الفصل الأول

الكميـــات الفيزيائية

إعداد: أ/ محمد الحيلة

الكمية الفيزيائية: هي كل كمية يمكن قياسها.

الكميات العددية:

" هي الكميات التي يكفي لتعيينها تحديد مقدار ما تحتويه من وحدات قياس". أي أننا نحتاج إلى مقدار ووحدة القياس فقط للتعبير عنها.

أمثلة: الطول، الزمن، الكتلة، درجة الحرارة، شدة التيار الكهربي، شدة الإضاءة، مقدار المادة، المساحة، الحجم.

ملاحظة: الطول والمسافة والعرض والارتفاع كلها كمية فيزيائية واحدة لكن بأسماء مختلفة أي أن ذكر إحداها كافٍ عن ذكر الباقي.

الكميات المتجهة:

" هي الكميات التي يكفي لتعيينها تحديد مقدار ما تحتويه من وحدات قياس والاتجاه ونقطة الإسناد (التأثير) ". أي أننا نحتاج لوصفها إلى معرفة مقدارها ووحدة قياسها واتجاهها ونقطة تأثيرها أو بدايتها.

أمثلة: القوة، الوزن، الضغط والإزاحة.

الإزاحة: هي أقصر مسافة من نقطة بداية الحركة إلى نقطة نهايتها، واتجاهها من نقطة البداية إلى نقطة النهاية أيضاً. ووحدة قياسها الدولية هي المتر.

الكميات الأساسية:

" هي الكميات التي تقاس بوحدات القياس الأساسية". ووحدات القياس الأساسية هي سبع وحدات قياس اتفق عليها العلماء وهي كالتالي: المتر، الكيلوجرام، الثانية، الأمبير، الكلفن، القنديلة، المول.

وكل كمية فيزيائية تقاس بإحدى وحدات القياس هذه تسمى كمية أساسية.

الكمية الفيزيائية الأساسية	وحدة القياس الأساسية	رمز وحدة القياس
الطول	متر	م
الكتلة	كيلوجرام	كجم
الزمن	ثانية	ث
درجة الحرارة	كلفن	–
شدة التيار الكهربي	أمبير	–
شدة الإضاءة	قنديله	–
مقدار المادة	مول	–

الكميات المشتقة:

" هي الكميات التي لها وحدات قياس مركبة من وحدات القياس الأساسية". ووحدات القياس المشتقة ليس لها عدد محدود وجميعها مركبة من وحدات قياس أساسية مثل وحدة قياس السرعة وهي م/ث حيث أنها مركبة من وحدة قياس الطول (متر) وهي وحدة قياس أساسية ومركبة من وحدة قياس الزمن (ثانية) وهي وحدة قياس أساسية. ومن أمثلتها:

الكمية الفيزيائية المشتقة	وحدة القياس المشتقة	رمز وحدة القياس
المساحة	متر مربع	$م^{٢}$
الحجم	متر مكعب	$م^{٣}$
القوة	نيوتن	–
السرعة	متر لكل ثانية	م/ث
الكثافة	كيلوجرام لكل متر مكعب	$كجم/م^{٣}$
الضغط	باسكال	–
مقدار المادة	مول	–

اشتقاق وحدات القياس المشتقة:

" للتعبير عن الوحدات المشتقة بوحدات قياس أساسية يلزم الرجوع إلى القوانين والعلاقات التي تعرف بها تلك الكميات".

أي أنه لمعرفة وحدة قياس المساحة مثلاً يجب الرجوع إلى قانون المساحة وهو

المساحة= الطول × العرض

ومن ثم نعوض عن كل كمية فيزيائية في القانون بوحدة قياسها:

وحدة قياس المساحة = وحدة قياس الطول × وحدة قياس العرض

= م × م

وحدة قياس المساحة = $م^{٢}$

أنظمة وحدات القياس:

نظام القياس	وحدة قياس الطول	وحدة قياس الكتلة	وحدة قياس الزمن
النظام الإنجليزي	قدم	باوند	ثانية
النظام الفرنسي	سنتيمتر	جرام	ثانية
النظام الدولي	متر	كيلوجرام	ثانية

أجزاء ومضاعفات وحدات القياس:

١. وحدة قياس الطول:

وحدة قياس الطول الدولية هي المتر.

المتر المعياري: هو الطول المحصور بين علامتين محفورتين على ساق من سبيكة الإيريديوم والبلاتين محفوظة في المكتب الدولي للموازين والمقاييس في فرنسا.

أساس اختيار المتر المعياري: هو ١٠−٧ من المسافة بين خط الاستواء والقطب الشمالي عبر دائرة خط الطول المارة بباريس.

تعريف آخر للمتر المعياري: هو المسافة التي يقطعها الضوء في جزء من ٢٩٩٧٩٢٤٥٨ من الثانية.

TABLE 1–1 Prefixes for Powers of 10

Power of ten	Prefix	Abbreviation	Pronunciation
10^{-18}	atto-	a	*at*-toe
10^{-15}	femto-	f	*fem*-toe
10^{-12}	pico-	p	*pee*-koe
10^{-9}	nano-	n	*nan*-oe
10^{-6}	micro-	μ	*my*-kroe
10^{-3}	milli-	m	*mil*-i
10^{-2}	centi-	c	*cen*-ti
10^{3}	kilo-	k	*kil*-oe
10^{6}	mega-	M	*meg*-a
10^{9}	giga-	G	*jig*-a
10^{12}	tera-	T	*ter*-a
10^{15}	peta-	P	*pet*-a
10^{18}	exa-	E	*ex*-a

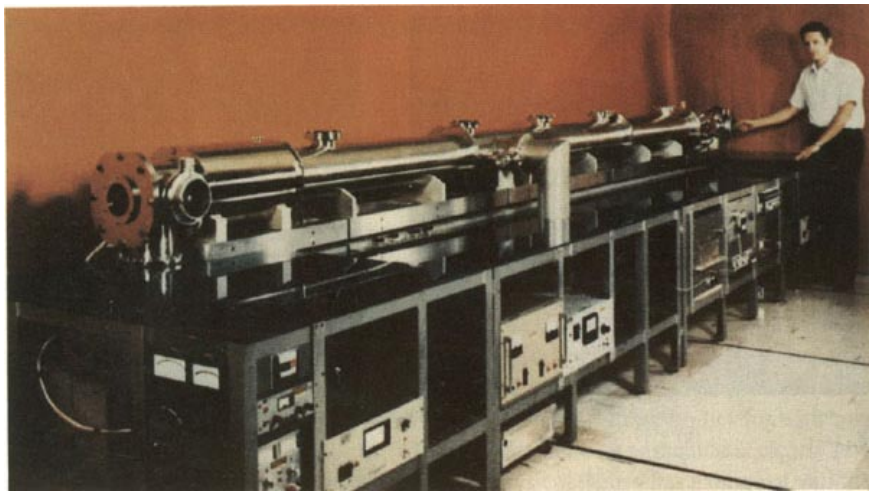
الأجزاء		
الوحدة	الرمز	مقدارها
الأنجستروم	–	$١٠^{-١٠}$ متر
الميكرون	–	$١٠^{-٦}$ متر
المليمتر	مم	$١٠^{-٣}$ متر
السنتيمتر	سم	$١٠^{-٢}$ متر

المضاعفات		
الوحدة	الرمز	مقدارها
الهكتومتر	–	$١٠^{٢}$ متر
الكيلومتر	كم	$١٠^{٣}$ متر
الميجامتر	–	$١٠^{٦}$ متر

٢. وحدة قياس الكتلة:

وحدة قياس الكتلة الدولية هي الكيلوجرام.

الكيلوجرام المعياري: هو عبارة عن كتلة اسطوانة من سبيكة الإيريديوم والبلاتين محفوظة في مكتب الموازين والمقاييس في فرنسا.



أساس اختيار الكيلوجرام المعياري: هو كتلة لتر من الماء المقطر عند درجة ٤ْ سيليزية.

الأجزاء		
الوحدة	الرمز	مقدارها
الجرام	جم	$١٠^{-٣}$ كجم
المليجرام	ملجم	$١٠^{-٦}$ كجم
الميكروجرام	–	$١٠^{-٩}$ كجم

المضاعفات		
الوحدة	الرمز	مقدارها
الطن المتري	طن	$١٠^{٣}$ كجم

٣. وحدة قياس الزمن:

وحدة قياس الزمن الدولية هي الثانية.

الأجزاء		
الوحدة	الرمز	مقدارها
مللي ثانية	مللي ث	$١٠^{-٣}$ ث
ميكرو ثانية	ميكرو ث	$١٠^{-٦}$ ث
نانو ثانية	نانو ث	$١٠^{-٩}$ ث

المضاعفات		
الوحدة	الرمز	مقدارها
الدقيقة	ق	٦٠ ث
الساعة	س	٣٦٠٠ ث