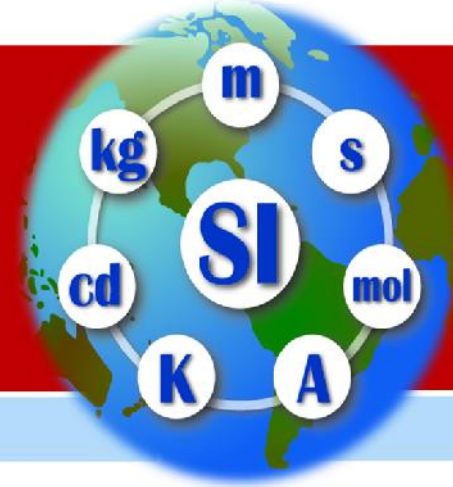


# STATİK VE MUKAVEMET

## FİZİKSEL BÜYÜKLÜKLER VE BİRİM SİSTEMLERİ

*Öğr.Gör. Gültekin BÜYÜKŞENGÜR*



**01.**  
**HAFTA**

# Sosyal Ağlarda Statik & Mukavemet 😊

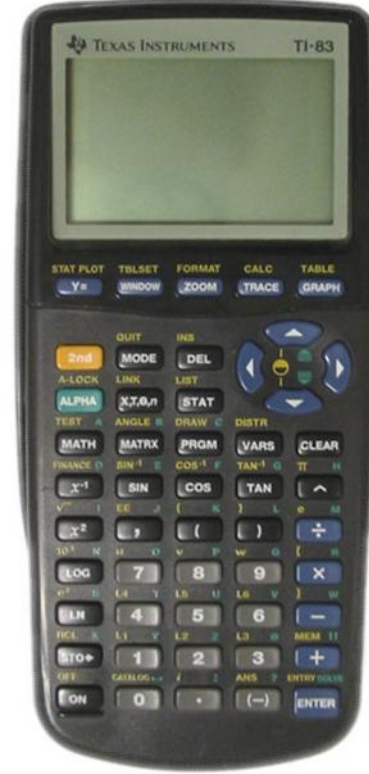
- 😊 İki kâbusun bir araya gelmesinden oluşmuş bir derstir. Statikle baslarken oluşan iyimser hava atalet momentinin katılımıyla bozulur mukavemetin başlamasıyla yerini çaresizliğe bırakır.
- 😊 bu ders ile ilgili ..... ustamızın bir sözü vardır:  
"it makes the students enter deli kademe mode!"  
biz neden bahsettiğini anlamadık, ama sanırsam zor olduğundan bahsediyordu.
- 😊 yarın finalim olmasına rağmen inatla çalışmadığım, çalışmak istemediğim, zaten halihazırda geçmişken ve okulun son dönemindeyken tam bir gerizekalılık yaparak, yükseltmek uğruna aldığım ders. halen daha bizim (mimarlık/iç mimarlık) aldığımız halinin kolay olduğunu savunsam da vakit ve hatırlama yeteneği isteyen bir ders
- 😊 Ortalamanın 15-20 puanlarda olduğu, nasıl olduysa benim anladığım!!! yegane derslerden biridir
- 😊 Statik mi zor? Statik çok kolay be!  
3 şey bil yeter.  
X eksenindeki tüm kuvvetlerin toplamı 0'dir.  
Y eksenindeki tüm kuvvetlerin toplamı 0'dir.  
Toplam moment de 0'dir.

😊 ACABA ?

# DERSE GELİRKEN

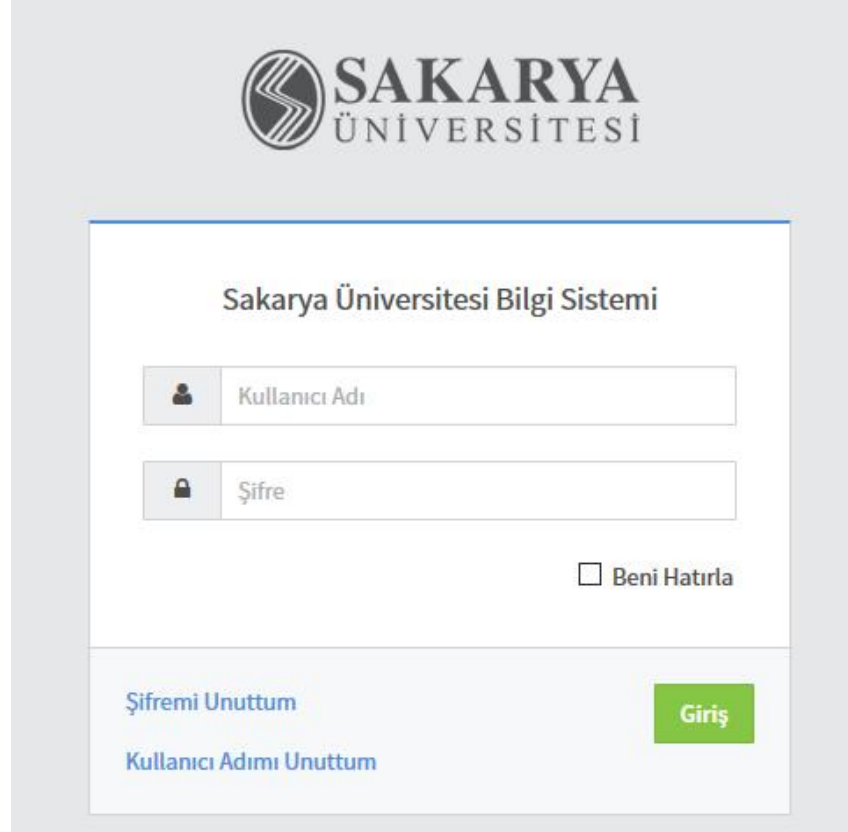


☺ Kendi yazdığınız ders notu her zaman daha anlaşılırdır. Bir başkasının notu ile çalışmak başarınıza gölge düşürür.



☺ Fonksiyonel bir hesap makinesi bir mühendis adayının ayrılmaz bir parçasıdır.

# DERS NOTLARI & İLETİŞİM



The image shows a login interface for the Sakarya University Information System. At the top, the Sakarya University logo and name are displayed. Below this, the title 'Sakarya Üniversitesi Bilgi Sistemi' is centered. The login form consists of two input fields: 'Kullanıcı Adı' (Username) and 'Şifre' (Password). A checkbox labeled 'Beni Hatırla' (Remember Me) is located below the password field. At the bottom left, there are two links: 'Şifremi Unuttum' (Forgot my password) and 'Kullanıcı Adımı Unuttum' (Forgot my username). A green 'Giriş' (Login) button is positioned at the bottom right of the form.

[www.sabis.sakarya.edu.tr](http://www.sabis.sakarya.edu.tr)

[www.gultekinb.com](http://www.gultekinb.com)

# DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Bu derste öncelikle genel bilgiler, arkasından temel bilgiler, statik ve mukavemet (basit mukavemet halleri ve bileşik mukavemet halleri) konuları anlatılacaktır.

<b>Ara Sınav</b>	<b>%60</b>
<b>1.Kısa Sınav</b>	<b>%15</b>
<b>2.Kısa Sınav</b>	<b>%15</b>
<b>Ödev</b>	<b>%10</b>
<b>Yılıçi Sınavlarının toplamının</b>	<b>%50</b>
<b>Final</b>	<b>%50</b>

# Temel Kavramlar

Mekanik kuvvetlerin etkisi altında kalan cisimlerin denge ve hareket şartlarını anlatan ve inceleyen bilim dalıdır.

**Amacı** : mühendislik problemlerinde karşımıza çıkan fiziksel olayları önceden tahmin edebilmek, yorumlamak ve bunlara çözüm getirmektir. Bunun için gözlemlerden elde edilen sonuçlar kullanılarak bir olayı tanımlayan çeşitli etkenler arasında değişmeyen bağıntılar, yani olayın kanunları belirlenmeye çalışılır. Bu kanunların uygulanacağı cisim kavramları vardır. Mekanikte cisimler 2 ye ayrılır.

# TEMEL KAVRAMLAR

**Rijit** (şekil değiştirmeyen) ve **rijit olmayan** (şekil değiştirebilen) cisimler.



Şekil Deęiřtirmeyen cisimler; dış etkenler ne olursa olsun, cismin geometrisinde bir değişiklik olmadığıdır (idealleştirme).



Şekil değiştirebilen cisimler mekaniği ise; katı cisimlerin yükleme sırasındaki davranışlarını incelemektedir.

# ÖĞRENME HEDEFLERİ

Bu konuyu çalıştıktan sonra:

- Temel ve türetilmiş büyüklükleri tanımlayabilecek,
- Birim sistemlerini tanıyacak,
- Birim dönüşümlerini yapabilecek,
- Temel teoremleri açıklayabilecek,
- Temel matematiksel işlemleri yapabileceksiniz.

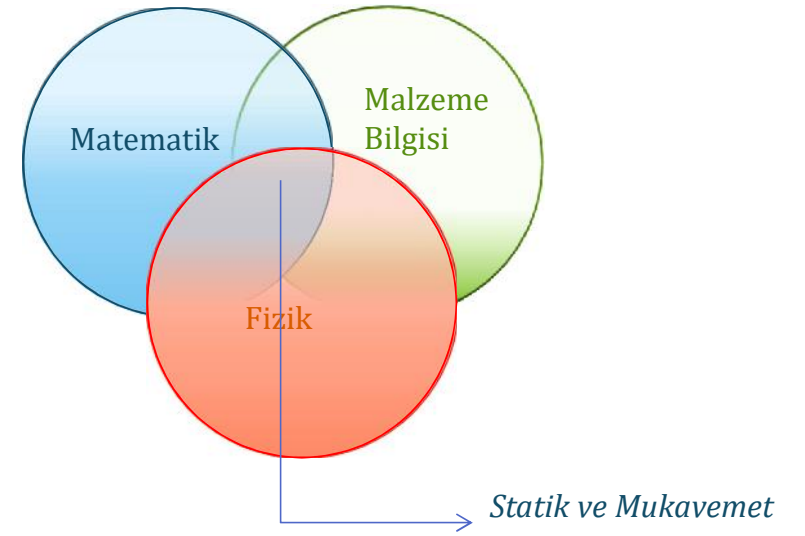


# İÇİNDEKİLER

## STATİK

### FİZİKSEL BÜYÜKLÜKLER VE BİRİM SİSTEMLERİ

- Fiziksel Büyüklükler
- Birim Sistemleri
- Ölçü (Uzunluk, Alan, Hacim) Birimleri ve Dönüşümleri
- Kütle Temel Birimi ve Dönüşümleri
- Zaman Temel Birimi
- Elektrik Akımı Şiddeti Temel Birimi
- Termodinamik Sıcaklık Temel Birimi
- Işık Şiddeti Temel Birimi
- Madde Miktarı Temel Birimi



# OLAY ÇALIŞMASI

***“Düşmanlarımıza bir karış toprak vermeyiz!”***

Verdiğimiz değerın bir ölçüsü olarak kullandığımız ifade ;  
**“bir karış toprak”...**

Uzaklığın bir ölçüsü olarak kullandığımız ifade; **“iki adımlık yer”...**

Ya da eski devirlerin parası, bir Osmanlı altınının ağırlığı;  
**“iki dirhem bir çekirdek”...**

Karşılaştığımız durumların, sahip olduğumuz ya da olamadığımız varlıkların kimi zaman önemini kimi zaman büyüklüğünü ortaya koymak için bu değerleri tanımlamak, bir kıyas noktası ile kıyaslamak insanoglunun önemli ihtiyaçlarından biridir.

Hayat boyu bu tanımlamalara ihtiyaç duyarız çünkü verdiğimiz kararların, vardığımız yargıların dayanak noktası, yaptığımız bu tanımlamalardır.

Çünkü bizler yaşadığımız dünyada olup biteni anlama, yorumlama ve sonrasında yaptığımız değerlendirme sonuçlarına dayanan kararlarımıza göre hayatımızı şekillendiririz. O halde karar vermek için *değerlendirir*, değerlendirme yapabilmek için *ölçer biçer*, *tanımlamalar* yapar ve bir *yargıya* varırız.

Hayatın diğer alanlarında yapılacak ölçme, değerlendirme işlemlerinde bir standardın gerekli olup olmadığını, hangi noktalarda hayatı kolaylaştıracağını düşününüz...



# \* OLAY ÇALIŞMASI

Hayat boyu bu tanımlamalara ihtiyaç duyarız çünkü verdiğimiz kararların, vardığımız yargıların dayanak noktası, yaptığımız bu tanımlamalardır.

Çünkü bizler yaşadığımız dünyada olup biteni anlama, yorumlama ve sonrasında yaptığımız değerlendirme sonuçlarına dayanan kararlarımıza göre hayatımızı şekillendiririz. O halde karar vermek için **değerlendirir**, değerlendirme yapabilmek için **ölçer hiçbir, tanımlamalar yapar** ve bir **yargıya** varırız.



Hayatın diğer alanlarında yapılacak ölçme, değerlendirme işlemlerinde bir standardın gerekli olup olmadığını, hangi noktalarda hayatı kolaylaştıracağını düşününüz...

# FİZİKSEL BÜYÜKLÜKLER

**Ölçme işlemi** bireylerin, nesnelerin kısacası varlıkların belirli özelliklere sahip olup olmadığını, sahiplerse bu sahipliğin derecesini belirleme ve sonucu simge ya da sembollerle ifade etme, bir tanımlama işlemidir. Olay çalışmasında değinilen tanımlamaları yapabilmek için insanoğlu yaşamında ölçüye, bir şeyin büyüklüğünün, genişliğinin, ağırlığının mukayesesine ve bu mukayeseyi yapabilmek için de ölçü birimlerine ihtiyaç duymuş, zamanla toplumlar kendilerine has ölçü ve birimleri oluşturmuşlardır.


Fransa'da önceleri ayak ve arşın, Almanya, Viyana, Rusya ve İngiltere'de değerleri biraz farklı ayak (foot) ve ağırlık için libre ölçüsü kullanılmıştır. Bizde de asırlarca uzunluk için enzade (0.65 m), arşın (0.68 m), kulaç (1.89 m), fersah (5.685 m), merhale (45.480 m) gibi ölçüler kullanılmıştır.



Yine Osmanlıda asırlarca ağırlık ölçüsü olarak; kırat (0.2004 gr) , dirhem (3.207 gr), okka (1.282 gr), batman (7.697 kg), kantar (56.449 kg), çeki (225.789 kg) gibi ölçüler kullanılmıştır.

# DÖNÜŞÜMLER NEDEN BU KADAR ÖNEMLİ

- **Günlük hayatta ve mesleki hayatımızda her zaman gerekli**
- **Yanlış kullanımı önemli hatalara sebep olabilir!!!**

**Küçük hata**  **Büyük kayıp**

# KÜÇÜK HATA



# BÜYÜK KAYIP

## Örnek-1:

- Yıl: 1983
- Kanada'da havada yakıtı tükenen bir yolcu uçağın zorunlu inişi
- Sebep: birim dönüştürme hatası nedeniyle uçağa eksik yakıt ikmali (Litre/Pound)

(1 pound benzin = 0.32 L)

(benzinin yoğunluğu: 0.7kg/dm<sup>3</sup>)

## SONUÇ :

- 61 yolcu ve 8 mürettebat



# KÜÇÜK HATA



# BÜYÜK KAYIP

## Örnek-2:

- Yıl: 1999
- NASA Mars gözlem aracı uzayda kayboldu
- Sebep: birim dönüştürme hatası

(Newton/s - Pound/s)

(1 Newton = 0.225 Pound)

## SONUÇ :

- 125 milyon dolar maddi kayıp



# FİZİKSEL BÜYÜKLÜKLER

Yaşam seviyesi yükseldikçe, ticaret geliştikçe, ulaşım, iletişim haberleşme yaygınlaşıp uluslar arası temaslar yayıldıkça her alanda **müşterek ölçü birimlerine** ve ölçülerin standartlaşmasına gerek duyulmuştur.

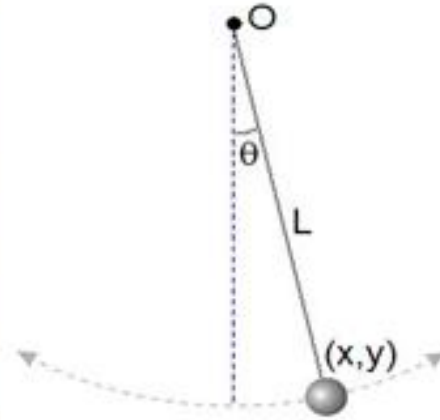


## Dikkat



1581 yılında Galileo'nun sarkacı bulması, 1665 yılında Huygens'in sarkacı zamanı kaydetmek için kullanması ve 1671 yılında Picard'ın sarkacı uzunluk standardı olarak önermesi ölçü birliği ile ilgili

olarak yapılan ilk bilimsel çalışmalardır.



Nihayet 14/10/1971 tarihinde Paris'teki "Ölçü ve Ağırlık Genel Konferansı"nın 11.ve 12. toplantılarında, konferansın neticesi olarak "Comite International des Poids et Mesures" tarafından açıklanan yeni, pratik ve her alanda kullanılabilen bir sistem "(SI) Système International d'Unites", Uluslar arası Birim Sistemi kabul edilmiştir. Birim sisteminin detayları ilerleyen kısımlarda açıklanacaktır.



# FİZİKSEL BÜYÜKLÜKLER

## ***Dikkat***

! Doğa olaylarının anlatımında kullanılan *fiziksel büyüklükler* ilerleyen konuların anlaşılması için temel yapı taşı niteliğindedir ve günlük yaşamda birçok alanda karşımıza çıkar.

### ***Tanım 1***

Fiziğin temel yapı taşları olan doğa olaylarının anlatımında kullanılan konum, yer değiştirme, uzunluk, zaman, hız, kuvvet, hız, kuvvet, direnç, yoğunluk, basınç, sıcaklık, kütle, manyetik alan gibi büyüklüklere **fiziksel büyüklükler** denir.

### ***Tanım 2***

İçinde başka hiçbir büyüklük barındırmayan, diğer bir deyişle başka büyüklüklerle ifade edilmeyen büyüklüklere **temel büyüklükler**, bunların çeşitli kombinasyonları ile elde edilen büyüklüklere türev ya da **türetilmiş büyüklükler** denir.

Fizikte kullanılan büyüklükler birbirlerinden bağımsız değildirler. Örneğin hız, alınan yolun zamana oranıdır. Bu da fizikte temel bir takım büyüklükler belirlenip, bu büyüklükleri temel alıp diğer büyüklükleri bunlar cinsinden açıklamanın daha anlaşılır olmasını sağlar. Fiziksel büyüklüklerin tümünü en kolay bir şekilde türetebilecek, en az sayıda *temel büyüklük* seçilmelidir.

# BİRİM SİSTEMLERİ

Ölçü ayarlarına dayanan uluslararası birimler sistemini kurmak ve geliştirmek ölçübilimin (metroloji) konusudur. Evrensel metrik birim sistemi yardımıyla, dünyanın her yerinde geçerli ve ortak bir sistem oluşturulmuştur. XX. yüzyıl boyunca fizik alanında oluşan teknolojik ve kuramsal ilerlemeler, atom enerji düzeyleri arasındaki geçişlere dayanan çok hassas zaman ve uzunluk ölçü ayarlarını gerekli kılmıştır. Ölçübilimin amacı; bütün birimleri, bilinen kesin ve değişmez büyüklüklerde olan fiziğin temel değişmezleri ile tanımlamaktır.

Birim Sistemleri ve ilgili Metrik Ölçü Sistemleri şunlardır:

- C.G.S. Birim Sistemi ve buna bağlı Mutlak Ölçü Sistemi
- M.K.S. Birim Sistemi veya Teknik Ölçü Sistemi
- SI- Système International d'Unites-Uluslararası Birim Sistemi

# C.G.S. BİRİM SİSTEMİ

Uzunluk birimi olarak santimetreyi, kütle birimi olarak gramı ve zaman birimi olarak saniyeyi temel alan birim sistemidir. Diğer bir deyişle bu sisteme göre fiziksel büyüklükler;

- Uzunluk (santimetre)
- Kütle (gram)
- Zaman (saniye)

ile verilir. Buna cm-gram-saniye (C.G.S.) sistemi denir.

## Örnek

Bu sisteme göre hızın birimi;

$$v = \text{hız} = \text{yol} / \text{zaman} = \frac{1 \text{ cm}}{1 \text{ s}} = 1 \text{ CS}^{-1} \text{ dir.}$$

Yukarıda, fiziksel büyüklükler başlığı altında hızın alınan yolun zamana oranı olduğunu söylemiştik. Burada  $1 \text{ CS}^{-1}$  ifadesi (dimansiyon-dimension) ile, büyüklüğün hangi şekilde ana büyüklükler ile bağlanmış olduğunu görmekteyiz.

# MKS BİRİM SİSTEMİ

Uzunluk birimi olarak metreyi, kütle birimi olarak kilogramı ve zaman birimi olarak saniyeyi temel alan birim sistemidir. Diğer bir deyişle bu sisteme göre fiziksel büyüklükler;

- Uzunluk (metre)
- Kütle (kilogram)
- Zaman (saniye)

ile verilir. Bu nedenle bu sisteme (Metre-Kilogram-Saniye) M.K.S. ölçü birim sistemi veya Teknik Ölçü Birim Sistemi denir.

## M.K.S.A Birim Sistemi (Giorgi Metrik Sistemi)

Uzunluk, kütle, zaman büyüklükleri yanında elektrik akım şiddetini de içeren birim sistemidir. Diğer bir deyişle bu sisteme göre fiziksel büyüklükler

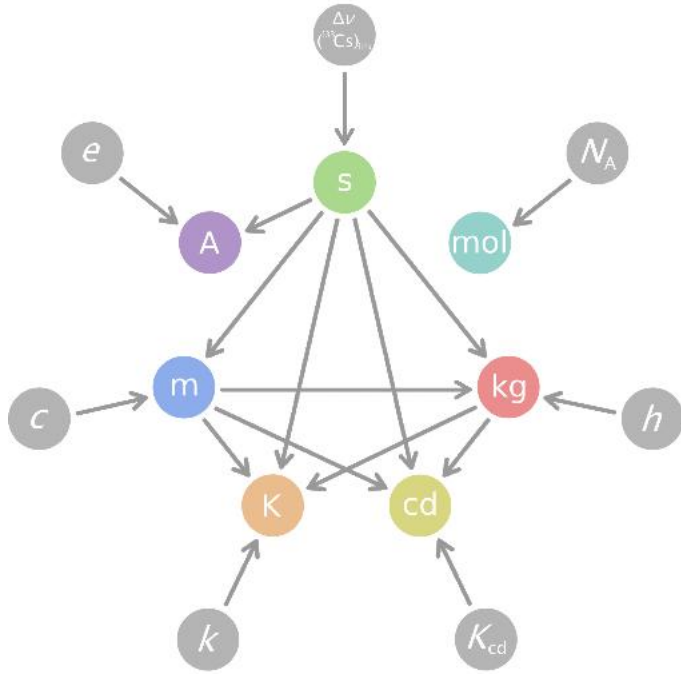
- Uzunluk (metre)
- Kütle (kilogram)
- Zaman (saniye)
- Elektrik akım şiddeti (amper)

ile verilir. İlk önce Giorgi tarafından dördüncü birim olarak, elektrik direncinin birimi olan Ohm alınmış, sonrasında elektrik akım şiddeti birimi Amper alınmıştır.

# Sİ BİRİM SİSTEMİ

1971 yılında Paris'teki "Ölçü ve Ağırlık Genel Konferansı"nın 11.ve 12. toplantılarında, konferansın neticesi olarak uluslararası birim komitesi "Comite International des Poids et Mesures" tarafından açıklanan yeni, pratik ve her alanda kullanılabilen bir sistem "(SI) Système International d'Unites", Uluslar arası Birim Sistemi kabul edilmiştir.

Konferans sonucunda aşağıdaki tabloda belirtilen büyüklükler temel büyüklükler olarak belirlenmiştir.



Fiziksel Büyüklük	Birimi	Simge
Uzunluk	metre	m
Kütle	kilogram	kg
Zaman	saniye	s
Elektrik akımı	amper	A
Termodinamik sıcaklık	kelvin	K
Cismin çokluğu (miktar)	mole	mol
Aydınlatma şiddeti	candela	cd

# SI BİRİM SİSTEMİ

Bu temel büyüklüklerin yanında fizikte kullanılan bazı türetilmiş büyüklükler bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda bunlardan bazıları gösterilmiştir.

Fiziksel Büyüklük	Birimi	Simge
Kuvvet	Newton (N)	F
Basınç	Pascal(Pa)	P
Alan	m <sup>2</sup>	A
Hacim	m <sup>3</sup>	V
Özkütle	kg/m <sup>3</sup>	d
Enerji	Joule(J)	E
Frekans	Hertz(Hz)	f
Güç	Watt(W)	P
Direnç	Ohm( $\Omega$ )	R
Gerilim	Volt(V)	V
....	...	...

# SI BİRİM SİSTEMİ

Temel ve türetilmiş büyüklüklerin Uluslararası Birim Sistemi - **SI** ve **MKS** Birim Sistemi'ndeki karşılıklarını aşağıdaki tabloda görebilirsiniz.

Büyükük	MKS Birimleri (Metre-Kilogram-Saniye)	SI Birimleri (Systeme Internationald'Unities)
Uzunluk	Metre (m)	Metre (m)
Kütle	$\text{Kg.s}^2/\text{m}$	Kilogram (kg)
Zaman	Saniye (sn)	Saniye (sn)
Kuvvet	Kilogram (kg)	Newton ( $\text{N}=\text{kg.m/s}^2$ )
Enerji	$\text{Kg.m}$	Joule ( $\text{J}=\text{N.m}$ )
Güç	$\text{Kg.m/sn}$	Watt ( $\text{W}=\text{J/sn}$ )
Gerilme	$\text{Kg/m}^2$	Pascal ( $\text{Pa}=\text{N/m}^2$ )

# SI BİRİM SİSTEMİ

SI'da kullanılan temel büyüklükler, teknolojik uygulamalarda karşımıza çok küçük ya da çok büyük değerler olarak çıkabilirler; bilgisayardaki sabit disk kapasitesi, elektrik santrallerinde üretilen güç, iki olay arasında geçen zaman gibi... Bunun için SI birim sistemlerinin alt ve üst katlarından yararlanılır. Aşağıdaki tabloda bunlara örnekler gösterilmiştir.

Çarpan	Önek	Simge
$10^9$	giga	G
$10^6$	mega	M
$10^3$	kilo	k
$10^2$	hekto	h
$10^1$	deka	da
$10^{-1}$	deci	d
$10^{-2}$	centi	c
$10^{-3}$	mili	m
$10^{-6}$	mikro	$\mu$
$10^{-9}$	nano	n



# SI BİRİM SİSTEMİ

## Uzunluk Ölçü Birimi

SI birim sisteminde uzunluk ölçüsü birimi metre (m)' dir. Dünya çevresinin 40 milyonda biri bir birim olarak kabul edilmiş ve metre olarak isimlendirilmiştir. Ya da 1 m ışığın boşlukta 1/299.792.458 saniyede aldığı yoldur. Uzunluk ölçüleri 10'luk sisteme göre bölümlendirilir. Katları ve askatları arasında dönüşümler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Büyükük	Sembol	Metre Karşılığı	Açıklama
Katları	Megametre	Mm	$1 \cdot 10^6$	Metrenin milyon katı
	Kilometre	Km	$1 \cdot 10^3$	Metrenin bin katı
	Hektometre	Hm	$1 \cdot 10^2$	Metrenin yüz katı
	Dekametre	dam	$1 \cdot 10^1$	Metrenin on katı
Metre	<b>Metre</b>	<b>m</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Askatları	Desimetre	dm	$1 \cdot 10^{-1}$	Metrenin onda biri
	Santimetre	cm	$1 \cdot 10^{-2}$	Metrenin yüzde biri
	Milimetre	mm	$1 \cdot 10^{-3}$	Metrenin binde biri
	Mikron	$\mu\text{m}$	$1 \cdot 10^{-6}$	Metrenin milyonda biri

# Sİ BİRİM SİSTEMİ

## Alan Ölçü Birimi

Alan ölçüsü birimi *metrekare* dir. Alan ölçüleri **100**'lük sisteme göre bölümlendirilir. Yani metrekarenin katları 100'er 100'er büyür, alt katları ise 100'er 100'er küçülür. Katları ve alt katları arasındaki dönüşümler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Büüklük	Sembol	Metrekare Karşılığı	Açıklama
Katları	Kilometrekare	Km <sup>2</sup>	1*10 <sup>6</sup>	Metrekarenin milyon katı
	Hektometrekare(Hektar)	Hm <sup>2</sup> (ha)	1*10 <sup>4</sup>	Metrekarenin on bin katı
	Dekar	da	1*10 <sup>3</sup>	Metrekarenin bin katı
	Dekametrekare (Ar)	dam <sup>2</sup> (a)	1*10 <sup>2</sup>	Metrekarenin yüz katı
Metrekare	<b>Metrekare</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Askatları	Desimetrekare	dm <sup>2</sup>	1*10 <sup>-2</sup>	Metrekarenin yüzde biri
	Santimetrekare	cm <sup>2</sup>	1*10 <sup>-4</sup>	Metrekarenin on binde biri
	Milimetrekare	mm <sup>2</sup>	1*10 <sup>-6</sup>	Metrekarenin milyonda biri

# Sİ BİRİM SİSTEMİ

## Hacim Ölçü Birimi

Hacim ölçüsü birimi *metreküp* tür. Hacim ölçüleri **1000**'lik sisteme göre bölümlendirilir. Yani metreküpün katları 1000'er 1000'er büyür, alt katları ise 1000'er 1000'er küçülür. Katları ve altkatları arasındaki dönüşümler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Büyükük	Sembol	Metreküp Karşılığı	Açıklama
Katları	Kilometreküp	Km <sup>3</sup>	1*10 <sup>9</sup>	Metreküpün milyar katı
	Hektometreküp	Hm <sup>3</sup>	1*10 <sup>6</sup>	Metreküpün milyon bin katı
	Dekametreküp	dam <sup>3</sup>	1*10 <sup>3</sup>	Metreküpün bin katı
Metreküp	<b>Metreküp</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Askatları	Desimetreküp	dm <sup>3</sup>	1*10 <sup>-3</sup>	Metreküpün binde biri
	Santimetreküp	cm <sup>3</sup>	1*10 <sup>-6</sup>	Metreküpün milyonda biri
	Milimetreküp	mm <sup>3</sup>	1*10 <sup>-9</sup>	Metreküpün milyarda biri

# Sİ BİRİM SİSTEMİ

## Litre Ölçü Birimi

Litre bir hacim ölçüsüdür ve birimi *litre* dir. Litre ölçüleri **10'luk** sisteme göre bölümlendirilir. Yani litrenin katları 10'ar 10'ar büyür, alt katları ise 10'ar 10'ar küçülür. Katları ve altkatları arasındaki dönüşümler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Büyüklik	Sembol	Litre Karşılığı	Açıklama
Katları	Kilolitre	k ℓ	$1 \cdot 10^3$	Litrenin bin katı
	Hektolitre	h ℓ	$1 \cdot 10^2$	Litrenin yüz katı
	Dekalitre	da ℓ	$1 \cdot 10^1$	Litrenin on katı
Litre	<b>Litre</b>	L (ℓ)	<b>1</b>	<b>1</b>
Askatları	Desilitre	d ℓ	$1 \cdot 10^{-1}$	Litrenin onda biri
	Santilitre	c ℓ	$1 \cdot 10^{-2}$	Litrenin yüzde biri
	Mililitre	m ℓ	$1 \cdot 10^{-3}$	Litrenin binde biri

# ÖLÇÜ BİRİMLERİ VE DÖNÜŞÜMLERİ

## Açı Ölçü Birimi

### Derece Bölümlendirmesi

Bir dairenin çevresi 360 eşit parçaya bölünmüş ve her birine “*derece*” denilmiştir. Daire 4 eşit parçaya ayrılmış ve 90° den oluşan dörtte bir parçasına da “*dik açı*” denilmiştir.

1 Derece 60 eşit parçaya bölünmüş ve “*dakika*” adı verilmiş,  
1 Dakika 60 eşit parçaya bölünmüş ve “*saniye*” adı verilmiştir.

0 halde 1 derece=60 dakika ya da  $1/60$  derece=1 dakika

1 Derece = 3600 Saniye

1 Derece = 60 Dakika 1 Dakika = 60 Saniye

360 derece = 1 tam açı, yani dairenin çevresi olduğuna göre;

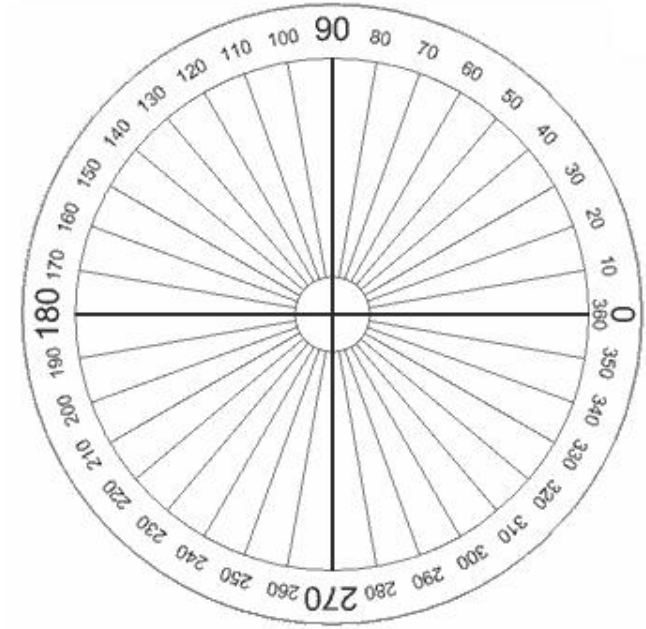
360 derece =  $360 \times 60 = 21.600$  dakika

360 derece =  $360 \times 60 \times 60 = 1.296.000$  saniyedir.

1 Derece ; 1°

1 Dakika ; 1'

1 Saniye ; 1'' şeklinde gösterilir.



# ÖLÇÜ BİRİMLERİ VE DÖNÜŞÜMLERİ

## Açı Ölçü Birimi

### Grad Bölümlendirmesi

Bir dairenin çevresi 400 eşit parçaya bölünmüş ve her birine “*grad*” denilmiştir ve (g) ile gösterilir. Bu sistemde dik açı 100<sup>g</sup> dır.

1 Grad 100 eşit parçaya bölünerek 1 santigrad (1<sup>c</sup>) bulunmuştur.

1 Grad = 100 santigrad

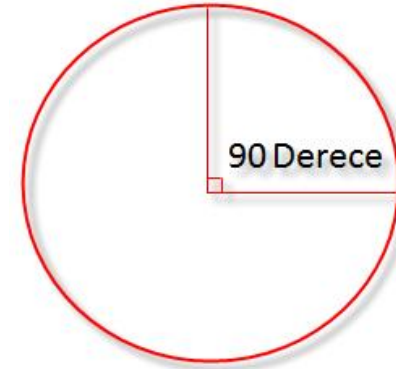
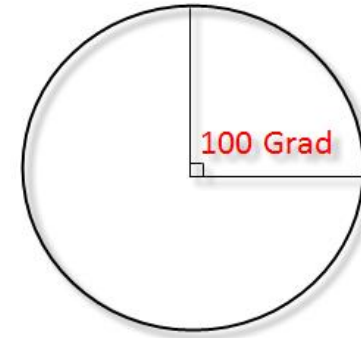
ya da

1/100 Grad=1 santigrad

Tam bir daire=400 grad=400x100 santigrad=40000 santigrad

1 Grad ; 1

1 Santigrad ; 1<sup>c</sup> şeklinde gösterilir.

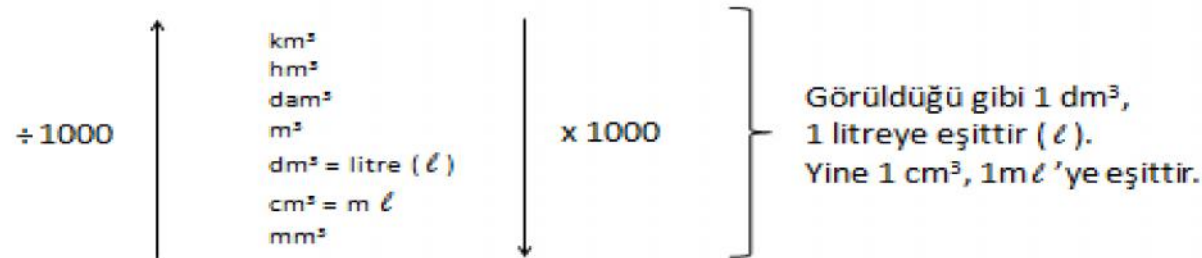


# ÖLÇÜ BİRİMLERİ VE DÖNÜŞÜMLERİ

## Uzunluk, Alan, Hacim Ölçüsü Birimleri Uygulamaları

Alan ölçüsü birimi  $m^2$ , hacim ölçüsü birimi  $m^3$  olduğunu söylemiştik. Katları ve alt katları arasındaki dönüşümlerin toplu hali aşağıda gösterilmiştir.

Uzunluk		Alan		Hacim	
1 m	$10^{-3}$ km	1 m	$10^{-6}$ km <sup>2</sup>	1 m	$10^{-9}$ km <sup>3</sup>
1 m	$10^{-2}$ hm	1 m	$10^{-4}$ hm <sup>2</sup>	1 m	$10^{-6}$ hm <sup>3</sup>
1 m	$10^{-1}$ dam	1 m	$10^{-2}$ dam <sup>2</sup>	1 m	$10^{-3}$ dam <sup>3</sup>
1 m		1 m		1 m	
1 m	$10^1$ dm	1 m	$10^2$ dm <sup>2</sup>	1 m	$10^3$ dm <sup>3</sup>
1 m	$10^2$ cm	1 m	$10^4$ cm <sup>2</sup>	1 m	$10^6$ cm <sup>3</sup>
1 m	$10^3$ mm	1 m	$10^6$ mm <sup>2</sup>	1 m	$10^9$ mm <sup>3</sup>



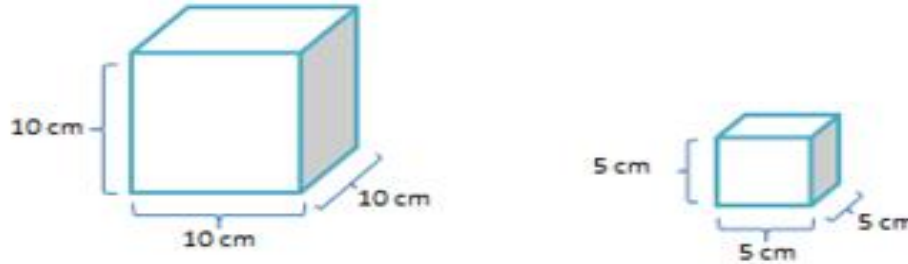


# ÖLÇÜ BİRİMLERİ VE DÖNÜŞÜMLERİ

Bir kenarı 10 cm olan küp şeklindeki cismin içerisine bir kenarı 5 cm olan küp şeklindeki cisimden kaç tane yerleştirilebilir?

## Cözüm

Hacim maddelerin ortak özelliklerindedir ve maddelerin boşlukta kapladıkları yer olarak tanımlanır. Maddelerin hacim hesabının bilinmesi birçok konuda bize işlem kolaylığı sağlar.



Bir kenarı 10 cm olan küpün hacmi;  $V=a^3=10.10.10=1000 \text{ cm}^3$

Bir kenarı 5 cm olan küpün hacmi;  $V=a^3=5.5.5=125 \text{ cm}^3$

Dolayısıyla bir kenarı 10 cm olan küpün içerisine  $1000/125=8$  tane bir kenarı 5 cm olan küpten yerleştirilebilir.



# ÖLÇÜ BİRİMLERİ VE DÖNÜŞÜMLERİ

## Elektrik Akımı Şiddeti Temel Birimi



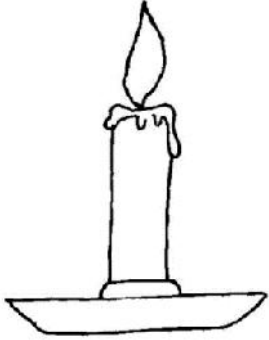
Akım şiddeti temel birimi amper'dir. Amper, doğrusal sonsuz uzunlukta, ihmal edilebilir dairesel kesitte ve birbirinden 1 m uzaklıkta, boşluğa yerleştirilmiş paralel iki iletkenin geçirdiğinde, bu iletkenler arasında her metre başına  $2 \cdot 10^{-7}$  Newtonluk bir kuvvet oluşturan sabit elektrik akım şiddetidir.

Uygulamada amper, gümüş nitratin saf sudaki eriyiğinden geçirildiğinde saniyede 1,118 mg gümüş ayıran sabit akım şiddeti olarak da tanımlanır.

Büyükük	Simgesi	Karşılığı (A)
Kiloamper	kA	$1 \cdot 10^3$
Amper	A	1
Miliamper	mA	$1 \cdot 10^{-3}$
Mikroamper	$\mu$ A	$1 \cdot 10^{-6}$

# ÖLÇÜ BİRİMLERİ VE DÖNÜŞÜMLERİ

## Işık Şiddeti Temel Birimi



Işık, cisimleri görmeye, renkleri ayırt etmeye yol açan *fiziksel enerjidir*.

Işık insan ve bütün canlı varlıkların gözünü uyararak görsel duyumu belirleyen bir *ışının akısıdır*.

Işık şiddeti temel birimi Kandela'dır (cd). Kandela, belirli bir doğrultuda  $540 \cdot 10^{12}$  Hz frekans monokromatik ışın yayan ve verilen doğrultudaki enerji şiddeti steradyan başına  $1/683$  (W/sn) olan bir kaynağın bu doğrultudaki ışık şiddetidir.

# ÖLÇÜ BİRİMLERİ VE DÖNÜŞÜMLERİ

## Madde Miktarı Temel Birimi

Madde miktarı temel birimi *mol* 'dür. 1 mol, karbon izotopunun (<sup>12</sup> C nin) 0,012 kg molekülü kadar bulunan miktardır. Ya da bir sistemin 0,012 kg C-12 içindeki atomların sayısı kadar temel bireyi içeren madde miktarıdır. Mol kullanıldığında temel bireyler belirtilmelidir. Temel bireyler; atomlar, moleküller, iyonlar, elektronlar, başka parçacıklar ya da bu tür parçacıkların belli grupları olabilir.

Diğer bir tanım ise şu şekilde verilmektedir:

Avogadro sayısı ( $6,0221415 \times 10^{23}$ ) kadar atom ya da molekül içeren maddeye **1 mol** denir.



Amedeo Avogadro

Avogadro sayısı veya Avogadro sabiti, bir elementin bir molündeki atom sayısı ya da bir bileşiğin bir molündeki molekül sayısıdır. 1 mol yani 12 gr Karbon<sub>12</sub> elementindeki atom sayısı deneysel olarak hesaplanarak  $6.02214199 \times 10^{23}$  bulunmuştur.

Sayı, bu alandaki katkılarından dolayı İtalyan bilim adamı Amedeo Avogadro'nun (1776–1856) adı ile anılır.