

# BİRİM SİSTEMLERİ

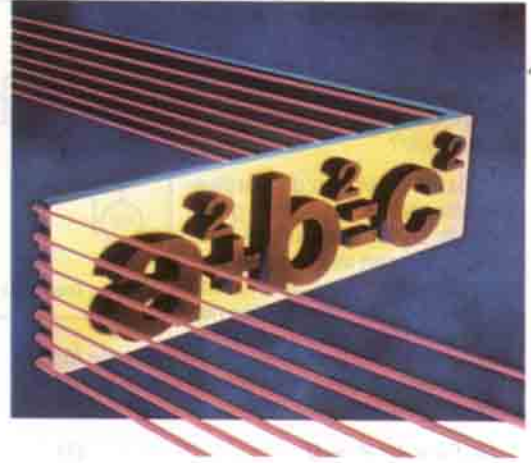
Yüksel SARIKAYA\*

Doğadaki varlıkların, olayların ve kavramların ölçülerek nicel olarak belirlenmesi olgusu ilk insanlarla başlamış ve sürekli gelişerek günümüze dek gelmiştir. İlk insanların kendi boylarını ya da el, ayak gibi organlarının boylarını uzunluk ölçümünde birim olarak kullandıkları bilinmektedir.

Fiziksel nicelikler, bir sayısal değer ile bir boyutsal değer çarpımı şeklinde verilirler. Boyutsal değerlere "birim" adı verilir. Ne olduğu belirtilmediği birimsiz bir sayının hiçbir fiziksel anlamı yoktur. Birim, bir niceliğin kıyaslanarak ölçülmesi için seçilen aynı niceliğin standart bir büyüklüğüdür. Bu büyüklüğe "ölçek" de denir. Sayısal değer, ölçülen nicelik içinde seçilen birimin kaç kez bulunduğu yani niceliğin kaç ölçek geldiğini gösterir. Buna göre, herhangi bir niceliğin sayısal değeri, seçilen ölçeğin mutlak büyüklüğü ile ters orantılı olarak değişir. Genel olarak yazılan fiziksel nicelik = sayısal değer x birim eşitliğine, bakırın yoğunluğu =  $8,93 \text{ g cm}^{-3}$  örneği verilebilir. Eşitliğin her iki yanını birime bölünerek aynı nicelik, bakırın yoğunluğu/g  $\text{cm}^{-3}$  =  $8,93$  şeklinde de yazılabilir. Çizelge hazırlanması ve grafik eksenlerinin işaretlenmesinde ikinci gösterimin kullanılması daha uygun olmaktadır.

Doğadaki varlıkların, olayların ve kavramların ölçülerek nicel olarak belirlenmesi olgusu ilk insanlarla başlamış ve sürekli gelişerek günümüze dek gelmiştir. İlk insanların kendi vücut boyları yanında kol, el, ayak ve bacak gibi organlarını uzunluk ölçümünde birim olarak kullandıkları anlaşılmaktadır. Kutsal kitaplarda rastlanan "kubit" isimli uzunluk birimi, insanın dirseği ile en uzun parmağının ucu arasındaki uzunluğa eşit olarak tanımlanmıştır. "Standart yard" ilk kez 15. yüzyılda İngiltere'de tanımlanmış ve insanın burnu ile vücuduna dik olarak uzattığı kolunun en uzun parmak ucunu arasındaki uzaklığa eşit olarak alınmıştır. Daha sonra, insan ayağının boyu yine İngiltere'de uzunluk birimi olarak seçilmiş ve İngilizcede "ayak" anlamına gelen "foot" adı verilmiştir. Bunlar yanında "karış", "adım" ve "arşın" gibi uzunluk ölçme birimlerini hepimiz duymuşuzdur. Günlük konuşmalarımızda sık sık söylediğimiz, "benden daha uzun veya daha kısa", "bacak kadar çocuk" ve "karış karış her tarafı aradım" gibi sözler, organlarımızı bugüne dek uzunluk birimi olarak kullanageldiğimizi göstermektedir.

İnsanlar, kendi vücut ve organlarını ölçek olarak kullanamadıkları durumlarda, en yakınlarındaki uy-



gun varlıklardan ve sürekli gördükleri doğal olaylardan yararlanmışlardır. Örneğin, bir varlığın kütlesinin seçilen bir taş veya maden parçasıyla kıyaslanarak "daha hafif" veya "daha ağır" olarak nitelendirildiği, günümüze dek gelen ve taş devrinden kaldığı sanılan "taş gibi ağır" sözünde, maden devrinden kaldığı sanılan "kurşun gibi ağır" sözünden anlaşılmaktadır. Benzer şekilde "tüy gibi hafif" deyimini de sürekli olarak kullanmaktayız. Uzunluk ve kütle gibi somut olmayan zaman ise dünyanın ve ayın hareketleri yanında yer yüzündeki periyodik değişimlere bağlı olarak ölçülmüştür. Böylece, gün, ay, mevsim ve yıl gibi zaman birimleri ortaya çıkmıştır.

Çağlar boyunca uygarlaşma ile birlikte, insanlar arasında mal değişimi ile başlayan ilkel ticaret de gelişmiştir. Karşılıklı ticarî alışveriş birbirine yakın toplumları aynı ölçü birimlerini kullanmaya zorlamış ve böylece "standartlaşma" gereksinimi ilk kez ortaya çıkmıştır. Bundan sonra, her insanda farklı olan vücut yapısına ve her birinin farklı olduğu diğer varlıkların büyüklüklerine bağlı olmayan ölçekler hazırlanmaya başlanmıştır. Ölçme işleminin kolaylıkla yapılabilmesi için, ölçeklerin boyut ve kütleleri insaninkilerden daha küçük tutulmuştur. Büyük bir olasılıkla, hayvan tulumları, sepet ve çuval yanında, ağaç, taş, kil veya madenden yapılan çeşitli büyüklükteki kaplar kütle ve hacim birimi olarak kullanılan ilk ölçeklerdir. Zaman ölçümü için güneş saati ve kum saati yanında eski Mısırlılar tarafından su saati, Asstekler tarafından ise bir takvim yapılmıştır.

Toplumlaşma sürecine paralel olarak artan bilgi birikimi yanında ekonomik ve teknolojik gereksinimler, ölçeklerin daha duyarlı seçilmesine ve standartlaşma kapsamının hızla genişlemesine yol açmıştır. Böylece, her ülkede uzunluk, kütle ve zaman gibi temel nicelikler için en çok kullanılan birimler seçilerek ilk birim sistemleri ortaya konmuştur. Bunlardan, Fransa'da ortaya çıkan "santimetre-gram-saniye (CGS)" ve "metre-kilogram-saniye (MKS)" birim sistemleriyle, İngiltere'de ortaya çıkan "foot-pound-saniye (FPS)" birim sistemleri yüzyıllar öncesinden günümüze dek kullanılagelmişlerdir. Se-

\* Prof.Dr., Ank.Ü. Fen Fak. Kimya Bölümü.

çilen temel birimler ile çoğu fiziksel niceliklere birim türetilmesine karşın, alışkanlıklardan kurtulmanın zorluğu nedeniyle sistem dışı pratik birimlerin kullanılmasına son verilememiştir. Birim sistemleri farklı olan çoğu ülkenin sistem dışı kullandığı pratik birimlerinin de farklı olması uluslararası bilimsel, teknolojik ve ekonomik iletişimin hızını düşürmektedir. Böylece, birimlerde uluslararası bir standartlaşmaya gidilmesi kaçınılmaz olmuştur. Bu eğilim, eski birim sistemleri ve pratik birimler de göz önüne alınarak yapılan ayrıntılı çalışmalar sonucu "Uluslararası Birim Sistemi (SI)"nin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Bu yazı ile, tüm birim sistemlerinin ve pratik birimlerin tanıtılması amaçlanmaktadır.

## FPS BİRİM SİSTEMİ

Uzunluk ve kütle birimleri için sırayla "standart yard" ve "standart pound" alınarak ilk birim sistemi İngiltere'de ortaya konulmuştur. Birkaç yüzyıl önceki olan bu sistem, zamanla sürekli geliştirilerek kullanılmasına karşın oldukça karmaşıktır. "Standart yard" metalden yapılmış özel bir çubuğun üzerine işaretlenen iki çizgi arasındaki uzaklığa, "standart pound" ise özel olarak hazırlanan bir metal parçanın kütlesine eşit olarak yasallaştırılmıştır. Her iki prototip İngiliz Millî Fizik Laboratuvarında (National Physical Laboratory) korunarak saklanmaktadır. Standart yard'ın bir kopyası Londra'nın Trafalgar Meydanı'ndaki bir sergide sürekli olarak halka gösterilmektedir. Daha sonra, standart yard yerine "standart foot" alınarak günümüze dek kullanılan İngiliz Birim Sistemi ortaya çıkmıştır. Buna göre, FPS sisteminin temel fiziksel nicelikleri ve birimlerinin birimleri Çizelge 1'de görüldüğü gibi verilmektedir.

Çizelge 1. FPS birim sisteminin temel birimleri

fiziksel nicelik	birim	birimin simgesi
uzunluk	foot	ft
kütle	pound (libre)	lb
zaman	saniye	s

Bu temel birimler, temel fizik yasalarının matematiksel ifadelerinde kullanılarak diğer fiziksel niceliklerin birimleri belirlenebilmektedir. "pound" yerine özellikle ABD'de "libre" kullanılmakta olduğundan birimin simgesi "lb" şeklinde seçilmiştir.

Newton'un ikinci hareket denklemine göre, yer çekimi ivmesinin  $g$  olduğu bir yerde kütlesi  $m$  olan bir maddenin ağırlığı  $mg$  çarpımından bulunur. Kütle birimi lb, yer çekimi ivmesinin birimi ise  $ft\ s^{-2}$  olduğuna göre,  $mg$  çarpımından ağırlık birimi için  $lb\ ft\ s^{-2}$  bulunur. Özel adı "poundal" olan bu ağırlık birimi "pdl" olarak simgelenmektedir. İngiliz halkının ağırlıkları da kütle birimi pound ile yanlış olarak nicelene alışkanlığı, fiziksel anlamda bir kuvvet olan ağırlığın ve diğer türden kuvvetlerin pdl birimi ile verilmesini engellemiştir. Yazma sırasında fiziksel an-

lamaları çok farklı olan kütle ve kuvveti ayırabilmek için "pound kütle" lb veya  $lb_m$  ile, "pound kuvvet" ise  $lb_f$  ile simgelenmiştir. Buradaki  $m$  ve  $f$  indisleri sırayla İngilizcede "mass" ve "force" olarak yazılan kütle ve kuvveti simgelenmektedirler. Kütle lb, yer çekimi ivmesi  $f\ s^{-2}$  olarak alındığında ağırlığın lb olarak bulunabilmesi için Newton'un ikinci hareket denklemini bir " $g_c$ " değişimine bölünerek yazılmıştır. Böylece, ağırlık =  $mg/g_c$  şeklini alan denklemden değişimin değeri,  $g_c = 32,174\ lb\ ft\ lb_f^{-1}\ s^{-2}$  olarak bulunmuştur. Sayısal değer, deniz düzeyinde olmak koşulu ile yer çekimi ivmesinin ekvator ve kutuplardaki sayısal değerlerinin ortalamasına eşit olarak alınmaktadır. Deniz düzeyinden çok yükseklere çıkılmadıkça Newton denklemindeki  $g/g_c \cong 1$ ,  $1\ s^{-1}$  olacağından kütle ile ağırlığın sayısal değerleri birbirine eşittir. Deniz düzeyinden uzaklaşıldıkça yer çekimi ivmesi düşecek ve  $g/g_c < 1$ ,  $lb_f\ lb^{-1}$  olacaktır. Böylece de ağırlığın sayısal değeri kütle nin sayısal değerinden daha küçük olacaktır. Bu, kütle, evrenin her yerinde sabit olan madde miktarı olduğuna göre, bir kuvvet olan ağırlığın yüksekere çıktıkça azalması demektir. Buradan da,  $mg$  değerini  $g_c$  sabitine bölmekle hem halkın yanlış alışkanlığı yasallaştırılmış ve hem de kütle ile ağırlığın fiziksel farkı korunmuş olmaktadır.

Kütle ve ağırlığın bu şekilde ayrıldığı FPS sisteminde hesaplama yapılırken diğer bazı fiziksel niceliklerin formülleri aşağıda verildiği gibi kullanılır:

$$\begin{aligned} \text{kuvvet (F)} &= ma/g_c & (1) \\ \text{basınç (P)} &= ma/g_c A = \rho gh/g_c & (2) \\ \text{potansiyel enerji} &= mgh/g_c & (3) \\ \text{kinetik enerji} &= mv^2/2g_c & (4) \\ \text{iş} &= Fl/g_c = m\Delta l/g_c & (5) \end{aligned}$$

Burada,  $a$  ivmeyi,  $A$  yüzeyi,  $\rho$  yoğunluğu,  $v$  hızı,  $h$  yüksekliği,  $l$  ise alınan yolu göstermektedir. Kuvvet birimi  $lb_f$  olduğundan enerji ve iş birimi  $lb_f\ ft$ , birim yüzeye etkileyen kuvvet olarak tanımlanan basınç ise  $lb_f\ ft^{-2}$  kullanılmaktadır. Bir ucu atmosfere açık manometreden okunan basınç "geyç basıncı" olarak adlandırılır ve "psig" olarak simgelenir. Geyç basıncına değeri 14,7  $lb_f\ in^{-2}$  olan atmosfer basıncı eklenecek "psia" ile simgelenen mutlak basınç bulunur. Diğer fiziksel niceliklerin birimlerine de gerekli fiziksel formüller kullanılarak geçilebilir.

FPS birimleriyle birlikte keyfi sıcaklık için Fahrenheit eşeli ( $^{\circ}F$ ), mutlak sıcaklık için Rankine eşeli ( $R$ ), ısı için ise British Thermal Unit (Btu) kullanılmaktadır. Btu, 1 lb suyun sıcaklığını  $1^{\circ}F$  yükseltmek için gerekli ısı miktarı olarak tanımlanmıştır.

FPS birimleri kullanılarak özellikle mühendislik dallarında İngilizce ve Türkçe'de çok sayıda kitap yayınlanmıştır.

## MKS BİRİM SİSTEMİ

Fransız devriminin (1789) hemen arkasından bilim adamlarının önerisi ile Fransa'da ortaya çıkan metrik sistem, hemen çoğu Avrupa ülkelerine yayı-

larak bilim, teknoloji ve ekonomide kullanılmaya başlanmıştır. Paris'ten geçen boylamın kuzey kutbu ile ekvator arasında deniz düzeyindeki uzunluğunun on milyonda birine eşit olarak uzunluk birimi "metre"nin ilk tanımı yapılmıştır. Pratik olmayan bu tanım yerine daha sonra, % 90 platin ve % 10 iridyum içeren alaşımdan yapılmış kesiti x şeklinde olan bir çubuk üzerinde işaretlenen iki çizgi arası bir "metre" olarak alınmış ve bu prototip Sévres'deki müzede günümüze dek saklanmıştır. Kütle birimi için önce "gram" düşünülmüş ve 0°C sıcaklıkta bir santimetreküp suyun kütlesine eşit olarak alınmıştır. Metre ile gram birimlerinin uyumlu kullanılamaması sonucu yeni kütle birimi olarak seçilen "kilogram" % 90 platin ve % 10 iridyum içeren alaşımdan yapılan silindirik şeklindeki özel bir metal parçasının kütlesine eşit olarak tanımlanmıştır. Bu kilogram prototipi de Sévres'deki müzede üstüste geçirilmiş üç fanus altında ve vakumda saklanmaktadır. Fransa'da 1795'te yasallaştırılan metrik sistem bir süre sonra kaldırılmış olmasına karşın, 1840 yılında yeniden yasallaştırılarak bugüne dek kullanılagelmiştir. Önceleri bazı ülkelerin yalnızca üniversite öğretiminde kullanılan metrik sistemin daha da yaygınlaşması için 1875 yılında ABD'de yapılan toplantıya katılan Osmanlı Devleti, bu sistemi kullanacağını onaylayan 17 ülkeden biri olmuştur. Buna rağmen 1889'dan itibaren metrik sistemin kullanılmasından vazgeçilmiş ve 1933 yılında Türkiye Cumhuriyeti metrik sistemi yasal olarak yeniden kabul etmiştir. Böylece kütle birimi "okka" ile uzunluk birimi "arşın"ın kullanılması ülkemizde yasaklanmıştır.

Mekanik ve çeşitli mühendislik dallarında çok kullanılan MKS sisteminin seçilen temel fiziksel nicelikleri ve bu niceliklerin temel birimleri çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 2.** MKS birim sisteminin temel birimleri

fiziksel nicelik	birim	birimin simgesi
uzunluk	metre	m
kütle	kilogram	kg
zaman	saniye	s

Bu temel birimler ve fiziğin temel yasaları kullanılarak FPS sisteminde izlenen yoldan diğer fiziksel niceliklerin birimleri belirlenir. FPS sisteminde olduğu gibi MKS sisteminde de kütle ve ağırlık birimleri yanlış bir alışkanlık sonucu sürekli olarak birbirini ile karıştırılmaktadır. Kütle m olan bir maddeyi yer çekimi ivmesinin g olduğu bir yerin merkezine doğru çeken mg kuvvetine eşit olarak tanımlanan ağırlık için MKS sistemindeki birimin kg m s<sup>-2</sup> = newton (N) olması gerekirdi. Oysa, bu sistemde ağırlık için "kg<sub>f</sub> = kp" olarak simgelenen "kilogram kuvvet = kilopond" birimi kullanılmaktadır. Kütle kg, yer çekimi ivmesi ise m s<sup>-2</sup> birimleri ile alındığında, ağırlığın kg olarak çıkması için mg çarpımının bir g<sub>c</sub> değişimine bölünmesi gerekmektedir. Sayısal değeri, deniz düzeyinde olmak koşulu ile ekvator da 9,78 m s<sup>-2</sup> ve kutuplarda 9,83 m s<sup>-2</sup> olan yer çekimi iv-

**Çizelge 4.** CGS sisteminde bazı niceliklerin türetilen birimleri

fiziksel nicelik	birimin simgesi
alan	cm <sup>2</sup>
hacim	cm <sup>3</sup>
yoğunluk	g cm <sup>-3</sup>
hız	cm s <sup>-1</sup>
ivme	cm s <sup>-2</sup>
kuvvet	g cm s <sup>-2</sup> = dyn
basınç	dyn cm <sup>-2</sup> = bar
momentum	g cm s <sup>-1</sup>
enerji, iş, ısı	dyn cm = erg
güç	erg s <sup>-1</sup>
dinamik viskozite	g cm <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> = poise (P)
kinematik viskozite	cm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> = stokes (St)
elektrik yükü	esb
yük yoğunluğu	esb cm <sup>-3</sup>
akım	esb s <sup>-1</sup>
akım yoğunluğu	esb s <sup>-1</sup> cm <sup>-2</sup>
elektrik potansiyeli	erg esb <sup>-1</sup> = statvolt
elektromotor kuvvet	statvolt
elektrik alanı	dyn esb <sup>-1</sup> = statvolt cm <sup>-1</sup>
direnç	s cm <sup>-1</sup>
öz direnç	s
iletkenlik	s <sup>-1</sup>
elektrik sığası	cm
manyetik alan	dyn esb <sup>-1</sup> = gauss (Gs)
manyetik akı	Gs cm <sup>-2</sup>
indükleme	s <sup>2</sup> cm <sup>-1</sup>

melerinin ortalamasına eşit olarak alınan bu değişmez g<sub>c</sub> = 9,81 kg m kg<sub>f</sub><sup>-1</sup> s<sup>-2</sup> olarak verilmektedir. Deniz düzeyinde g/g<sub>c</sub> ≈ 1 kg<sub>f</sub> kg<sup>-1</sup> olacağından kütle ile ağırlığın sayısal değerleri birbirine eşit olacaktır. Yükseklere çıkıldıkça g/g<sub>c</sub> < 1 kg<sub>f</sub> kg<sup>-1</sup> olurken kütle sürekli sabit kalacağından ağırlık azalacaktır. Böylece de FPS sisteminde olduğu gibi MKS sisteminde de kütle ile ağırlık arasındaki fiziksel fark korunmuş olacaktır.

MKS sisteminde kuvvet, basınç, potansiyel enerji, kinetik enerji ve iş birimleri FPS sisteminde izlenen yoldan sırayla 1,2,3,4 ve 5 denklemleri yardımıyla bulunur. Buna göre kuvvet birimi "kg<sub>f</sub> = kp", basınç birimi "kp m<sup>-2</sup>", enerji ve iş birimi ise "kpm" olur. Uygulamada basınç birimi için "kp cm<sup>-2</sup> = at" şeklinde simgelenen "teknik atmosfer" kullanılır. Teknik atmosfer (at) yaklaşık olarak bir atmosfer basınca eşittir.

MKS sistemi ile birlikte, keyfi sıcaklık için celsius eşeli (°C), mutlak sıcaklık için kelvin eşeli (K), ısı için ise kalori (cal) veya kilokalori (kcal) birimleri kullanılmaktadır. Bir kilogram suyun sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli ısı miktarı bir kilokalori olarak tanımlanmıştır.

Fransa'da ortaya çıkan bir keyfi sıcaklık birimi de "reomür"dür. Reomür derecesi "°Re" olarak simgelenmekte ve suyun normal donma ve kaynama sıcaklıklarını sırayla 0°Re ve 80°Re alınıp aradaki farkın 1/80'i olarak tanımlanmaktadır.

## OZON KANSER RİSKİNİ ARTIRIYOR

Kuzey yarımküre üzerindeki ozon tabakasının kalınlığı ilk belirlendiği andan bu yana 2-5 kez daha incelmiştir. Güneyde ise bu süre düşünüldüğünden de kısa. Bu nedenle Amerikan Çevre Koruma Örgütü'nden bilim adamları, önümüzdeki 50 yıl içerisinde deri kanserinden ölenlerin sayısında çok artma olacağından endişe ediyorlar.

Ozon tabakası ile ilgili bu ilginç gelişme, NASA'nın Ozon İnceleme Uydusu tarafından 11 yıl 7 ay boyunca toplanan verilerin derlenmesiyle ortaya çıktı. NASA'nın bu alandaki çalışmalarını yöneten Robert Watson'a göre elde edilen veriler, bilim adamlarının Kuzey ve Güney yarımküre üzerindeki ozon tabakasıyla kimyasal maddelerin etkileşimleri üzerine kurdukları teorik modeller konusunda kuşkulara yol açtı. NASA'nın yeni verilerine göre kış aylarında ozon tabakasındaki inceleme 30°N'in üzerinde ve istatistikî olarak anlamlı. Maksimum inceleme ise, on yılda % 8 olarak 45°N değerinde şubat ve mart aylarında oluyor. Avrupa ve Sovyetler Birliği'nin tümünde Kuzey

Amerika ve Kuzey Afrika'nın büyük çoğunluğunda 30°N'in üzerinde.

Kuzey yarımküredeki ozon tabakasının incelmelerinin sebepleri konusunda Watson, hava kirliliğinin bir sebep olduğunu ancak diğer birçok sebebin henüz aydınlığa kavuşturulmadığını söylüyor. Bu konuyu açıklamak için NASA ile Ulusal Oşinografi ve Atmosfer Birliği, Ağustos '91 ile Nisan '92 arasında bir çalışma başlatacaklar.

NASA'lı bilim adamları, şu anda 500 bin olan deri kanseri vakalarının önümüzdeki 50 yıl içinde 12 milyona ulaşabileceğini tahmin ediyorlar. Şimdi yılda 9000 olan deri kanserinden ölüm sayısının 200.000 olabileceğinden endişe ediyorlar.

Çevre Koruma Birliği EPA'nın başkanı William Reilly'e göre Amerika Birleşik Devletleri, ozon tabakasına zarar vermeyen maddelerin geliştirilmesi ve üretimine önem vermesinin yanı sıra bu sorunu çözemeyen gelişmekte olan ülkelere de yardım etmeli.

New Scientist 13 Nisan 1991'ten çev.:  
Harun KIZILAY

## CGS BİRİM SİSTEMİ

Daha çok fizikte kullanılmakta olan CGS sisteminin temel fiziksel nicelikleri ve bu nicelikler için seçilen temel birimler Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. CGS birim sisteminin temel birimleri

fiziksel nicelik	birim	birimin simgesi
uzunluk	santimetre	cm
kütle	gram	g
zaman	saniye	s

Bu temel birimler, fiziğin temel yasaları için türetilmiş eşitliklerde kullanılarak diğer fiziksel niceliklerin birimleri belirlenebilir. Bu yoldan belirlenen birimlerden çoğu Çizelge 4'te verilmiştir.

Kütleler arasındaki etkileşmeden doğan newton kuvveti ve elektrik yükleri arasındaki etkileşmeden doğan coulomb kuvveti sırayla

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad (6)$$

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad (7)$$

bağıntıları ile verilmektedirler. Burada, m'ler kütleleri, q'lar elektrik yüklerini, r'ler aradaki uzaklıkları, G ve k ise evrensel sabitleri simgelemektedirler. CGS birim sisteminde evrensel çekim sabiti G'nin sayısal değeri 1 olmaktadır. Denklem 7 ile verilen Coulomb eşitliğindeki k sabitinin sayısal değeri 1 olmak koşulu ile kuv-

vetin dyn olarak bulunabilmesi için alınması gereken elektrik yükü birimi esb olarak tanımlanmıştır. Bu tanımdan da diğer elektriksel niceliklerin birimlerine geçilmiştir.

Mekanik, elektrik ve manyetizma hesaplamaları için çoğu kitaplarda CGS birimleri kullanılmaktadır. CGS sistemi ile birlikte keyfi sıcaklık için Celsius (santigrad, °C), mutlak sıcaklık için ise Kelvin (K) eşelleri kullanılmaktadır. Bir gram suyun sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli ısı olarak tanımlanan kalori (cal), CGS sistemiyle en çok kullanılan pratik birimdir.

MKS sistemindeki "kg<sub>f</sub>" birimine karşılık olarak CGS sisteminde "g<sub>f</sub>" şeklinde simgelenen "gram kuvvet" birimi kullanılmaktadır. Ülkemizde orta öğretim için yazılan çoğu kitaplarda "gram kuvvet" birimi kullanılmakta ve her yazar tarafından farklı farklı simgelenmektedir.

Gelecek sayımızda SI Uluslararası Birim Sistemi anlatılacaktır.

Dünya bir beşiktir;  
ama insanoğlu sürekli olarak  
beşikte kalamaz.

K.Tsiolkovski