



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

### MEKANİK ve MUKAVEMET BİLGİSİ

Prof.Dr. Zekai Celep

İnşaat Mühendisliğine Giriş / Mekanik ve Mukavemet

### MEKANİK VE MUKAVEMET BİLGİSİ

1. Gerilme
2. Şekil değiştirme
3. Gerilme-şekil değiştirme bağıntısı
4. Basit mukavemet halleri
5. Basit eksenel kuvvet
6. Basit eğilme
7. Basit burulma
8. İç basınç etkisindeki silindirik hazne
9. Burkulma
10. Çubuk sistemler

06.11.2014

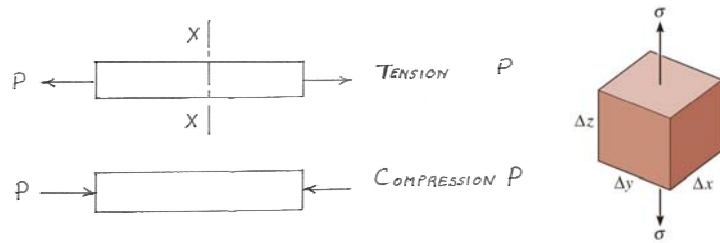
2/31

İnşaat Mühendisliğine Giriş / Mekanik ve Mukavemet

### 1. Gerilme

Birim alana gelen kuvvet

Gerilme ( $N/m^2=Pa$ )= Kuvvet (N) / Alan ( $m^2$ )



06.11.2014

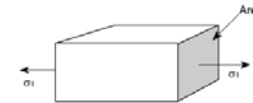
3/31

İnşaat Mühendisliğine Giriş / Mekanik ve Mukavemet

### Gerilme türleri:

Normal gerilme: Gerilme vektörü kesitin normal vektörü ile aynı doğrultuda

Basınç gerilmesi  
Çekme gerilmesi



06.11.2014



0.3 in.  
0.1 in.

**Gerilme türleri:**

**Normal gerilme:** Gerilme vektörü kesitin normal vektörü ile aynı doğrultuda (basınç ve çekme)

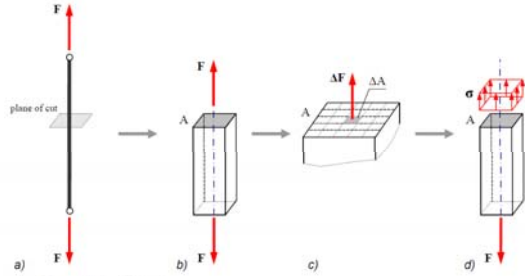


fig 1.11: axially loaded rod

06.11.2014

5/31

**Gerilme türleri:**

**Normal gerilme:** Gerilme vektörü kesitin normal vektörü ile aynı doğrultuda (basınç ve çekme)

**Kayma gerilmesi:** Gerilme vektörü kesitin normal vektörüne dik

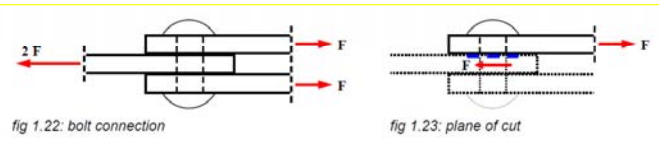


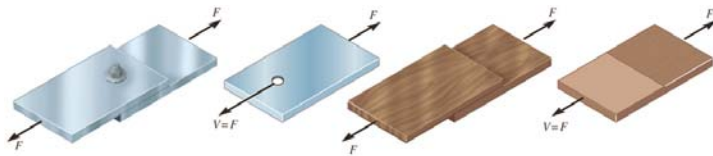
fig 1.22: bolt connection

fig 1.23: plane of cut

06.11.2014

6/31

**Kayma gerilmesi uygulaması:**



06.11.2014

7/31

**Üç boyutlu ortamda gerilmeler:**

**Normal gerilmeler ve kayma gerilmeleri**

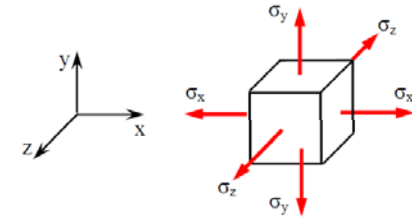


fig. 2.42: orientation of stress on a 3D element

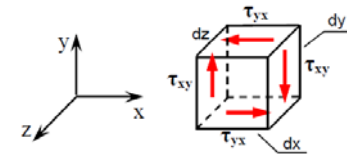
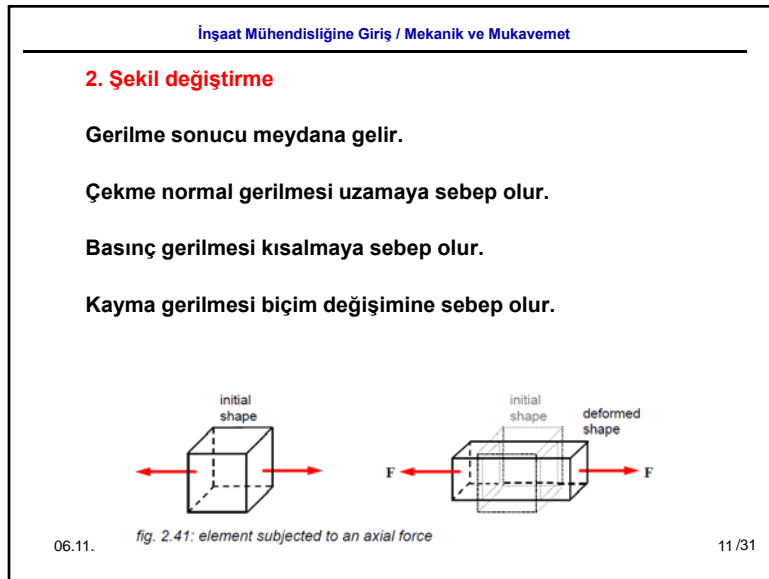
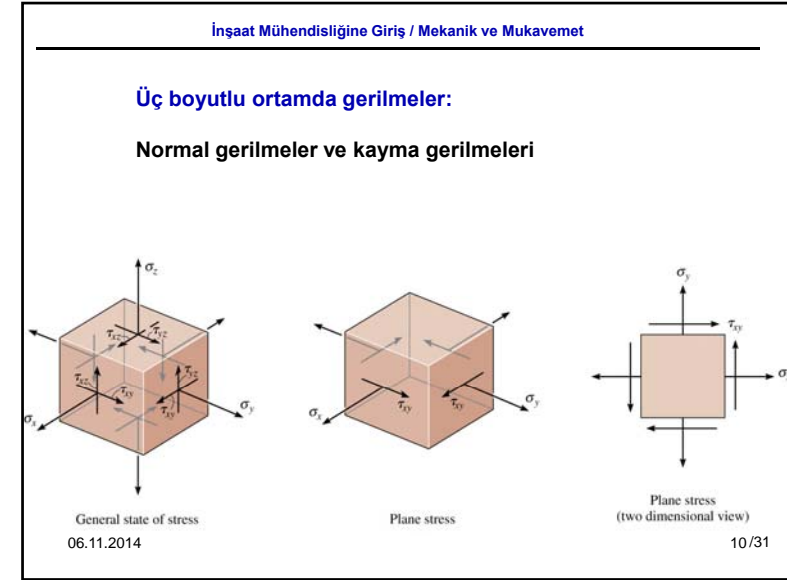
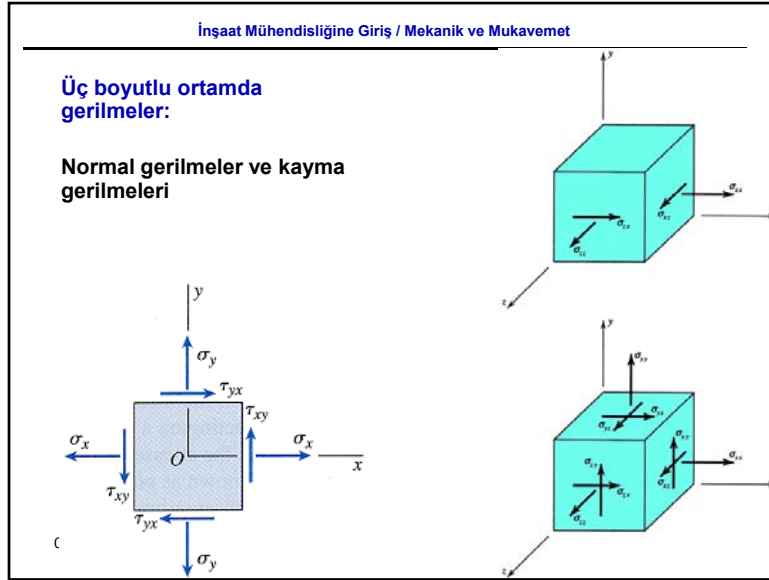


fig. 2.51: shearing stress acting on a finite element

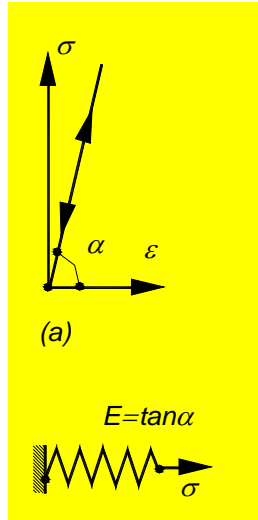
06.11.2014



**3. Gerilme ile şekil değiştirme bağıntısı**

Elastik yayda  
Çekme kuvveti-uzama bağıntısı

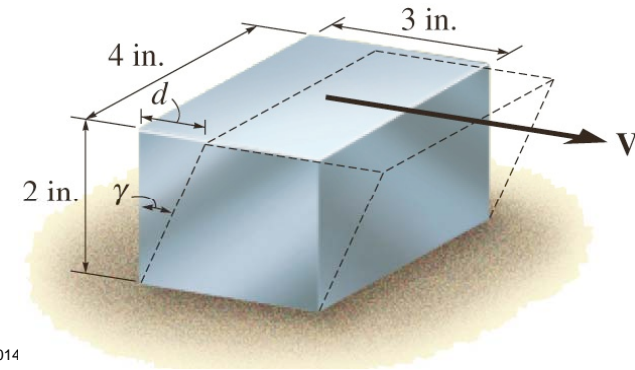
Elastik yayda  
Çekme kuvveti-uzama bağıntısı



06.11.2014

**Gerilme ile şekil değiştirme bağıntısı:**

Kayma (biçim) şekil değiştirmesi



06.11.2014

1

**Gerilme ile şekil değiştirme bağıntısı**

Elastik ötesi davranış: Sünek ve gevrek davranış; çelik ve betonun davranışı

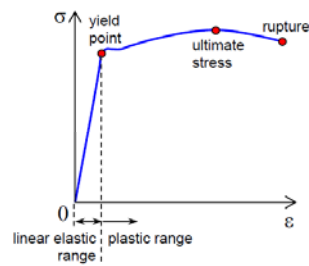


fig. 2.21: stress-strain diagram for mild steel

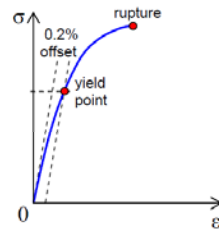
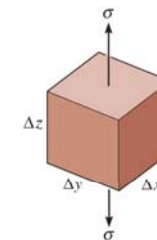
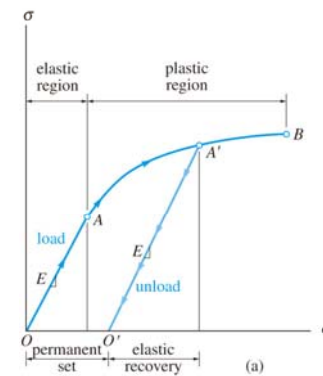


fig. 2.22: stress-strain diagram for a brittle material

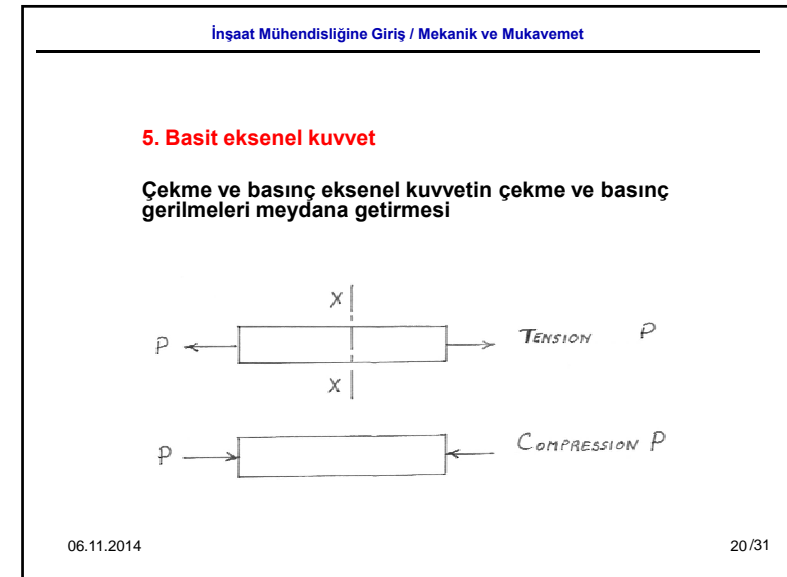
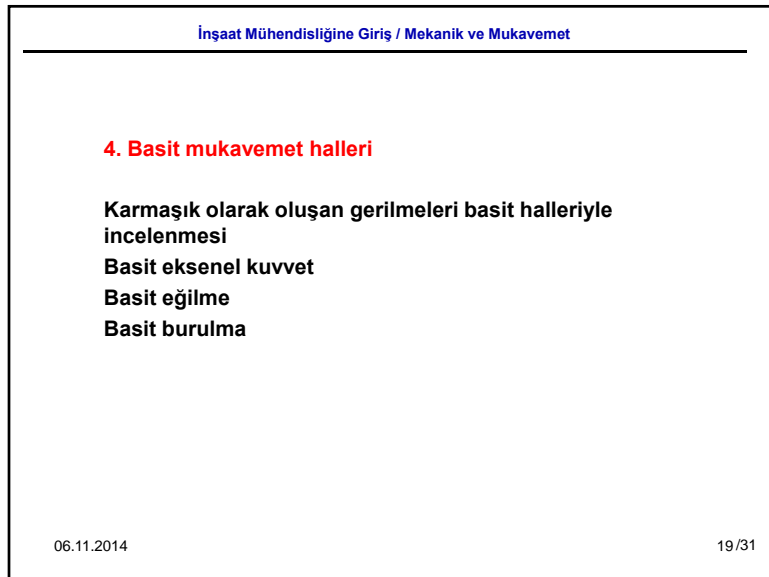
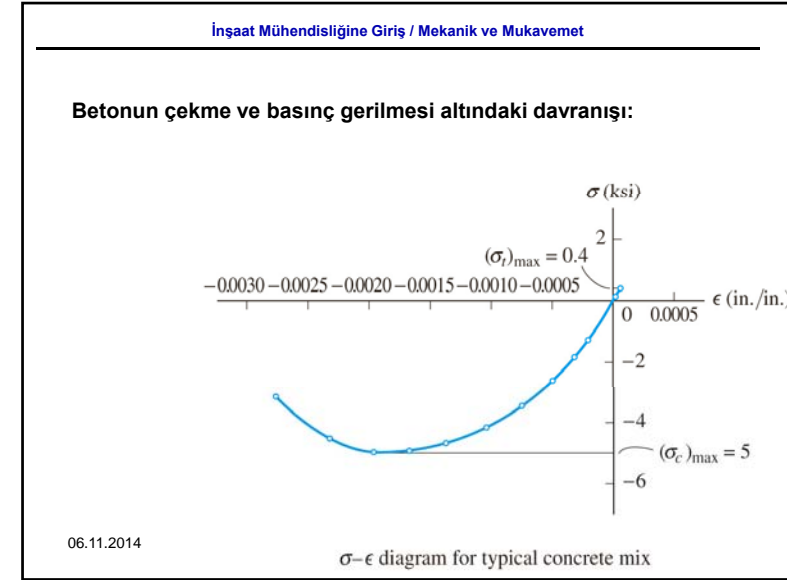
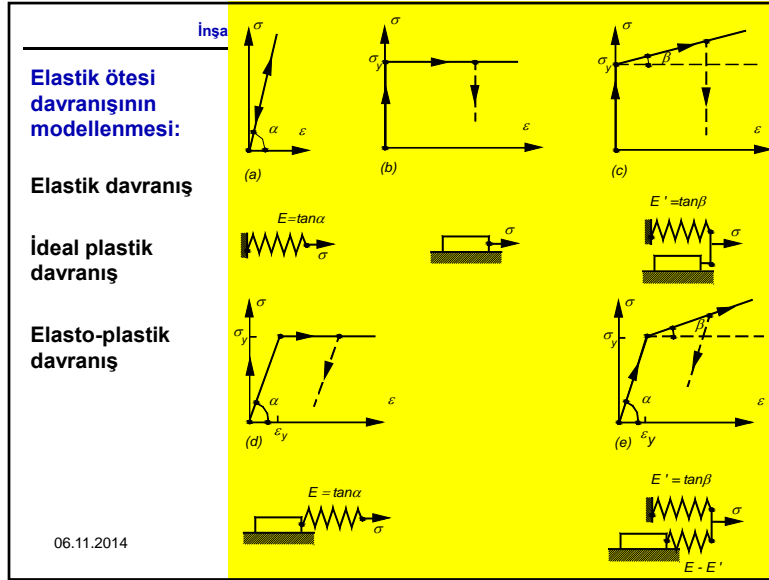
1

**Gerilme ile şekil değiştirme bağıntısı**

Elastik ötesi davranış; yükleme ve boşaltma



16/31



**6. Basit eğilme**

Çubuğun iki ucunda eğilme momenti uygulaması

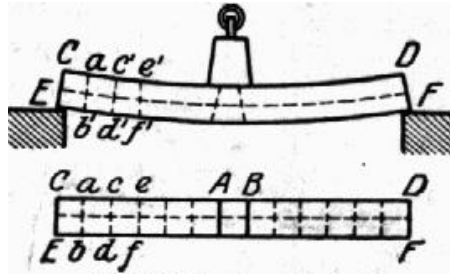


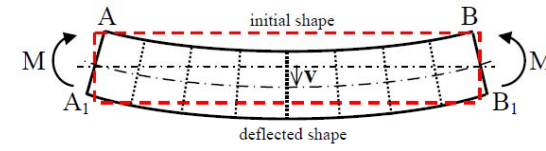
Fig.166 Bending of a body

06.11.2014

21/31

**6. Basit eğilme**

Çubuğun iki ucunda eğilme momenti uygulaması



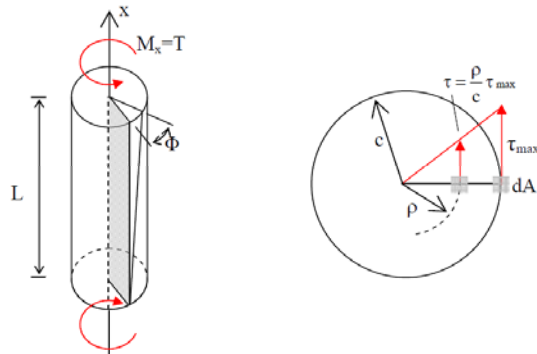
a)

fig 3.21: deflection of beam subjected to pure bending

22/31

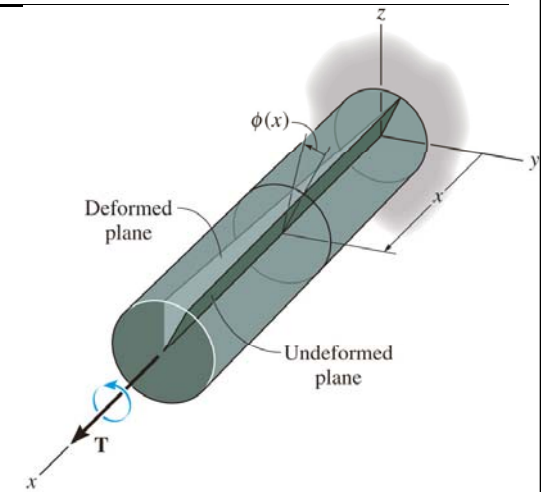
**7. Basit burulma**

Çubuğun iki ucunda burulma momenti uygulaması



06.11.2014

Burulma momenti etkisi:



06.11.2014

The angle of twist  $\phi(x)$  increases as  $x$  increases.

İnşaat Mühendisliğine Giriş / Mekanik ve Mukavemet

**Burulma momenti etkisi**

$\tau_{max}$

$\tau_{max}$

06.11.2014

İnşaat Mühendisliğine Giriş / Mekanik ve Mukavemet

**8. İç basınç etkisindeki silindirik hazne**

$\sigma_r$

$\sigma_L$

06.11.2014

İnşaat Mühendisliğine Giriş / Mekanik ve Mukavemet

**İç basınç etkisindeki silindirik hazne**

Projected area

06.11.2014

İnşaat Mühendisliğine Giriş / Mekanik ve Mukavemet

**10. Burkulma**

$\Delta = \theta(L/2)$

06.11.2014

28/31

İnşaat Mühendisliğine Giriş / Mekanik ve Mukavemet

**Burkulma**

06.11.2014 29/31

İnşaat Mühendisliğine Giriş / Mekanik ve Mukavemet

**Burkulma**

06.11.2014 30/31

İnşaat Mühendisliğine Giriş / Mekanik ve Mukavemet

**11. Cubuk sistemler**

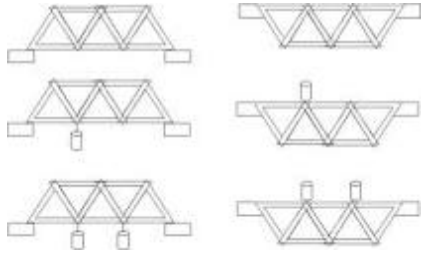
06.11.2014 31/31

İnşaat Mühendisliğine Giriş / Mekanik ve Mukavemet

**Mesnetlenme çeşitleri**

1  $\Delta = 0$ Roller	3  $\Delta = 0$ Roller	5  $\theta = 0$ $\Delta = 0$ Fixed end
2  $\Delta = 0$ Pin	4  $\Delta = 0$ Pin	6  $V = 0$ $M = 0$ Free end
		7  $M = 0$ Internal pin or hinge



**11. Çubuk sistemler**

06.11.2014

33/31



06.11.2014

34/31