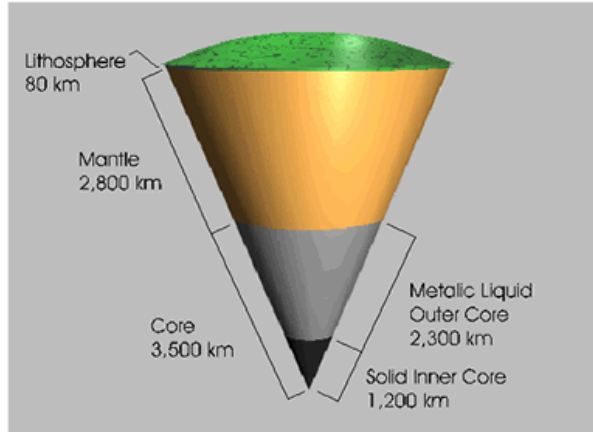
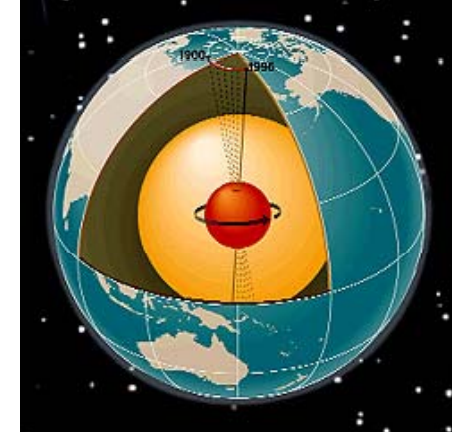




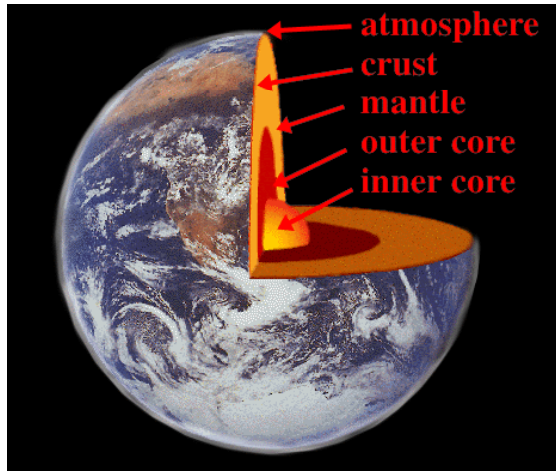
## Yeryüzünden kesit



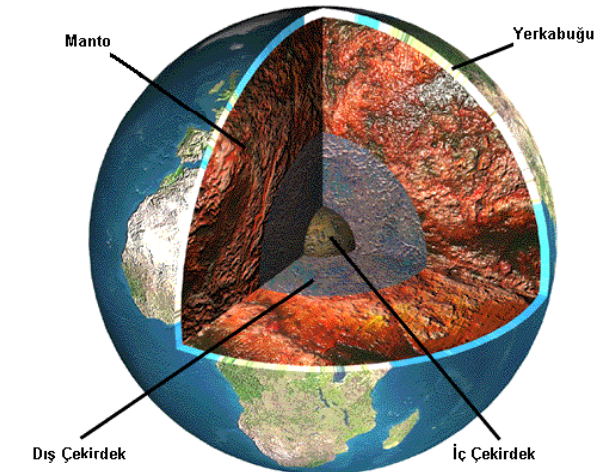
## Yerküresinin kesiti



## Yerküresinin kesiti



## Yerküresinin kesiti

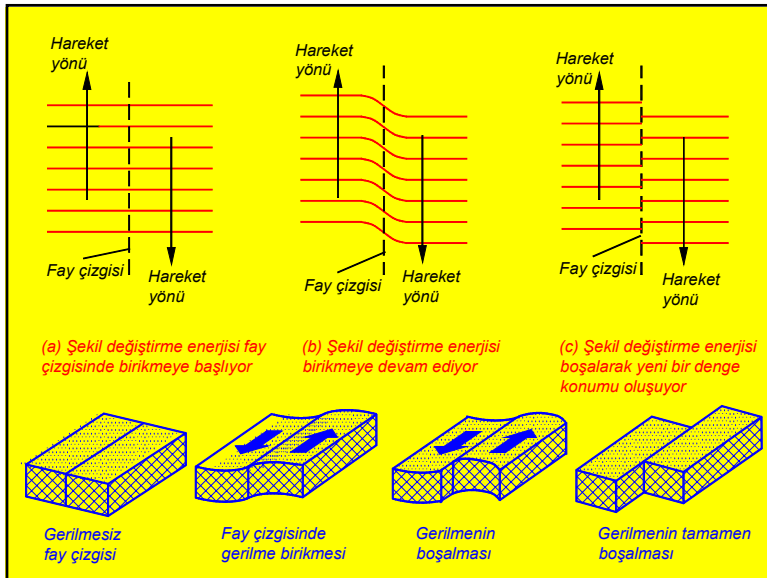


## Yer küresinin yapısı

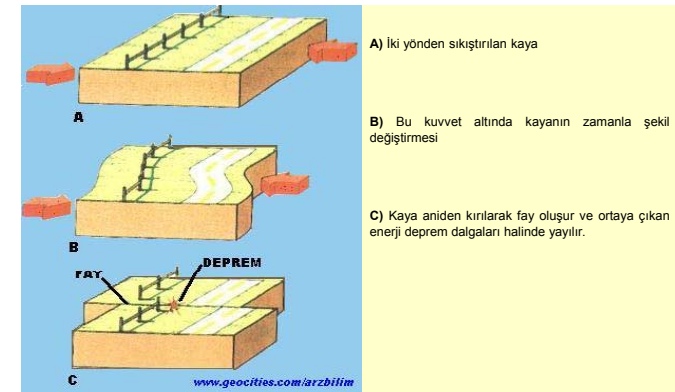
- Kabuk tabakası:  
Karalarda 25~60km kalınlığında  
Okyahuslarda 4~6km kalınlığında  
2700~3000kg/m<sup>3</sup>  
Sıcaklık 30 C/km  
Kıta altında 150~250 C  
Okyanus altında 300~800 C
- Manto tabakası  
~2900km kalınlığında  
3300~5600kg/m<sup>3</sup>  
Depremlerin oluştuğu en büyük derinlik ~700km de 1000~1500 C  
İç yüzünde 4000~5000 C  
Basınç dış yüzde 900MPa
- Çekirdek tabakası  
~3500km kalınlığında  
Dış çekirdek: sıvı  
İç çekirdek: katı, ~1200km kalınlığında  
9700~172000kg/m<sup>3</sup>  
Basınç dış yüzde 140GPa ve iç kısımlarda 3700GPa

## Depremin oluşumu ve özellikleri

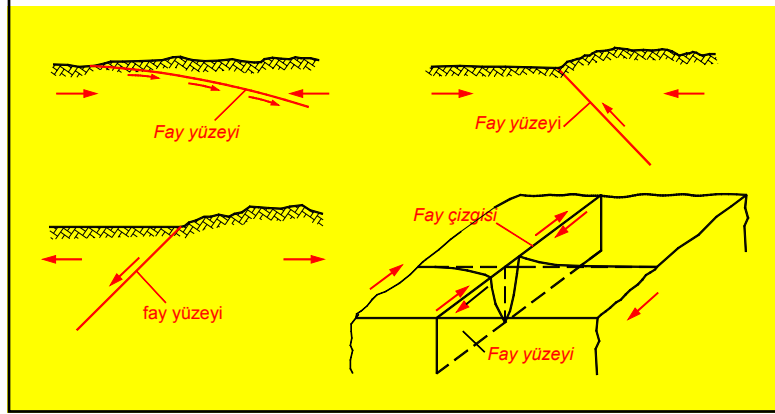
- Yer kabuğunun soğuması
- Plakaların oluşumu
- Plaka tektoniği
- Plakaların bir birine göre rölatif hareketi
- Elastik Geri Sekme Teorisi



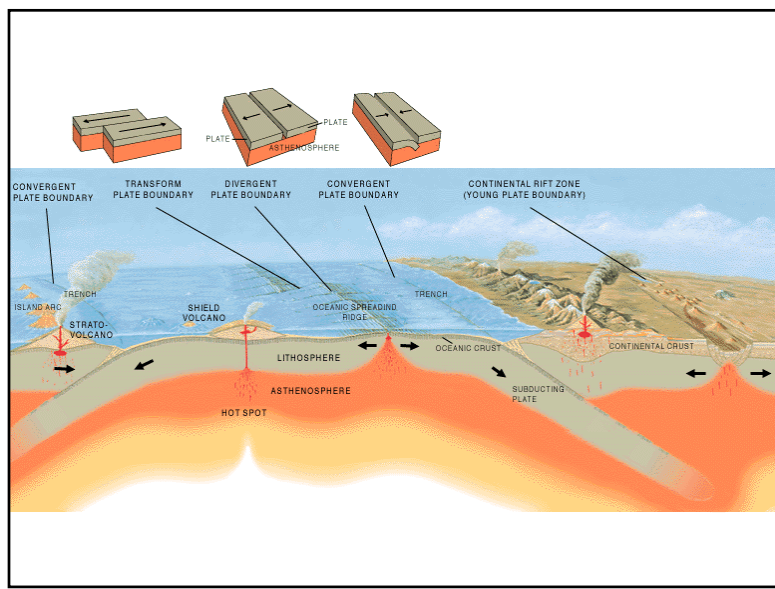
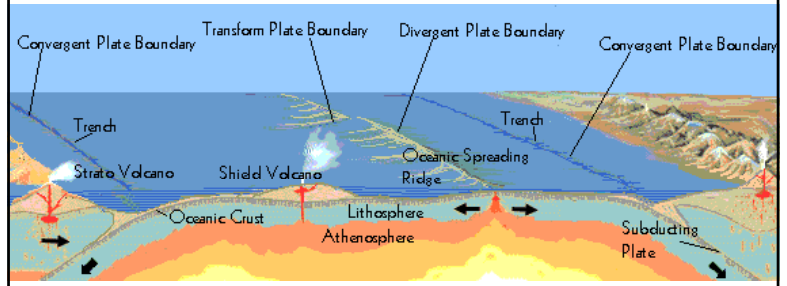
## Planda deprem hareketinin oluşması



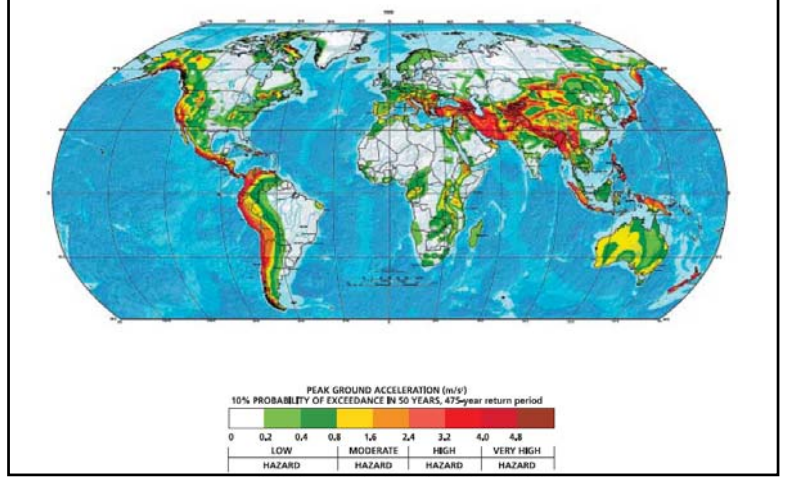
### Fay hareketi ile deprem hareketinin oluşması



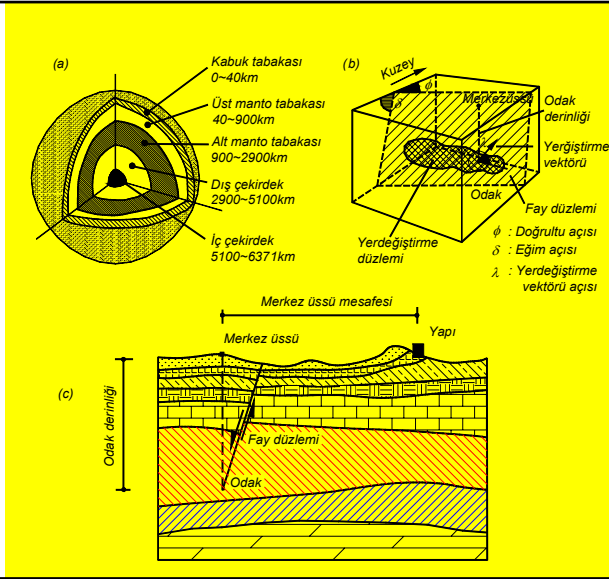
### Yeryüzünden bir kesit



### Yeryüzünde deprem hasarı



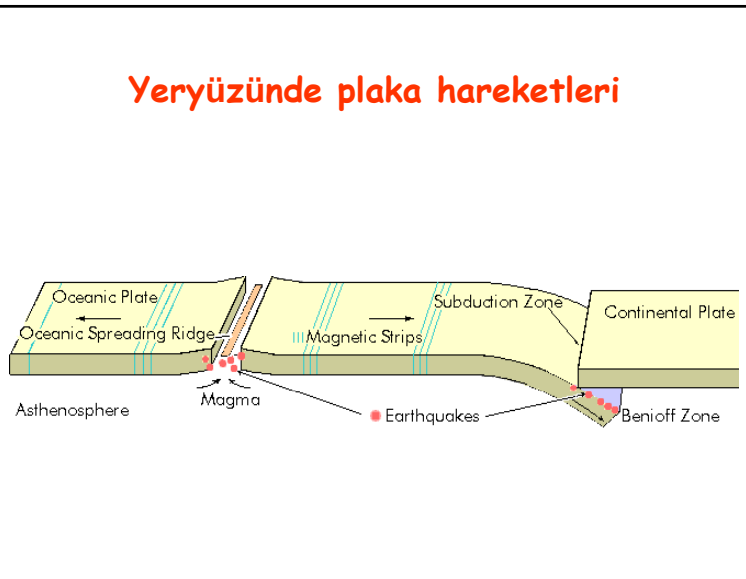
## Fay düzleminin konumu ve yırtılma düzlemi



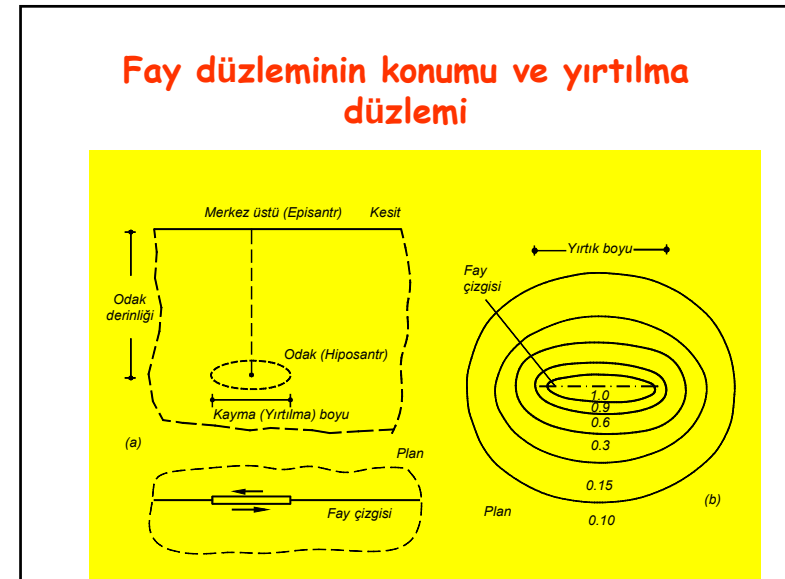
## Fay düzleminin konumu ve yırtılma düzlemi

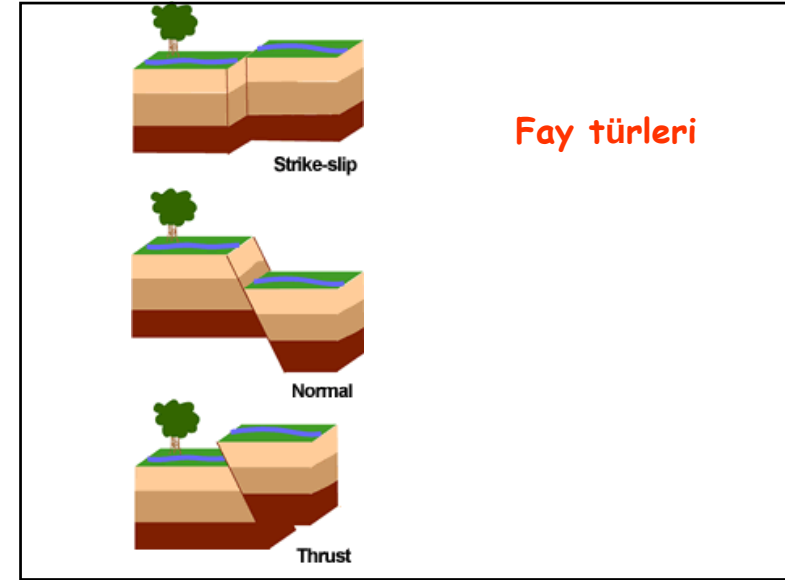
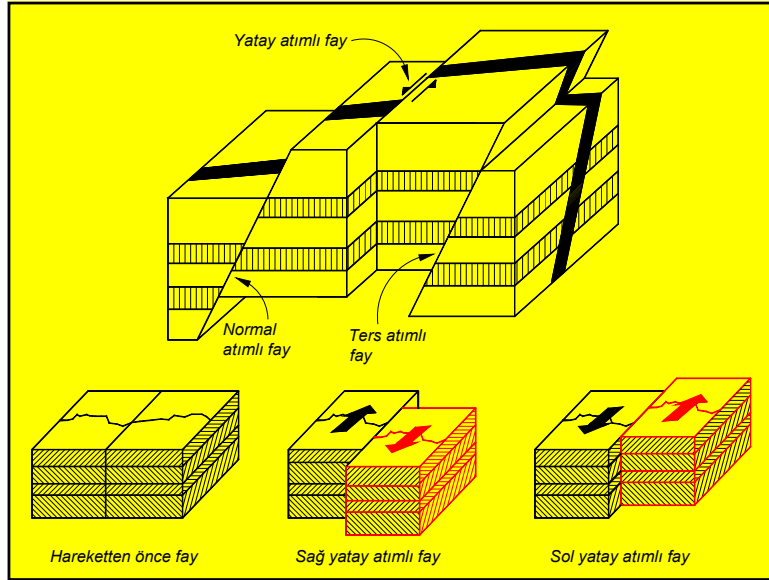


## Yeryüzünde plaka hareketleri



## Fay düzleminin konumu ve yırtılma düzlemi

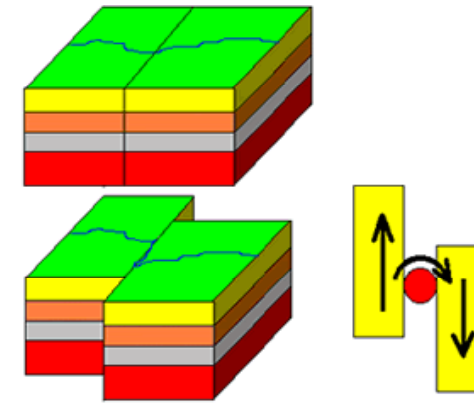




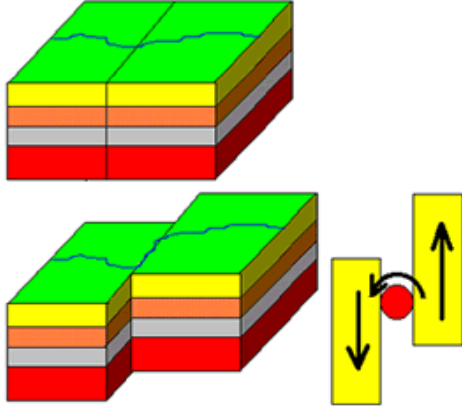
## Fay türleri

- Yatay atımlı fay
  - Sağ yatay atımlı fay
  - Sol yatay atımlı fay
- Düşey atımlı fay
  - Normal düşey atımlı fay
  - Ters düşey atımlı fay

## Sağ yatay atımlı fay



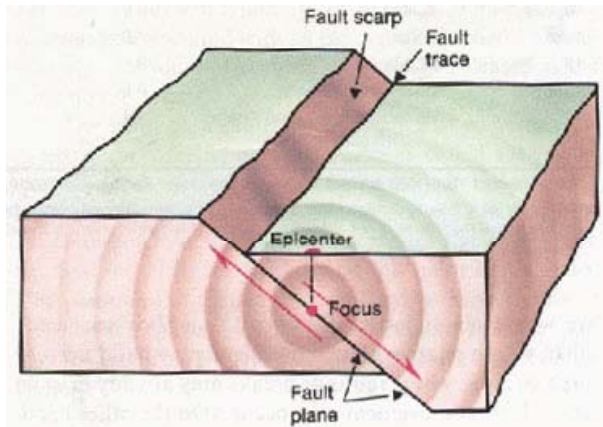
## Sol yatay atımlı fay



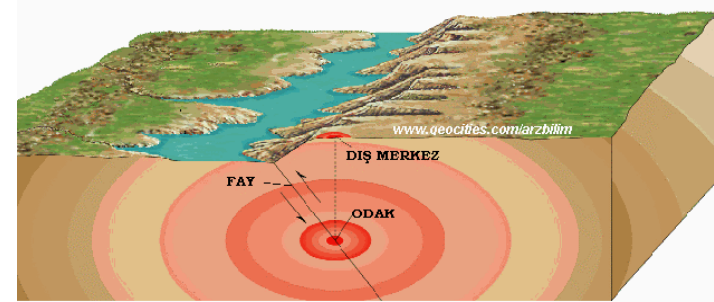
## Deprem oluşması Elastik geri sekme teorisi

- Şekil değiştirme enerjisinin yığılması
- Enerjinin kritik seviyeye ulaşması
- Kayma ve yırtılma
- Enerjinin sökülerek yayılması
- Gevşeme
- Şekil değiştirme enerjisinin yığılmaya başlaması

## Deprem hareketi büyüklükleri



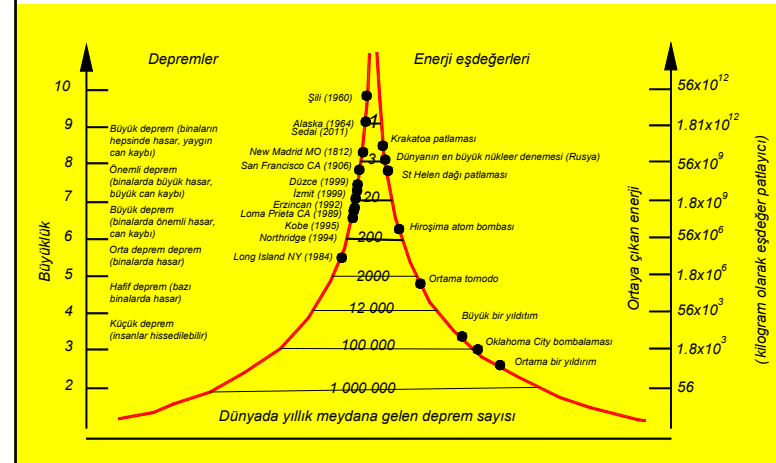
## Deprem hareketi büyüklükleri



## Deprem oluşması

- Karmaşık titreşim hareketi
- Periyodu kısa ve uzun titreşimler
- Zeminde yansıma ve kırılmalarla yayılma
- Kısa periyotlu titreşimler uzunlara göre daha çabuk sönümlenir

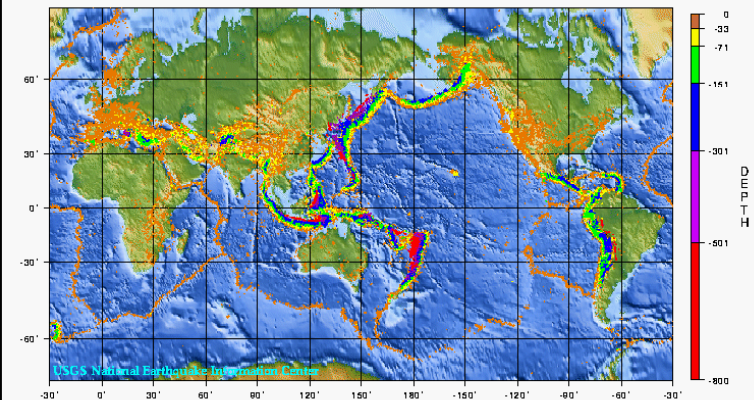
## Deprem türleri



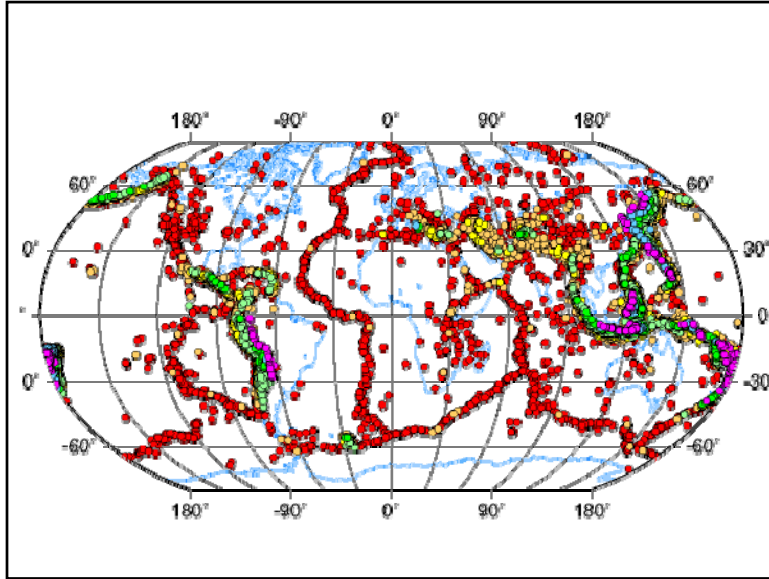
## Deprem türleri

- H odak derinliğine göre:
- Siğ deprem,  $H < 70\text{km}$ , dar bölgede hissedilir, hasarı ağır ve yıkıcı
- Orta derinlikte deprem,  $300\text{km} > H > 70\text{km}$
- Derin deprem,  $700\text{km} > H > 300\text{km}$ , geniş bölgede hissedilir, hasarı az ve daha az yıkıcı
- Oluşum sıklığı derinlikle azalır
- Yurdumuzda  $H=10\text{km}\sim 30\text{km}$ , siğ depremler

## Veryüzünde sismik olaylar 1975-1995

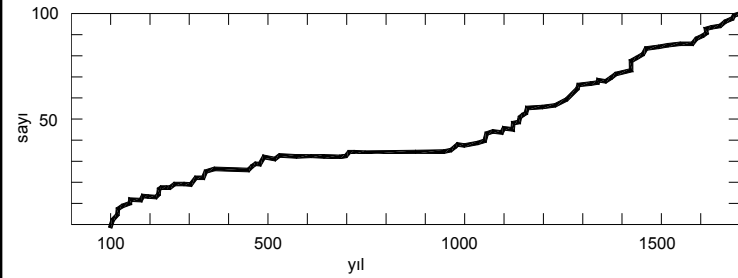




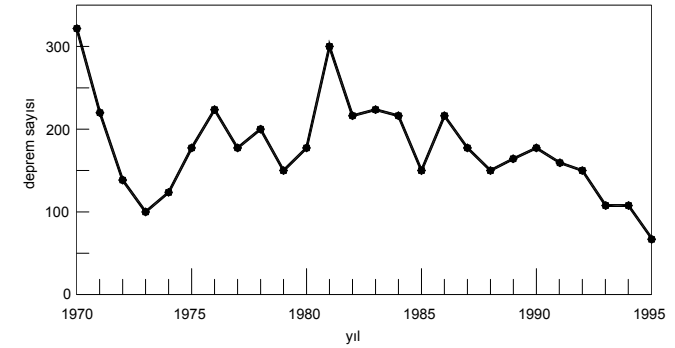


Yeryüzünde yıllık deprem sayısı	Büyüklik
50,000	3.0-3.9
6,000	4.0-4.9
800	5.0-5.9
120	6.0-6.9
18	7.0-7.9
1	8.0 ve daha büyük

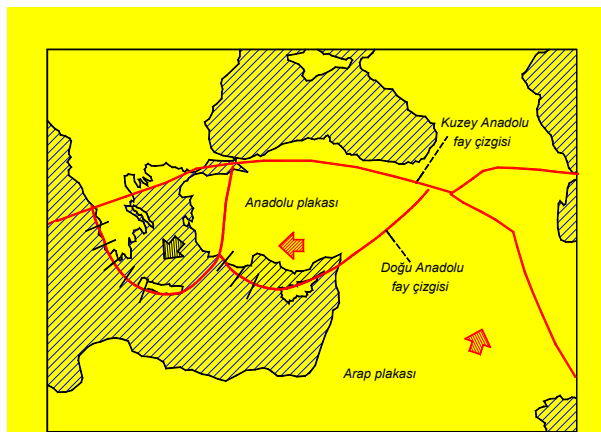
## Yurdumuzdaki depremler



## Yurdumuzdaki depremler



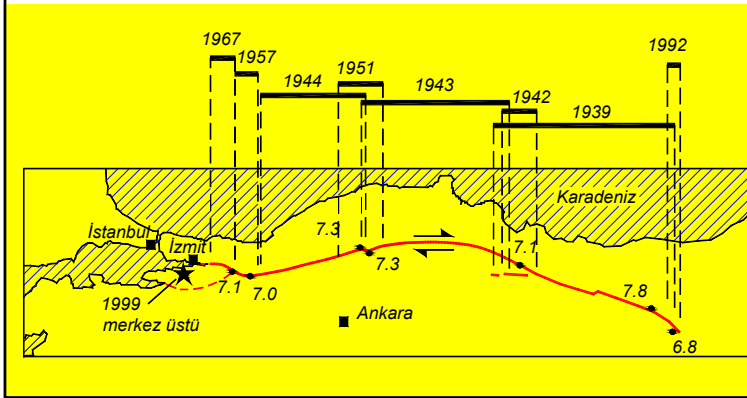
## Yurdumuzdaki faylar



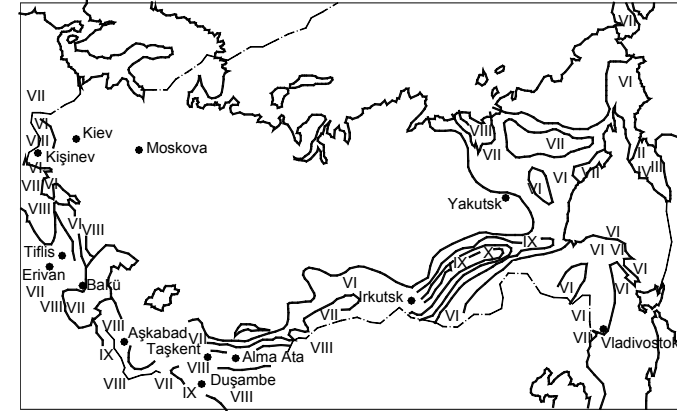
## Yurdumuzdaki depremler



## Kuzey Anadolu Fayının batıya doğru kırılması



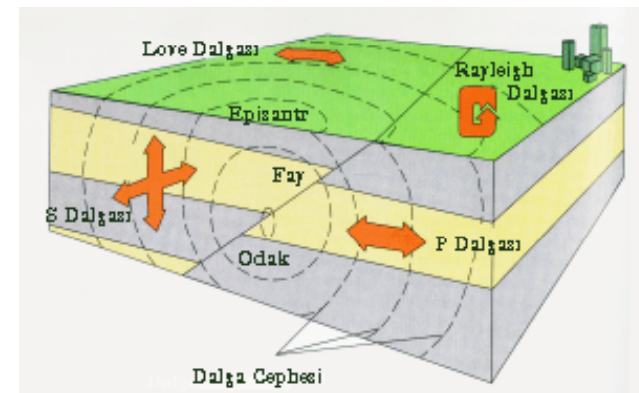
## Turki Cumhuriyetlerde deprem tehlikesi



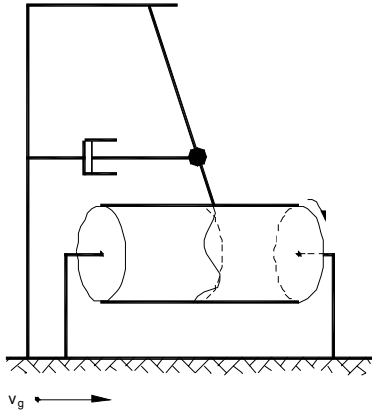
## İstanbul'da deprem

- 325, 427, 478, 553, 865, 986, 1344, 1462, 1509, 1659, 1766, 1894
- 1509 Küçük kıyamet
- 18.07.1894 IX~X şiddeti

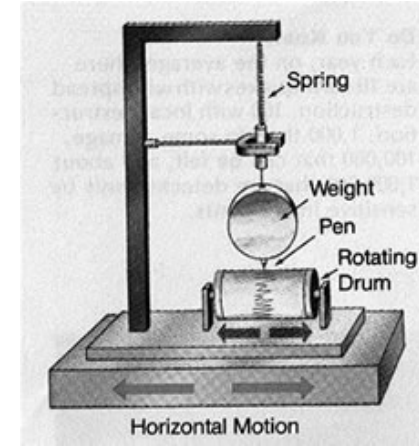
## Deprem dalgaları



## Deprem hareketinin ölçümü Basit sismograf



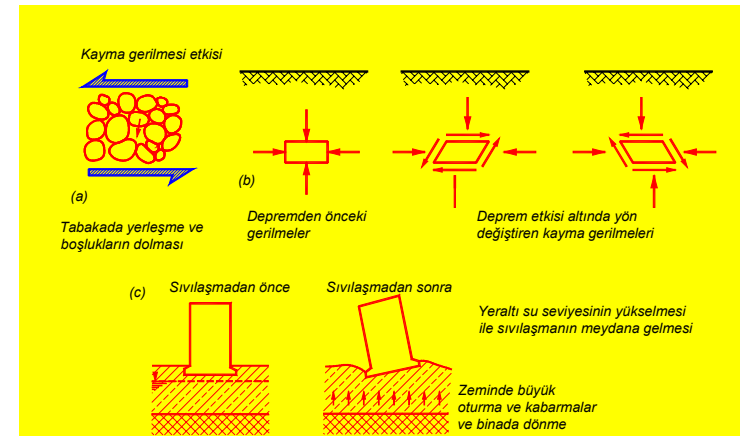
## Basit sismograf



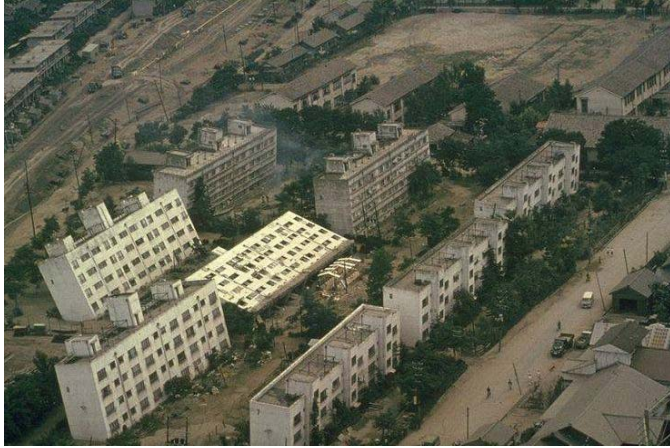
## Kinematics FBA-23 accelerograph



## Zemin sıvılaşması



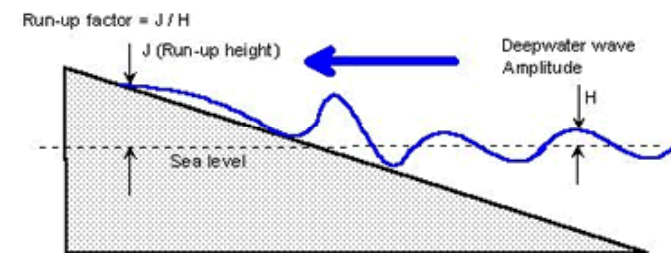
## Zemin sıvılaşması /Niigata 1964



## Zemin sıvılaşması



## Tsunami dalgaları



## İstanbul'da deprem

- 1940 İtalyan Yapı Talimatnamesi
- 1944 Zelzele Mıntıkları Muvakkat Yapı Talimatnamesi
- 1949 Türkiye Yersarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği
- 1053 Yersarsıntısı Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
- 1982 Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
- 1968 Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
- 1975 Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
- 1998 Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
- 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik

