



GIDA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
Department of Food Engineering

# Ders Sunumu

Dersin Adı: GM 203 – Enerji ve Kütle Denkliği

Dersin Hocası: Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE

[atauni.edu.tr](http://atauni.edu.tr)    Atauni1957



# TEMEL BİLGİLER

- **Boyutlar ve Birimler**
- Ölçülebilen veya gözlemlenebilen fiziksel bir özellik kalitatif olarak bir boyutla tanımlanmaktadır. Uzunluk, alan, hacim, kütle, zaman, kuvvet, sıcaklık gibi.
- Bir boyutun kantitatif büyüklüğü bir birimle belirtilir. Her boyut mutlaka bir birimle birlikte verilmelidir. Örneğin, uzunluğun birimi metre, zamanın birimi saniye olarak belirtilebilir.



# TEMEL BİLGİLER

- Bir cisim veya olgunun boyutu değişmez fakat birimi farklı olabilir. Boyutların ifadesinde kullanılan birimler farklı birim sistemlerinin oluşmasına yol açmıştır. Bu sistemlerin en yaygınları; İngiliz Mühendislik Sistemi (EES), santimetre-gram-saniye sistemi (cgs) ve metre-kilogram-saniye sistemi (mks)'dir.
- Karışıklığın giderilmesi için milletler arası bir uzlaşma ile «Système International d'Unites» olarak anılan SI-birimleri sistemi kullanılmaya başlanmıştır.



# TEMEL BİLGİLER

- Boyutlar temel boyutlar ve türetilmiş boyutlar olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Uzunluk, zaman, sıcaklık ve kütle gibi boyutlar temel boyutlardır. Türetilmiş boyutlar ise temel boyutların kombinasyonu ile ortaya çıkan alan, hacim, hız, yoğunluk gibi boyutlardır.
- SI sisteminde 7 temel boyut bulunmaktadır. Bu boyutlar ve birimleri Tablo 1'de verilmiştir. Bazı türetilmiş boyutlar ve birimleri ise Tablo 2'de verilmiştir.



# TEMEL BİLGİLER

**Tablo 1. Temel Boyutlar ve Birimleri**

<b>Boyut</b>	<b>Birim</b>	<b>Simge</b>
Uzunluk	Metre	m
Kütle	Kilogram	kg
Zaman	Saniye	s
Sıcaklık	Kelvin	K
Madde miktarı	Mol	mol
Elektrik akımı	Amper	A
Aydınlanma yoğunluğu	Kandil	cd



# TEMEL BİLGİLER

**Tablo 2. Bazı Türetilmiş Boyutlar ve Birimleri**

Boyut	Tanım	Birim
Alan	uzunluk x uzunluk	$m^2$
Hacim	uzunluk x uzunluk x uzunluk	$m^3$
Hız	uzunluk / zaman	m/s
Yoğunluk	kütle / hacim	$kg/m^3$
İvme	uzunluk / saniye kare	$m/s^2$
Kuvvet	kütle x ivme	$kgm/s^2$ (N)



# TEMEL BİLGİLER

- Kuvvet: SI birim sisteminde kuvvet birimi Newton (N)'dur. 1kg'lık kütleye 1m/s<sup>2</sup>'lik ivme kazandıran kuvvete 1 N denir.

$$N = kg \times m/s^2$$

- Enerji: Kuvvet x uzunluk olarak ifade edilir. Enerjinin birimi Joule (J)'dur. 1N'luk kuvvetin bir cismi kuvvet doğrultusunda 1m hareket ettirmesiyle yapılan işe 1J denir.

$$J = N \times m = (kg \times m/s^2) \times m = kgm^2/s^2$$



# TEMEL BİLGİLER

- Güç: Birim zamanda yapılan işe güç denir, birimi Watt (W)'dır.

$$W = J/s = \frac{Nm}{s} = \frac{(kgm/s^2) \times m}{s}$$

- Basınç: Kuvvetin etki ettiği alana oranıdır, birimi Paskal (Pa)'dır.

$$Pa = N/m^2 = \frac{kgm/s^2}{m^2} = \frac{kg}{ms^2}$$



# TEMEL BİLGİLER

- Temel veya türetilmiş birimlerin büyüklüğü birimin önüne yerleştirilen bazı ön takılarla belirtilmektedir. Örneğin metrenin (m) önüne kilo (k) eklenince metrenin 1000 katı olan kilometre (km), mili (m) takısı eklenince metrenin binde biri olan milimetre (mm) ifade edilmiş olur.
- Hesaplama yaparken boyutların uyuşmasına ve birimlerin analizine dikkat etmek gerekmektedir.



# TEMEL BİLGİLER

- Örnek: Hacmi  $200\text{cm}^3$  olan bir tank yoğunluğu  $850\text{kg}/\text{m}^3$  olan yağ ile doludur. Depodaki kütleyi bulunuz.
- Çözüm:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{m}{200\text{cm}^3}$$

$$m = \left( 850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \times \left( 200\text{cm}^3 \times \frac{1\text{dm}^3}{1000\text{cm}^3} \times \frac{1\text{m}^3}{1000\text{dm}^3} \right) = 0,17\text{kg}$$