بسم الله الرحمن الرحيم

المحاضرة الأولى

القياس

أهداف المحاضرة الأولى

- معرفة أن علم الفيزياء علم أساسه التجربة القائمة على القياس.
- دراسة الكميات الفيزيائية وأنواعها "أساسية ومشتقة".
- التعرف عن قرب على وحدات القياس وأنواعها.
- التعرف عن قرب على أنظمة القياس المختلفة.
- معرفة مدلولات المقاطع التى تضاف إلي وحدات القياس.
- دراسة الأنظمة المختلفة لقياس الزوايا المستوية.
- معرفة مفهوم الاتجاه.
- تقسيم الكميات الفيزيائية ككميات قياسية وكميات متجهه.

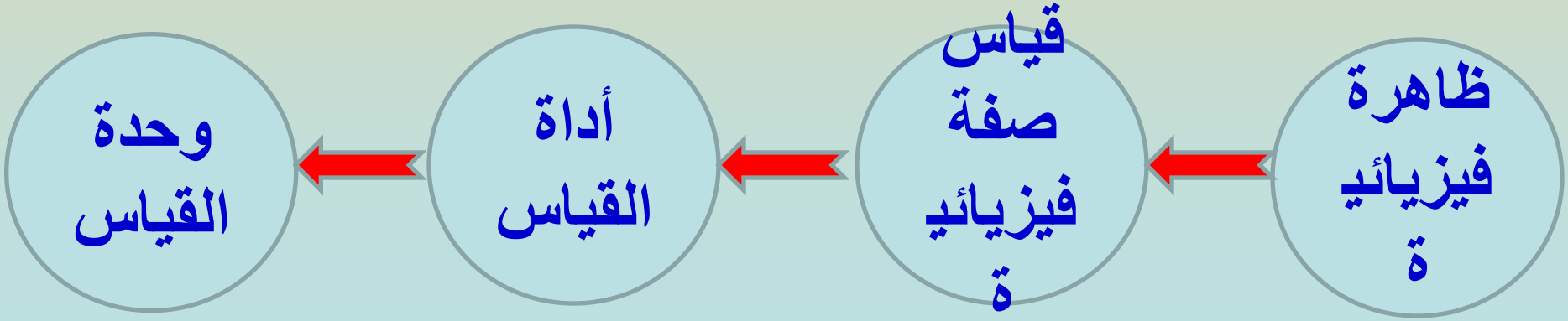
علم الفيزياء هو علم تجريبي يهتم بإيجاد القوانين الأساسية التي تحكم الظواهر الطبيعية، معتمداً على الملاحظات العملية والقياسات الكمية. فكل شيء نعرفه عن هذا الكون وعن القوانين التي تحكمه تم التوصل إليها عن طريق القياسات والملاحظات لأي ظاهرة طبيعية.

يعرف علم الفيزياء أيضاً بأنه علم القياس.

يقول العالم الشهير كلفن "عندما تستطيع قياس ما تتكلم عنه وتعبر عنه بالأرقام فإنك إذاً تعرف شيئاً عنه، ولكن عندما لا تستطيع التعبير عنه بالأرقام فإن معرفتك في هذه الحالة غير كافية ولكن تعتبر البداية".

عند دراسة أي ظاهرة فيزيائية معينة فإن مجرد الملاحظة لا تكفي، وتكون هذه الملاحظات غير كاملة حتى تؤدى إلى معلومات كمية عن تلك الظاهرة، وللحصول على هذه المعلومات الكمية نحتاج إلى قياس الصفات الفيزيائية لهذه الظاهرة.

ومن ثم يجب علينا التعرف على أداة القياس ووحدات القياس وبالطبع كيفية القياس.



الكميات الفيزيائية:

تعرف الكمية الفيزيائية بأنها صفة من صفات ظاهرة فيزيائية معينة قابلة للقياس.

وهناك نوعان من الكميات الفيزيائية:

١) الكميات الفيزيائية الأساسية:

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

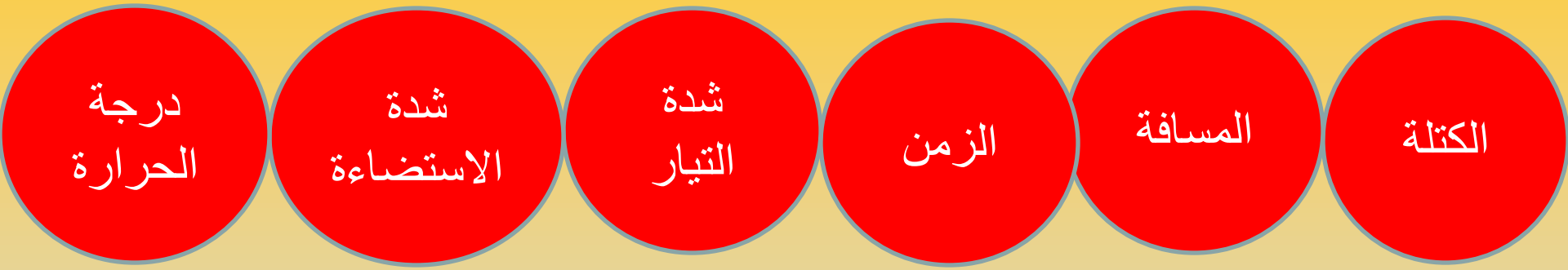
مثل الكتلة – والمسافة – والزمن.

٢) الكميات الفيزيائية المشتقة:

وهى الكميات التى يتم اشتقاقها من الكميات الاساسية.

مثل السرعة – والتسارع – القوة – الشغل.

معظم الكميات الفيزيائية التي تستخدم في الفيزياء يمكن اشتقاقها من الكميات الفيزيائية الأساسية الستة التالية:



الوحدات الأساسية

من الضروري أن يتم الاتفاق على وحدات الكميات الفيزيائية الأساسية الستة ومن ثم يمكننا إيجاد وحدة أي كمية فيزيائية مشتقة.

وسوف نركز في هذا المقرر على الكميات الأساسية فى الميكانيكا وهى:

الكتلة	**المسافة**	**الزمن**

أنظمة القياس:

[1] النظام الانجليزي Foot-Slug-Sec:

حيث يقاس الطول بالقدم (Foot) وتقاس الكتلة بالرطل (Slug) ويقاس الزمن بالثانية (S)

[2] نظام CGS:

وهو نظام الوحدات الأصغر حيث يقاس الطول بالسنتمتر(C) وتقاس الكتلة بالجرام (G) ويقاس الزمن بالثانية (S)

[3] نظام MKS:

ويسمى النظام الدولي للوحدات. وفيه يقاس الطول بالمتر(M) وتقاس الكتلة بالكيلوجرام (K) ويقاس الزمن بالثانية (S)

وجميع الوحدات المستخدمة في هذا المقرر سوف تكون وفقاً للنظام الدولي للوحدات.

وقد تكون قيمة بعض الكميات الفيزيائية كبيرة جداً أو صغيرة جداً، لذلك نستخدم مقاطع لتدل علي مضاعفات أو أجزاء الوحدة.
ويعرض الجدول الآتي بعض هذه المقاطع.

الاسم	الرمز	القيمة		الاسم	الرمز	القيمة
ديسي	d	10^{-1}		ديكا	da	10
سنتي	c	10^{-2}		هيكتو	h	10^{2}
مللي	m	10^{-3}		كيلو	K	10^{3}
ميكرو	μ	10^{-6}		ميجا	M	10^{6}
نانو	n	10^{-9}		جيجا	G	10^{9}
بيكو	p	10^{-12}		تيرا	T	10^{12}
فيمتو	f	10^{-15}				
آتو	a	10^{-18}				

وإليك بعض الأمثلة على استخدام المقاطع في التعبير عن المقادير الفيزيائية:

الاسم	الرمز	القيمة
ديسيمتر	dm	10^{-1} m
سنتمتر	cm	10^{-2} m
مليمتر	mm	10^{-3} m
كيلومتر	km	10^{3} m
مليجرام	mg	10^{-3} gm
ميكروجرام	µg	10^{-6} gm
كيلوجرام	Kg	10^{3} gm
مليي ثانية	msec	10^{-3} sec
ميكرو ثانية	µsec	10^{-6} sec
نانو ثانية	ns	10^{-9} sce
بيكو ثانية	ps	10^{-12} sec

قياس الزوايا المستوية:

هناك نظامان لقياس الزوايا المستوية.

أولا: نظام الدرجات "النظام الستيني":

وفي هذا النظام يقسم محيط الدائرة الى ٣٦٠ جزءا ويسمى كل جزء درجة ويرمز له بالرمز (°) وكل درجة تقسم الى ٦٠ دقيقة ورمزها (/) وأيضا كل دقيقة تقسم إلى ٦٠ ثانية ورمزها (//).

الزاوية $23^{\circ}\ 42'\ 34''$ نقول أنها تساوي ٢٣ درجة و٤٢ دقيقة و٣٤ ثانية.

ثانيا: نظام الزوايا نصف قطرية "النظام الدائري":

في هذا النظام تقاس الزاوية بدلالة طول القوس الذي يقابل الزاوية مقسوماً علي نصف قطر الدائرة.

وتكون الزاوية الكاملة حول مركز الدائرة والتي يقابلها محيط الدائرة تساوى ٢ط أو 2π حيث π هي النسبة التقريبية (3.14).

العلاقة بين النظام الستيني والنظام الدائري:

$360^0 = 2\pi$ radian

$$1^o = \frac{2\pi}{360} = \frac{\pi}{180} = \frac{3.14}{180} = 0.017453 \quad radian$$

$$1 \quad radian = \frac{360}{2\pi} = \frac{180}{\pi} = \frac{180}{3.14} = 57.295$$

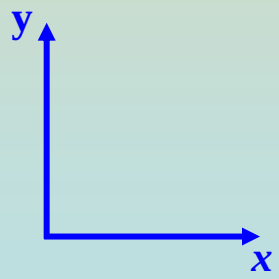
$$= 57^o 17' 44''$$

الزاوية بالدرجات	الزاوية بالتقدير الدائري (نصف قطري)
360	2π
270	3π/2
180	π
90	π/2
60	π/3
45	π/4

المتجهات

مفهوم الاتجاه:

حركة جسم من نقطة إلى أخري تعني في طياتها اتجاه معين وليكن من النقطة الأولي إلى النقطة الثانية. فحركة الجسم من النقطة ا إلى النقطة ب غير حركة الجسم من ب إلى ا . على الرغم من أن المسافة بين النقطتين ثابتة، لكن اتجاه الحركة مختلف. ويمكن التمييز بين الحالتين باعتبار الحركة الأولى موجبة وتوضع إشارة + واعتبار الحركة الثانية سالبة وتوضع إشارة -



وإذا كان الاتجاه في اتجاه معين وثابت فيسمى إحداثي. مثل إحداثي x وإحداثي y .

ويمكن تقسيم الكميات الفيزيائية طبقاً لمفهوم الاتجاه إلي نوعين هما:

الكميات العديدة (القياسية):

هي الكميات التي تحدد وتعرف عن طريق معرفة مقدارها فقط.

مثل الكتلة – درجة الحرارة – الزمن – الشحنة – الشغل – القدرة.

الكميات المتجهة:-

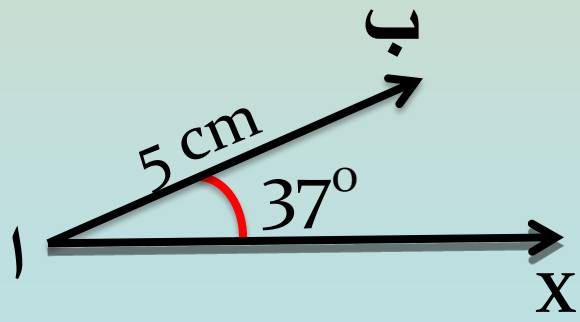
هي الكميات التي تحدد أو تعرف عن طريق كل من مقدارها واتجاهها.

مثل الإزاحة – السرعة – التسارع – القوة – كمية التحرك.

مثال يوضح أن الإزاحة كمية متجهه:

مجرد معرفة أن جسيم تحرك مسافة مقدارها ٥ سم لا يعطى معلومات كاملة عن نقطة النهاية.

أما إذا تحرك هذا الجسيم من النقطة ا إلى ب ، كما بالرسم. فان ذلك يعنى أن الجسيم تحرك مسافة مقدارها ٥ سم وفي اتجاه يصنع زاوية مقدارها ٣٧ درجة مع الإحداثي x.



ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) خطأ أمام العبارة الخاطئة:

١- ١ مللي متر = 10^{-3} متر

٢- ١ فيمتو ثانية = 10^{-15} ثانية

٣- $\pi/2$ راديان = ٩٠ درجة.

٤- الكميات المتجهه هي الكميات الفيزيائية التي يجب معرفة مقدارها واتجاهها لمعرفتها معرفة تامة.

٥- االزاوية θ بالتقدير الدائري تساوي طول القوس علي نصف القطر.

٦- وحدة قياس القوة في النظام الدولي هي النيوتن وفي النظام الفرنسي هي الداين، والعلاقة بينهما هي: ١ نيوتن = 10^{5} داين

٧- الكميات الفيزيائية المشتقة وهي الكميات التي تكون معروفة بذاتها ولا تحتاج الى كميات اخرى لتعريفها. مثل الكتلة ـ والمسافة ـ والزمن

عرف كل من :

١ـ الكميات الفيزيائية الأساسية.

٢ـ الكميات الفيزيائية المشتقة.