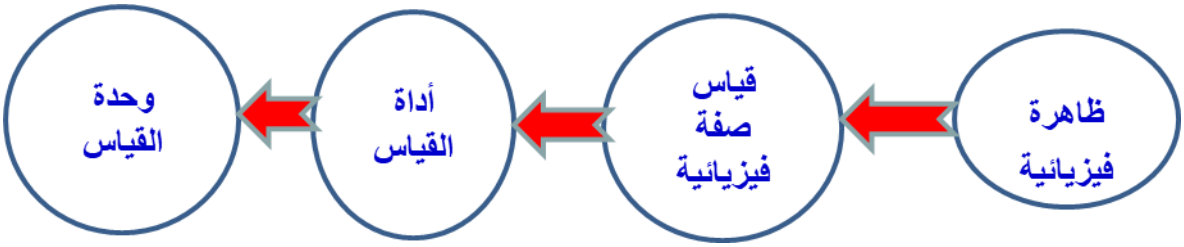
علم الفيزياء هو علم تجريبي يهتم بإيجاد القوانين الأساسية التي تحكم الظواهر الطبيعية، معتمداً على الملاحظات العملية والقياسات الكمية. فكل شيء نعرفه عن هذا الكون وعن القوانين التي تحكمه تم التوصل إليها عن طريق القياسات والملاحظات لأي ظاهرة طبيعية

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.

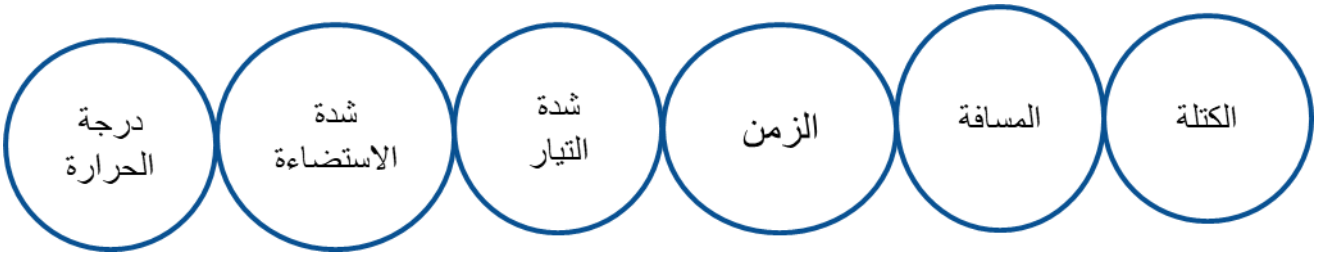


الكميات الفيزيائية:
تعرف الكمية الفيزيائية بأنها صفة من صفات ظاهرة فيزيائية معينة قابلة للقياس.

وهناك نوعان من الكميات الفيزيائية:
1) الكميات الفيزيائية الأساسية:
وهي الكميات التي تكون معروفة بذاتها ولا تحتاج الى كميات اخرى لتعريفها.
مثل الكتلة – والمسافة – والزمن.

2) 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 في الميكانيكا وهي:

الكتلة المسافة الزمن

[النظام الانجليزي Foot-Slug-Sec:
[1]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)

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}				

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.

قياس الزوايا المستوية:

هناك نظامان لقياس الزوايا المستوية.

أولا: نظام الدرجات "النظام الستيني":

وفي هذا النظام يقسم محيط الدائرة الى 360 جزءا ويسمى كل جزء درجة ويرمز له بالرمز (^{o}) وكل درجة تقسم الى 60 دقيقة ورمزها ($'$) وأيضا كل دقيقة تقسم إلى 60 ثانية ورمزها ($''$).

الزاوية $23^{o}\ 42'\ 34''$ نقول أنها تساوي 23 درجة و42 دقيقة و34 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 2ط أو 2π حيث π هي النسبة التقريبية (3.14).

العلاقة بين النظام الستيني والنظام الدائري:

$$360^{0} = 2\pi \text{ radian}$$

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

$$1 \quad radian = \frac{360}{2\pi} = \frac{180}{\pi} = \frac{180}{3.14} = 57.295$$
$$= 57^{o}17^{/}44^{//}$$

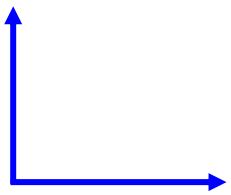
الزاوية بالتقدير الدائري (نصف قطري)	الزاوية بالدرجات
2π	360
3π/2	270
π	180
π/2	90
π/3	60
π/4	45

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 أ إلى النقطة ب غير حركة الجسم من ب إلى أ . 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:-

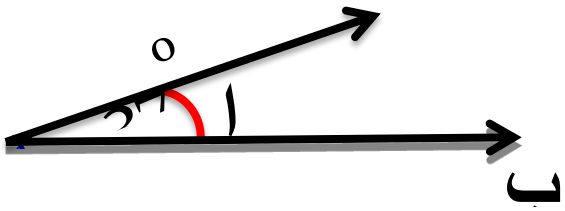
هي الكميات التي تحدد أو تعرف عن طريق كل من مقدارها واتجاهها.

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

مثال يوضح أن الإزاحة كمية متجهه:

مجرد معرفة أن جسيم تحرك مسافة مقدارها 5 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 5 سم وفي اتجاه يصنع زاوية مقدارها 37 درجة مع الإحداثي x.



الكميات العددية والاتجاهية

تصنّف الكميات الفيزيائية إلى صنفين هما كميات عددية Scalar وكميات اتجاهية Vector. فالكميات التي تعيّن تعييناً كاملاً بمعرفة مقدارها فقط تسمى بالكميات العددية التي يتحدد مقدارها بذكر عدد تليه وحدة قياس مناسبة ومن الأمثلة الشائعة لهذه الكميات الزمن والكثافة ودرجة الحرارة والشحنة والكتلة..... الخ، وليس هناك صعوبة بالتعامل مع الكميات العددية لأنها تخضع عند الجمع والطرح والضرب والقسمة لجميع القوانين المألوفة في الجبر.

أما الكميات الفيزيائية التي يلزم تعيينها بصورة كاملة معرفة كل من مقدارها واتجاهها فهي الكميات الاتجاهية التي لا تخضع لقواعد الجبر البسيطة بل تخضع لجبر المتجهات. ومن أمثلتها القوة والإزاحة والتعجيل وشدة المجال الكهربائي.....الخ.

إن كل كمية اتجاهية يمكن إن تمثّل بسهم يبين اتجاهه وطوله اتجاه المتجه ومقداره على التوالي، أما كتابةً فيمثل المتجه بحرف فوقه سهم مثل $\vec{A}$ وفي الطباعة يرمز له بحرف ثقيل ***A***، ومقدار المتجه يمثل بحرف دون سهم أو بالقيمة المطلقة للمتجه أي $|\vec{A}|$، وأحيانا يكتب المتجه بحرفي بداية ونهاية السهم.

ملاحظات :

١- عملية الجمع الاتجاهى تخضع لقانون التبادل

٢- يخضع الجمع الاتجاهى لخاصية التوزيع

٣- لحساب مقدار المحصلة لجمع متجهين نتبع قانون جيب التمام

$$C = (A^2 + B^2 + 2AB \cos\theta)^{1/2}$$

٤- لمعرفة اتجاه المحصلة نتبع قانون الجيب

$$(C/\sin\theta) = (B/\sin\alpha) = (A/\sin\beta)$$

٥- في حالة خاصة تكون الزاوية بين المتجهين قائمة عند ذلك نستخدم نظرية فيثاغورس