

# VIII. Potansiyel Enerji ve Enerjinin Korunumu

---

## □ Korunumsuz Kuvvetler ve İş-Enerji Teoremi:

- Gerçek fiziksel sistemlerde, genellikle sürtünme gibi korunumsuz kuvvetler bulunur.
- Bu nedenle toplam mekanik enerji sabit değildir.
- Bir parçacık üzerine **hem korunumlu hem de korunumsuz kuvvet** etki ediyorsa, iş-enerji teoremine göre,

$$W_{ko} + W_{ksuz} = \Delta K$$

- $W_{ko} = -\Delta U$  idi.

$$\Rightarrow W_{ksuz} = \Delta K + \Delta U = (K_s - K_i) + (U_s - U_i)$$

$$E \equiv K + U$$

$$\Rightarrow W_{ksuz} = (K_s + U_s) - (K_i + U_i) = E_s - E_i$$

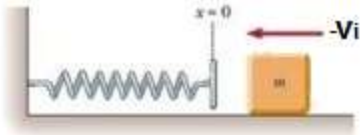
# VIII. Potansiyel Enerji ve Enerjinin Korunumu

---

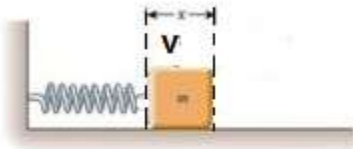
- Tüm korunumsuz kuvvetlerin yaptığı iş, sistemin toplam mekanik enerjisindeki değişime eşittir.
- Serway Cilt I Örnek 8.3
- **Bir Yayda Depo Edilen Potansiyel Enerji:**
- $m$  kütleli bir blok sabit  $v_i$  ilk hızıyla sürtünmesiz yatay bir yüzey üzerinde kaymakta ve hafif sarmal bir yaya çarpmaktadır.
- Yay kuvveti korunumlu olduğundan ve sistem üzerinde iş yapabilecek başka dış kuvvet bulunmadığından toplam mekanik enerji sabit kalmalıdır.
- Bloğun kinetik enerjisinden yayda depo edilen potansiyel enerjiye bir enerji aktarımı vardır.

# VIII. Potansiyel Enerji ve Enerjinin Korunumu

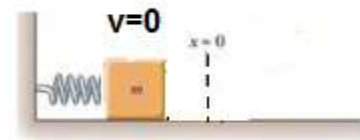
---



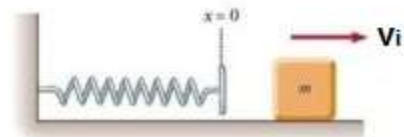
$$E = \frac{1}{2}mv_i^2$$



$$E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$$



$$E = \frac{1}{2}kx_m^2$$



$$E = \frac{1}{2}mv_i^2$$

- Serway Cilt I Örnek 8.6,

# VIII. Potansiyel Enerji ve Enerjinin Korunumu

---

- Serway Cilt I Örnek 8.7

## □ Korunumlu Kuvvetlerle Potansiyel Enerji Arasındaki Bağntı:

- $W_{ko} = \int_{x_i}^{x_s} F_x dx = -\Delta U = U_i - U_s$  idi,

sistem sonsuz küçük dx yerdeğiştirmesine uğrarsa potansiyel enerjideki sonsuz küçük dU değişmesi,

$$dU = -F_x dx$$

olarak ifade edilebilir.

- Korunumlu kuvvet, potansiyel enerji fonksiyonuna bağlıdır,

$$F_x = -\frac{dU}{dx}$$

- Korunumlu kuvvet potansiyel enerjinin x'e göre türevinin negatifine eşittir.

# VIII. Potansiyel Enerji ve Enerjinin Korunumu

---

## □ Kütle - Enerji Eşdeğerliği:

- Einstein: Enerji kütleye ve kütle enerjiye dönüşebilir (1905).
- Kütle ve enerji ayrı ayrı korunmamakta fakat **kütle-enerji** olarak adlandırılan tek bir varlık olarak korunmaktadır.
- Enerji ve kütle eşdeğer kavramlar olarak kabul görür.
- Enerji ile kütle arasındaki bağıntı,
$$E_0 = mc^2$$
- Görelilik ilkesine göre, duran bir cismin kütlesi durgun kütle ve buna karşılık gelen  $E_0$  enerjisi de durgun enerji olarak adlandırılır.
- Küçük miktardaki bir maddenin durgun enerjisi çok büyüktür.
- Örn: 1kg'ın durgun enerjisi,  $E_0 = 9 \times 10^{16} \text{ J}$

# VIII. Potansiyel Enerji ve Enerjinin Korunumu

---

- Bir cismin enerjisi değişirse kütlesi de değişir.

$$\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}$$

## □ İş ve Enerji Bölümüne Yönelik Problem Çözümleri:

- Serway Cilt I Problem 7.1
- Serway Cilt I Problem 7.2
- Serway Cilt I Problem 7.5
- Serway Cilt I Problem 7.7
- Serway Cilt I Problem 7.23
- Serway Cilt I Problem 7.24
- Serway Cilt I Problem 7.17

# *VIII.Potansiyel Enerji ve Enerjinin Korunumu*

---

## □ İş ve Enerji Bölümüne Yönelik Problem Çözümleri:

- Serway Cilt I Problem 7.29
- Serway Cilt I Problem 7.31
- Serway Cilt I Problem 7.32
- Serway Cilt I Problem 7.35
- Serway Cilt I Problem 7.39
- Serway Cilt I Problem 7.45
- Serway Cilt I Problem 7.44
- Serway Cilt I Problem 7.45

# *VIII.Potansiyel Enerji ve Enerjinin Korunumu*

---

- **İş ve Enerji Bölümüne Yönelik Problem Çözümleri:**
  - Serway Cilt I Problem 7.53
  - Serway Cilt I Problem 7.55
  - Serway Cilt I Problem 7.57