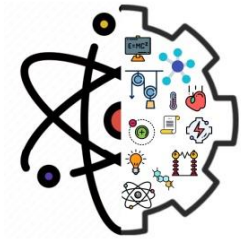
$$K^\circ = 273 + \frac{F^\circ - 32}{1.8}$$

$$= 273 + \frac{40-32}{1.8}$$

$$= 273 + \frac{8}{1.8}$$

$$= 273 + 4.4$$

$$= 277.4\ K$$

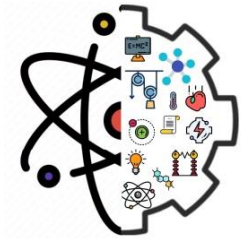


التحويل بين أنظمة وحدات القياس

أنشطة فصلية:

١- قام شخص بقياس درجة حرارته فكانت 99°F. فكم تكون درجة حرارته على مقياس T_C؟

٢- اذا كان درجة حرارة الفرن في احد المخابز 300 K . فكم تكون درجة الحرارة على مقياس T_F؟



خامسا

05

بادئات النظام الدولي

بادئات النظام الدولي

بادئات النظام الدوالي

أجزاء و مضاعفات النظام الدولي :

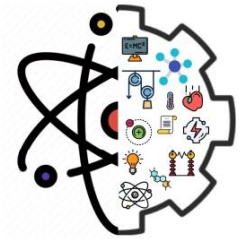
جميع وحدات القياس الدولية المتفق عليها ، سواء الوحدات الأساسية أو المشتقة لها أجزاء ومضاعفات يمكن إجمالها بالجدول (٣-١) وسميت بادئات لأنها تسبق وحدات القياس الأساسية أو المشتقة ، وتستخدم للقيم الكبيرة جدا والصغيرة جدا.

بادئات النظام الدولي

Factor معامل الضرب	Prefix البادئة	Symbol الرمز	Factor معامل الضرب	Prefix البادئة	Symbol الرمز
10^{24}	yotta- يُوتا	Y	10^{-24}	yocto يُوكتا	y
10^{21}	zetta- زيتا	Z	10^{-21}	zepto- زيبتا	z
10^{18}	exa- إكزا	E	10^{-18}	atto- أتو	a
10^{15}	peta- بيتا	P	10^{-15}	femto- فيمتو	f
10^{12}	tera- تيرا	T	10^{-12}	pico- بيكو	p
10^{9}	giga- جيغا	G	10^{-9}	nano- نانو	n
10^{6}	mega- ميغا	M	10^{-6}	micro- مَايكرو	μ
10^{3}	kilo- كيلو	k	10^{-3}	milli- ملي	m
10^{2}	hecto- هكتو	h	10^{-2}	centi- سَنتي	c
10^{1}	deka- ديكا	da	10^{-1}	deci ديسي	d

الجدول (٣-١) يوضح البدايات التي يمكن إضافتها قبل وحدات النظام الدولي للقياس

Prefixes for (SI) units



بادئات النظام الدولي

ملاحظة 1: لإضافة البادئة ميغا الى المتر فإنها تكتب على النحو الاتي :

(Mm)

لاحظ ليس هناك فراغ بين الرمزين .

حيث الرمز: M ← يشير الى الميغا .

m ← يشير الى المتر .

ومن الجدول فـأن:

$$1\ \mathrm{Mm} = 10^6\ \mathrm{m}$$

ملاحظة 2: لعلك لاحظت أنه بمجرد التحويل من البادئة الى وحدة القياس في النظام الدولي فانه يستبدل رمز البادئة بمعامل الضرب الخاصة بها.

١- حول 3 Gm الى m:

الحل

$3\ Gm \longrightarrow m$

$1\ Gm = 10^{9} m$

$$3\ Gm = \frac{3\ Gm}{1} X \frac{10^{9} m}{1\ Gm}$$

$$3\ Gm = \frac{3}{1} X \frac{10^{9} m}{1}$$

$$3\ Gm = \frac{3\ X10^{9}}{1} m$$

$3\ Gm = 3\ X10^{9} m$

$3\ Gm = 3000,000,000\ m$

أي أن 3Gm تعادل $3\ X10^{9} m$

٢-حول 17 µm الى m:

الحل

$17\mu m \longrightarrow m$

$1\ m = 10^{6} \mu m$

$$17\ \mu m = \frac{17\ \mu m}{1} X \frac{1\ m}{10^{6} \mu m}$$

$$17\ \mu m = \frac{17}{1} X \frac{1\ m}{10^{6}}$$

$$17\ \mu m = \frac{17}{10^{6}}\ m$$

$17\ \mu m = 17\ X\ 10^{-6} m$

$17\ \mu m = 0.000017 m$

$17\ \mu m = 1.7\ X\ 10^{-5} m$

أي أن 17µm تعادل $17\ X\ 10^{-6} m$

٣- حول 9 Kω الى cω :

الحل

$9k\omega \longrightarrow C\omega$

$1\ K\omega = 10^3\omega \quad ، \quad 1\ \omega = 10^2 C\omega$

$$9\ K\omega = \frac{9\ K\omega}{1} X \frac{10^3\omega}{1\ K\omega} X \frac{10^2 C\omega}{1\ \omega}$$

$$9\ K\omega = \frac{9}{1} X \frac{10^3}{1} X \frac{10^2 C\omega}{1}$$

$$9\ K\omega = \frac{9}{1} X \frac{10^3}{1} X \frac{10^2 C\omega}{1}$$

$$9\ K\omega = 9\ X\ 10^3 X\ 10^2\ C\omega$$

$$9\ K\omega = 9\ X\ 10^5\ C\omega$$

$$9\ K\omega = 900000\ C\omega$$

أي أن 9 Kω تعادل $9\ X\ 10^5\ C\omega$

٤- حول 100 mA الى nA:

الحل

$100mA \longrightarrow nA$

$1\ A = 10^3 mA \quad ، \quad 1\ A = 10^9 nA$

$$100\ mA = \frac{100\ mA}{1} X \frac{1A}{10^3 mA} X \frac{10^9 nA}{1\ A}$$

$$100\ mA = \frac{100}{1} X \frac{1}{10^3} X \frac{10^9 nA}{1}$$

$$100\ mA = \frac{100\ X 10^9}{10^3} nA$$

$$100\ mA = 100\ X\ 10^9 X\ 10^{-3} nA$$

$$100\ mA = 100\ X\ 10^6 nA$$

$$100\ mA = 1\ X\ 10^8 nA$$

$$100\ mA = 100000000\ nA$$

أي أن 100 mA تعادل $1\ X\ 10^8 nA$

بادئات النظام الدولي

أنشطة فصلية:

١- حول الكتلة من الكيلوجرام (0.964Kg) الى المليجرام (mg):

٢- حول 10 cm الى mm:

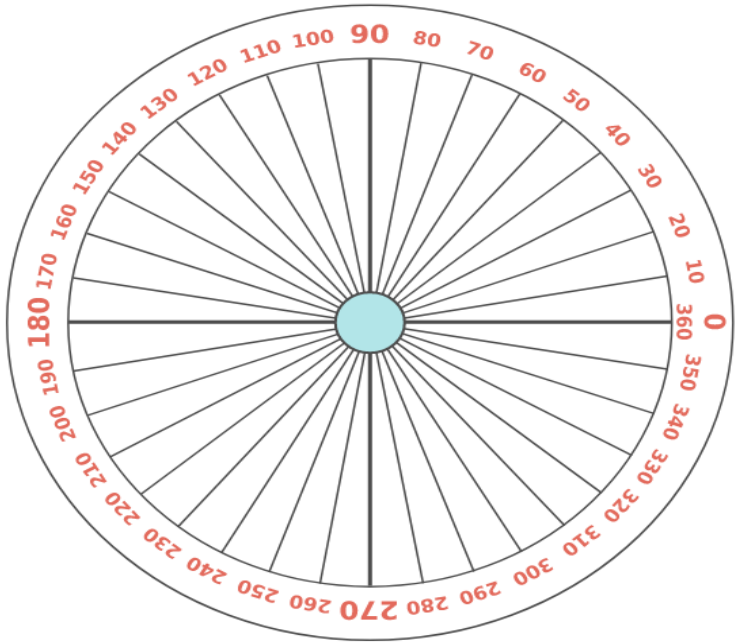
قياس الزوايا

هناك نظامان لقياس الزوايا هما :

1) نظام الدرجات (النظام السيتني) (Degrees).
2) نظام الدائري (الراديان) (Radians).

1) نظام الدرجات (النظام السيتني) (Degrees):

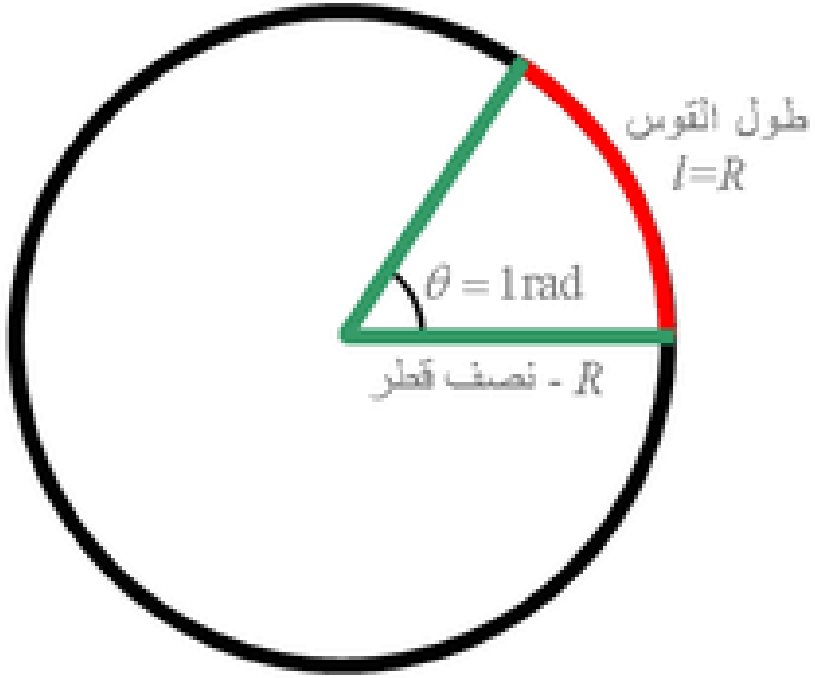
وفي هذا النظام يقسم محيط الدائرة الى 360 جزءا ويسمى كل جزء درجة ويرمز له بالرمز (º) .

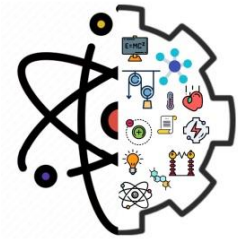


2) نظام الدائري (الراديان) (Radians):

تقاس الزاوية الدائرية بوحدة تسمى الراديان ويرمز له (Rad).

والراديان هو الزاوية المركزية التي تحصر قوسا من دائرة طوله مطابق لطول نصف قطر الدائرة. علما بان (1Rad)= (57.3°).





قياس الزوايا :

طريقة التحويل :

- نستخدم العلاقة التالية لتحويل من النظام الدرجات الى النظام الراديان:

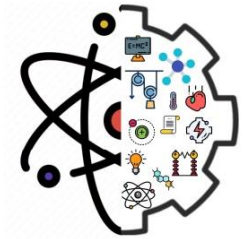
$$\text{Rad}=\text{degree}\times\frac{2\pi}{360^\circ} \longrightarrow \text{Rad}=\text{Degree}\times\frac{\pi}{180^\circ}$$

- نستخدم العلاقة التالية لتحويل من النظام الراديان الى النظام الدرجات:

$$\text{Degree}=\text{Rad}\times\frac{360^\circ}{2\pi} \longrightarrow \text{Degree}=\text{Rad}\times\frac{180^\circ}{\pi}$$

الزوايا الشهيرة

الزاوية بالراديان	الزاوية بالدرجات
2π	360°
$\frac{3\pi}{2}$	270°
π	180°
$\frac{\pi}{2}$	90°
$\frac{\pi}{3}$	60°
$\frac{\pi}{4}$	45°
$\frac{\pi}{6}$	30°



بادئات النظام الدولي

تدريب 1: حول الزاوية ($\frac{\pi}{3}$ Rad) من النظام الراديان الى النظام الدرجات :

الحل

$\frac{\pi}{3}$ Rad ⟶ Degree

$$\text{Degree} = \text{Rad} \times \frac{180^\circ}{\pi}$$

$$= \frac{\pi}{3} \times \frac{180^\circ}{\pi}$$

$$= \frac{180^\circ}{3}$$

$$= 60^\circ$$

∴ ($\frac{\pi}{3}$ Rad) تعادل (60°)

تدريب 2: حول الزاوية ($\frac{4\pi}{5}$ Rad) من النظام الراديان الى النظام الدرجات:

الحل

$\frac{4\pi}{5}$ Rad ⟶ Degree

$$\text{Degree} = \text{Rad} \times \frac{180^\circ}{\pi}$$

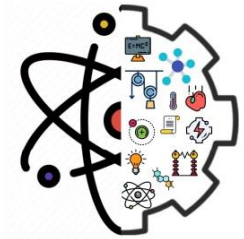
$$= \frac{4\pi}{5} \times \frac{180^\circ}{\pi}$$

$$= \frac{4 \times 180^\circ}{5}$$

$$= \frac{720^\circ}{5}$$

$$= 144^\circ$$

∴ ($\frac{4\pi}{5}$ Rad) تعادل (144°)



بادئات النظام الدولي

تدريب 3: حول الزاوية (30°) من النظام الدرجات الى النظام الراديان :

الحل

$$30^{\circ} \longrightarrow \text{Rad}$$

$$\text{Rad} = \text{Degree} \times \frac{\pi}{180^{\circ}}$$

$$= 30^{\circ} \times \frac{\pi}{180^{\circ}}$$

$$= \frac{3\pi}{18}$$

$$= \frac{\pi}{6}\ \text{Rad}$$

$(30^{\circ}$ ∴ تعادل $\frac{\pi}{6}$ Rad$)$

تدريب 4: حول الزاوية (150°) من النظام الدرجات الى النظام الراديان :

الحل

$$150^{\circ} \longrightarrow \text{Rad}$$

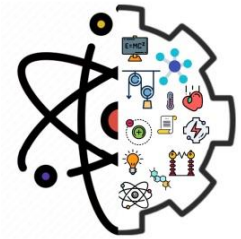
$$\text{Rad} = \text{Degree} \times \frac{\pi}{180^{\circ}}$$

$$= 150^{\circ} \times \frac{\pi}{180^{\circ}}$$

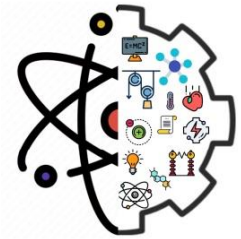
$$= \frac{15\pi}{18}$$

$$= \frac{5\pi}{6}\ \text{Rad}$$

$(30^{\circ}$ ∴ تعادل $\frac{\pi}{6}$ Rad$)$



06 نظرية الأبعاد



نظرية الأبعاد

نظرية الأبعاد (Dimensions Theory):

تنص نظرية الأبعاد على لكل كمية قياس للكميات الأساسية يمكن تمثيله برمز يكتب بين قوسين مربعة [ ]تدعى الأبعاد ، والكميات المشتقة المتبقية يمكن اشتقاقه من أبعاد الكميات الأساسية .

الهدف من نظرية الابعاد:

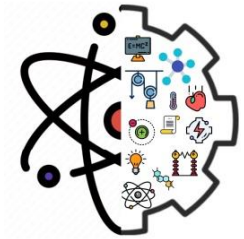
لتأكد من صحة المعادلات والعلاقات الرياضية المشتقة في الفيزياء (أي يجب أن يكون في طرفي المعادلة نفس الأبعاد)، وايضا لتأكد من صحة وتحديد وحدة قياس لكل كمية فيزيائية.

1) الأبعاد الأساسية (Base Dimensions):

الجدول يبين الأبعاد الأساسية في النظام الدولي .

الكمية	QUANTITY	البعد	DIMENSION
1-الطول	Length	Length	[L]
2-الكتلة	Mass	Mass	[M]
3-الزمن	Time	Time	[T]
4- درجة الحرارة	Temperature	Kelvin	[K]
5- شدة التيار الكهربائي	Current intensity	Ampere	[A]
6- كمية المادة	Amount of substance	Mole	[Mol]
7- شدة الاضاءة	Luminous intensity	Candle	[Cd]

ملاحظة : الثوابت العددية ($\frac{1}{2}$ ، 2، π،.....) والدوال المثلثية (sin، cos،....) في المعادلات الفيزيائية لا تؤثر وليس لها قيمة عند تطبيق نظرية الأبعاد على طرفي المعادلة .



نظرية الأبعاد

2-الأبعاد المشتقة (Derived Dimensions) :

الأبعاد الفيزيائية المتبقية هي أبعاد مشتقة ، يتم اشتقاقها من الأبعاد الأساسية السابقة.

تدريب 1: أوجد أبعاد المساحة وتحقق من وحدة قياسها ، اذا علمت أن :
المساحة (A)= الطول (L) X العرض (W)

الحل

المساحة (A)= الطول (L) X العرض (W)

$$[L] \times [L] = [L^2] = m^2$$

تدريب 2: أوجد أبعاد الحجم وتحقق من وحدة قياسها ، اذا علمت أن :
الحجم (V)= الطول (L) X العرض (W) Xالأرتفاع (h)

الحل

الحجم (V)= الطول (L) X العرض (W) Xالأرتفاع (h)

$$[L] \times [L] \times [L] = [L^3] = m^3$$

نظرية الأبعاد

تدريب 3: أوجد أبعاد السرعة وتحقق من وحدة قياسها ، اذا علمت أن :

$$\text{السرعة } (v) = \frac{\text{المسافة } (d)}{\text{الزمن } (t)}$$

الحل

$$\text{السرعة } (v) = \frac{\text{المسافة } (d)}{\text{الزمن } (t)}$$

$$\frac{m}{sec} = \frac{[L]}{[T]} = \quad \leftarrow m.sec^{-1}$$

ويمكن كتابة أبعاد السرعة بالشكل التالي: $[L \cdot T^{-1}]$

تدريب 4: أوجد أبعاد التسارع وتحقق من وحدة قياسها ، اذا علمت أن :

$$\text{التسارع } (a) = \frac{\text{السرعة } (v)}{\text{الزمن } (t)}$$

الحل

$$\text{التسارع } (a) = \frac{\text{السرعة } (v)}{\text{الزمن } (t)}$$

$$\text{السرعة } (v) = \frac{\text{المسافة } (d)}{\text{الزمن } (t)} \quad \frac{[L]}{[T]} =$$

الزمن $(t) = [T]$

$$\textbf{التسارع } (a) = \frac{\textbf{السرعة } (v)}{\textbf{الزمن } (t)}$$

$$\frac{m}{sec^2} = \frac{[L]}{[T^2]} = \frac{[L]}{[T] \times [T]} = \frac{\frac{[L]}{[T]}}{[T]} = \quad \leftarrow m \cdot sec^{-2}$$

ويمكن كتابة أبعاد التسارع بالشكل التالي : $[L \cdot T^{-2}]$

تدريب 5 : تحقق من صحة أو عدم صحة معادلة البندول البسيط باستخدام نظرية الأبعاد :

$$T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

حيث : (T) الزمن الدوري ، (L) طول الخيط ، (g) تسارع الجاذبية الأرضية .

الحل

$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ← الطرف الأيمن

↓

الطرف الأيسر

L. H.S, T = [T] (الطرف الأيسر)

$$\text{R. H.S, } 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = \sqrt{\frac{[L]}{[L\,.\,T^{-2}]}}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{[1\,.\,T^{-2}]}}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{[T^{-2}]}}$$

$$= \sqrt{[T^2]}$$

$$= [T]$$

(الطرف الأيمن)

∴ L. H. S = R. H. S

[T] = [T]

∴ المعادلة صحيحة لان أبعاد الطرف الأيسر تساوي أبعاد الطرف الأيمن.

الزمن (t) = [T]

الطول (L) = [L]

التسارع (a) = $\frac{\text{السرعة (v)}}{\text{الزمن (t)}}$

$$[L\,.\,T^{-2}]=\frac{[L]}{[T^2]}=\frac{\frac{[L]}{[T]}}{[T]}=$$

تدريب 6: تحقق من صحة أو عدم صحة العلاقة التالية باستخدام نظرية الأبعاد :

$$F = \frac{M}{a}$$

حيث : (F) القوة ، (M) الكتلة ، (a) التسارع .

الحل

$$F = \frac{M}{a}$$

F ← الطرف الأيسر

$\frac{M}{a}$ ← الطرف الأيمن

الكتلة (M) = $[M]$

التسارع (a) = $\frac{[L]}{[T^2]} = \frac{\frac{[L]}{[T]}}{[T]} = \frac{\text{السرعة (v)}}{\text{الزمن (t)}}$

(الطرف الأيسر) L.H.S, $F = M\,a$

$= [M] \times \left(\frac{[L]}{[T^2]}\right)$

$= [M\ L\ T^{-2}]$

(الطرف الأيمن) R.H.S, $\frac{M}{a} = \frac{[M]}{\left(\frac{[L]}{[T^2]}\right)}$

$= \frac{[M]\,[T^2]}{[L]}$

$= [M\ L^{-1}T^2]$

$\therefore$ L.H.S $\neq$ R.H.S

$[M\ L\ T^{-2}] \neq [M\ L^{-1}T^2]$

$\therefore$ العلاقة غير صحيحه لان أبعاد الطرف الأيسر لا تساوي أبعاد الطرف الأيمن.

تدريب 7: تحقق من صحة أو عدم صحة العلاقة التالية باستخدام نظرية الأبعاد :

$$V=\pi r^2 h$$

حيث : (V) حجم الأسطوانة ، (r) نصف القطر ، (h) ارتفاع الأسطوانة .

الحل

الطرف الأيسر L.H.S , V = الطول (L) X العرض (w) X الارتفاع (h)

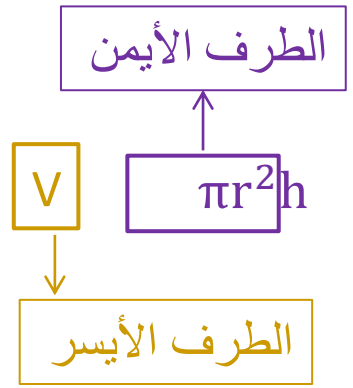
$$= [L] \times [L] \times [L]$$

$$= [L^3]$$

الطرف الأيمن R.H.S , $\pi r^2 h$ = (الطول$(L))^2$ X الارتفاع (h)

$$= [L^2] \times [L]$$

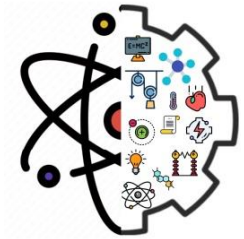
$$= [L^3]$$



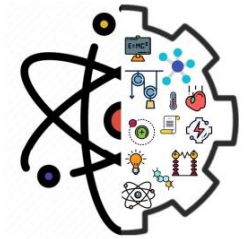
$\therefore$ L.H.S = R.H.S

$[L^3] = [L^3]$

$\therefore$ المعادلة صحيحة لان أبعاد الطرف الأيسر تساوي أبعاد الطرف الأيمن.



07 أنواع القياس :



أنواع القياس :

أنواع القياس

القياس المباشر

القياس المباشر: هو القياس

- الذي يتم فيه عملية قياس واحدة.
- ينتج عنه خطأ واحد.
- لا يتم التعويض في علاقة رياضية.

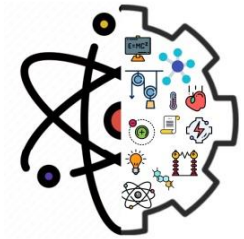
مثال: قياس حجم سائل باستعمال المخبار المدرج (المقياس المدرج).

القياس الغير مباشر

القياس الغير مباشر : هو القياس

- الذي يتم فيه أكثر من عملية قياس: بالإمكان أن نستعمل فيه أكثر من أداة قياس
- ينتج عنه عدة أخطاء (تراكم الأخطاء).
- يتم التعويض في علاقة رياضية(قانون).

مثال: قياس حجم متوازي مستطيلات: قياس أبعاده الثلاثة (الحجم=الطول x العرض x الارتفاع)



الخطأ في القياس: لا يمكن أن تتم عملية القياس بدقة % 100 ولابد من وجود نسبة ولو بسيطة من الخطأ .

أسباب وجود خطأ في القياس

اختيار أداة قياس غير مناسبة

- كاستخدام الميزان المعتاد بدلا من الميزان الحساس لقياس كتلة خاتم ذهب.

وجود عيب في أداة القياس

- مثال عيوب الأميتر :

(1)- أن يكون الجهاز قديما والمغناطيس بداخله أصبح ضعيفا.

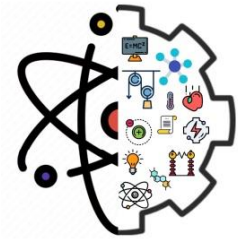
(2)- خروج مؤشر الأميتر عن صفر التدريج عند قطع التيار.

اجراء القياس بطريقة خطأ

- عدم معرفة استخدام الأجهزة متعددة التدريبج مثل الملتيميتر .
- النظر الى المؤشر أو التدريج بزاوية بدلا من أن يكون خط الرؤية عموديا على الأداة .

عوامل بيئية

- درجات الحرارة.
- الرطوبة .
- التيارات الهوائية.



حساب الخطأ في القياس المباشر والغير مباشر :

الخطأ المطلق (ΔX) :

- هو الفرق بين القيمة الحقيقة (X_0) والقيمة المقاسة فعليا (X).

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

حيث : Δx =الخطأ المطلق .
X_0 =القيمة الحقيقة .
X =القيمة المقاسة .

- الخطأ المطلق له نفس وحدة قياس القيمة الحقيقة .
- ونعبر للقياس نستخدم الصيغة : $x = (x_0 \pm \Delta x)\ cm$
- **مثال :**

✓ طول الجسم : هذا يعني أن الجسم صنع على أن يكون طوله :

$$L = (8 \pm 0.2)\ cm$$

أي أن القيمة الحقيقة هي 8cm ونسبة الخطأ عند القياس هي 0.2cm

✓ مساحة الجسم : $A = (100 \pm 1)cm^2$

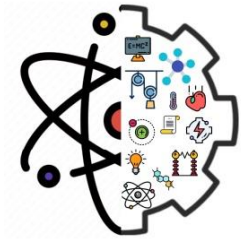
الخطأ النسبي (r) :

- هو النسبة بين الخطأ المطلق (ΔX) والقيمة الحقيقة للكمية المقاسة(X_0).

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

حيث : r =القيمة الحقيقة .
X_0 =القيمة الحقيقة .
X =القيمة المقاسة .
Δx =الخطأ المطلق .

- الخطأ النسبي ليس له وحدة قياس



حساب الخطأ في القياس :

تدريب 1: قام طالب بقياس طول قلم رصاص عمليا ووجد أنه يساوي (9.9 cm) وكانت القيمة الحقيقية لطول القلم تساوي (10 cm) ، أحسب الخطأ المطلق والخطأ النسبي وعبر عن نتيجة عملية قياس طول قلم الرصاص .

الحل

المعطيات :
L=9.9 cm
L_O=10 cm
ΔL=?
r=?

الخطأ المطلق :

$$\Delta L = |L_0 - L| = |10 - 9.9| = 0.1 \text{ cm}$$

الخطأ النسبي :

$$r = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{0.1}{10} = 0.01 = 1\%$$

قياس طول قلم الرصاص:

$$\therefore L = (10 \pm 0.1) \text{ cm}$$

تدريب 2: قام طالب بقياس طول المختبر ووجد أنه يساوي(9.13m) وكانت القيمة الحقيقية لطول المختبر تساوي (9.11 m) ، أحسب الخطأ المطلق والخطأ النسبي وعبر عن نتيجة عملية قياس طول المختبر.

الحل

المعطيات :
L=9.13 m
L_O=9.11 m
ΔL=?
r=?

الخطأ المطلق :

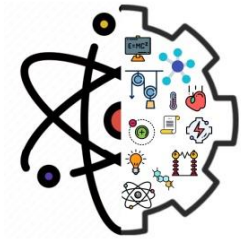
$$\Delta L = |L_0 - L| = |9.11 - 9.13| = 0.02 \text{ m}$$

الخطأ النسبي :

$$r = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{0.02}{9.11} = 0.0022 = 0.22\%$$

قياس طول المختبر:

$$\therefore L = (9.11 \pm 0.02) \text{ m}$$



حساب الخطأ في القياس الغير المباشر :

تدريب 1:احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس مساحة مستطيل (A) ،اذا كان طوله المقاس $X = (6 \pm 0.1)\ m$ وعرضه المقاس $Y = (5 \pm 0.2)\ m$ ، وعبر عن نتيجة عملية قياس مساحة المستطيل.

الحل

المعطيات

$X_0 = 6\ m$

$\Delta X = 0.1\ m$

$Y_0 = 5\ m$

$\Delta Y = 0.2\ m$

$r_A = ?$

$\Delta A = ?$

المساحة ($A = X \cdot Y$):هي عملية قياس غير مباشرة وتعتبر عملية ضرب.

الخطأ النسبي في قياس الطول:

$$r_X = \frac{\Delta x}{x_0} = \frac{0.1}{6} = 0.017$$

الخطأ النسبي في قياس العرض :

$$r_Y = \frac{\Delta Y}{Y_0} = \frac{0.2}{5} = 0.04$$

القيمة الحقيقة للمساحة (A_0):

$$A_0 = (X_0) \cdot (Y_0) = (6) \cdot (5) = 30\ m^2$$

الخطأ النسبي في قياس المساحة :

$$r_A = r_X + r_Y = 0.017 + 0.04 = 0.057$$

الخطأ المطلق في قياس المساحة :

$$r_A = \frac{\Delta A}{A_0} \Rightarrow \Delta A = (A_0) \cdot (r_A)$$

$$\therefore \Delta A = (A_0) \cdot (r_A) = (30) \cdot (0.057) = 1.71\ m^2$$

قياس مساحة المستطيل:

$$\therefore A = (30 \pm 1.71)\ m^2$$

تدريب 2: احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس حجم متوازي المستطيلات (v_{ol}) ،وعبر عن نتيجة عملية قياس حجم متوازي المستطيلات:

البعد	الكمية المقاسة(Cm)	الكمية الحقيقية(Cm)
X	2.1	2
Y	5.8	6
Z	3.1	3

المعطيات

X =2.1 cm

X_0=2 cm

Y=5.8 cm

Y_0=6 cm

Z=3.1cm

Z_0=3 cm

$r_{(v_{ol})}$=?

$\Delta(v_{ol})$=?

الحل

الحجم ($v_{ol} = X \cdot Y \cdot Z$) : هي عملية قياس غير مباشرة وتعتبر عملية ضرب.

الخطأ المطلق في قياس الطول:

$$\Delta X = |X_0 - X| = |2 - 2.1| = 0.1 \text{ cm}$$

الخطأ المطلق في قياس العرض:

$$\Delta Y = |Y_0 - Y| = |6 - 5.8| = 0.2 \text{ cm}$$

الخطأ المطلق في قياس الارتفاع:

$$\Delta Z = |Z_0 - Z| = |3 - 3.1| = 0.1 \text{ cm}$$

الخطأ النسبي في قياس الطول:

$$r_X = \frac{\Delta x}{x_0} = \frac{0.1}{2} = 0.05$$

الخطأ النسبي في قياس العرض :

$$r_Y = \frac{\Delta Y}{Y_0} = \frac{0.2}{6} = 0.033$$

الخطأ النسبي في قياس الارتفاع :

$$r_Z = \frac{\Delta Z}{Z_0} = \frac{0.1}{3} = 0.033$$

القيمة الحقيقة في قياس الحجم $(V_{ol})_0$:

$$(V_{ol})_0 = (X_0) \cdot (Y_0) \cdot (Z_0) = (2) \cdot (6) \cdot (3) = 36 \text{ cm}^3$$

الخطأ النسبي في قياس الحجم :

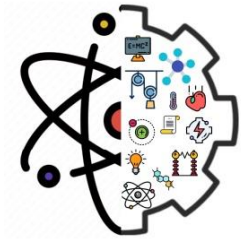
$$r_{v_{ol}} = r_X + r_Y + r_Z = 0.05 + 0.033 + 0.033 = 0.116$$

الخطأ المطلق في قياس الحجم:

$$\Delta V_{ol} = (V_{ol})_0 \cdot (r_A) = (36) \cdot (0.116) = 4.18 \text{ cm}^3$$

قياس حجم متوازي المستطيلات :

$$\therefore V_{ol} = (36 \pm 4.18) \text{ cm}^3$$



تدريب 3:احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس حجم مكعب (v_{ol}) اذا كان بعده الحقيقي (L_0 =5 cm) وبعده المقاس (L = 5.1cm) ، وعبر عن نتيجة عملية قياس حجم المكعب.

الحل

المعطيات

L =5.1 cm

L_0=5 cm

$r_{v_{ol}}$=?

Δv_{ol}=?

الحجم: $V_{0l} = X \,.\, Y.\, Z$: هي عملية قياس غير مباشرة وتعتبر عملية ضرب.

الخطأ المطلق للبعد:

$$\Delta L = |L_0 - L| = |5 - 5.1| = 0.1 \text{ cm}$$

الخطأ النسبي للبعد:

$$r_L = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{0.1}{5} = 0.02$$

القيمة الحقيقة للحجم $(V_{ol})_0$:

$$(V_{ol})_0 = (L_0) \,.\, (L_0) \,.\, (L_0) = (5) \cdot (5) \cdot (5) = 125 \text{ cm}^3$$

الخطأ النسبي للحجم :

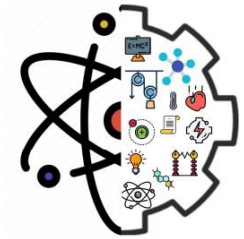
$$r_{V_{ol}} = r_L + r_L + r_L = 0.02 + 0.02 + 0.02 = 0.06$$

الخطأ المطلق للحجم :

$$\Delta V_{ol} = (V_{ol})_0 \,.\, (r_{V_{ol}}) = (125) \,.\, (0.06) = 7.5 \text{cm}^3$$

قياس حجم متوازي المستطيلات :

$$\therefore V_{ol} = (125 \pm 7.5) \text{ cm}^3$$



تدريب 4:احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس مساحة مربع (A) اذا كان البعد المقاس $X = (6 \pm 0.4)\ m$ ،وعبر عن نتيجة عملية قياس مساحة المربع.

الحل

المعطيات :

$X_0 = 6\ m$

$\Delta X = 0.4m$

$r_A = ?$

$\Delta A = ?$

المساحة ($A = X \cdot Y$):هي عملية قياس غير مباشرة وتعتبر عملية ضرب.

الخطأ النسبي للبعد:

$$r_X = \frac{\Delta x}{x_0} = \frac{0.4}{6} = 0.066$$

القيمة الحقيقة للمساحة(A_O):

$$A_0 = (X_0) \cdot (X_0) = (6) \cdot (6) = 36\ m^2$$

الخطأ النسبي في قياس المساحة :

$$r_A = r_X + r_X = 0.066 + 0.066 = 0.132$$

الخطأ المطلق في قياس المساحة :

$$\therefore \Delta A = (A_0) \cdot (r_A) = (36) \cdot (0.132) = 4.752\ m^2$$

قياس مساحة المربع:

$$\therefore A = (36 \pm 4.752)\ m^2$$

تدريب 5: عند تعيين كثافة مادة ما كانت كتلتها المقاسة $M = (400 \pm 0.2)Kg$ وحجمها المقاس $V_{ol} = (0.5 \pm 0.01)\ m^3$

أوجد الخطأ النسبي والخطأ المطلق لقياس كثافة المادة وعبر عن نتيجة عملية قياس كثافة المادة.

الحل

المعطيات :

$M_O = 400\ kg$

$\Delta M = 0.2kg$

$(V_{ol})_o = 0.5m^3$

$\Delta V_{ol} = 0.01\ m^3$

$r_\rho = ?$

$\Delta\rho = ?$

الكثافة $(\rho) = \frac{\text{الكتلة } (M)}{\text{الحجم } (V)}$: هي عملية قياس غير مباشرة وتعتبر عملية قسمة .

الخطأ النسبي في قياس الكتلة:

$$r_M = \frac{\Delta M}{M_o} = \frac{0.2}{400} = 0.0005$$

الخطأ النسبي في قياس الحجم :

$$r_{V_{ol}} = \frac{\Delta V}{(V_{ol})_o} = \frac{0.01}{0.5} = 0.02$$

القيمة الحقيقة لكثافة المادة (ρ_O):

$$\rho_0 = \frac{M_O}{V_O} = \frac{400}{0.5} = 800\ Kg/m^3$$

الخطأ النسبي في قياس الكثافة :

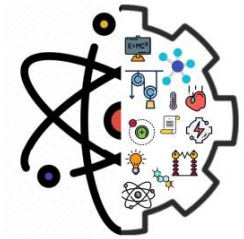
$$r_\rho = r_M + r_{V_{ol}} = 0.0005 + 0.02 = 0.0205$$

الخطأ المطلق في قياس الكثافة :

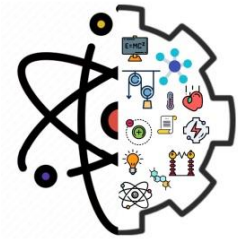
$$\Delta\rho = (\rho_o) \cdot (r_\rho) = (800) \cdot (0.0205)$$
$$= 16.4\ Kg/m^3$$

قياس كثافة المادة:

$$\therefore \rho = (800 \pm 16.4)\ Kg/m^3$$



08 الكميات القياسية والمتجهة:

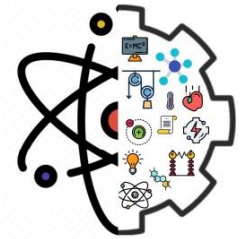


الكميات القياسية والمتجهة :

ويمكن ايضا تقسيم الكميات الفيزيائية الى قسمين :

1) الكميات القياسية (Scalar Quantity).

2) الكميات المتجهة (Vector Quantity).

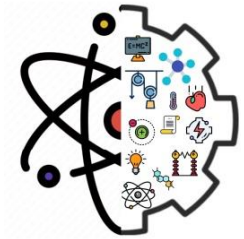


الكميات القياسية :

- هي الكميات التي يمكن تعيينها تعيينا كاملا بمعرفة مقدارها ووحدة قياسها فقط ، أي لا نحتاج الى ذكر اتجاه عند تعريف الكميات القياسية .
- مثلا : زمن المحاضرة (50 min) ، طول المسطرة (30cm) ، كتلة جسم ما تساوي (40g).

- أمثلة على الكميات القياسية :

(الطول، الزمن ، الكتلة ، الحجم ، الكثافة ، الطاقة ، الشغل ، درجة الحرارة ،....).

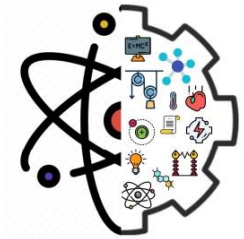


الكميات المتجهة :

- هي الكميات التي يمكن تعيينها تعيينا كاملا بمعرفة مقدارها واتجاهها ووحدة قياسها.
- مثلا : تحركت سيارة بسرعة (80 km/h) نحو الشمال ، أي أن السرعة توصف بمقدار واتجاه معا ، لذا نقول عن السرعة أنها كمية متجهة.

- أمثلة على الكميات المتجهة:

(القوة ، الإزاحة ، السرعة ، التسارع ،....)



شكرا لكم