

Bölüm 3

İş-Güç-Enerji

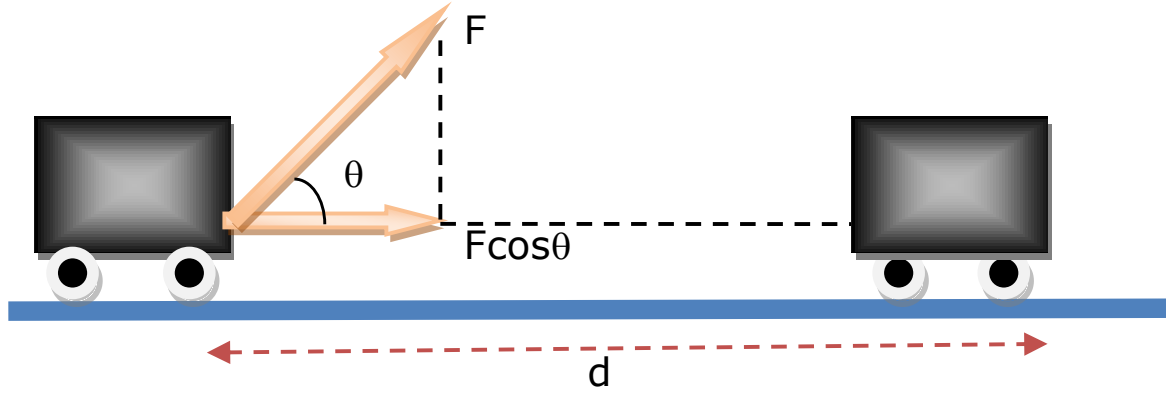
Prof. Dr. Bahadır BOYACIOĞLU

İş-Güç-Enerji

- İşin Tanımı
- Güç
- Kinetik Enerji
- Net Kuvvet için İş-Enerji Teoremi
- Enerjinin Korunumu Yasası

İşin Tanımı

Bir F kuvvetinin bir cismi A'dan B'ye bir d yerdeğiştirmesi kadar çektiğini varsayın.



F 'nin d doğrultusundaki bileşeninin $F \cos \theta$ ile gösterelim. O zaman d yerdeğiştirmesi süresinde F tarafından yapılan iş;

$$W = F d \cos \theta$$

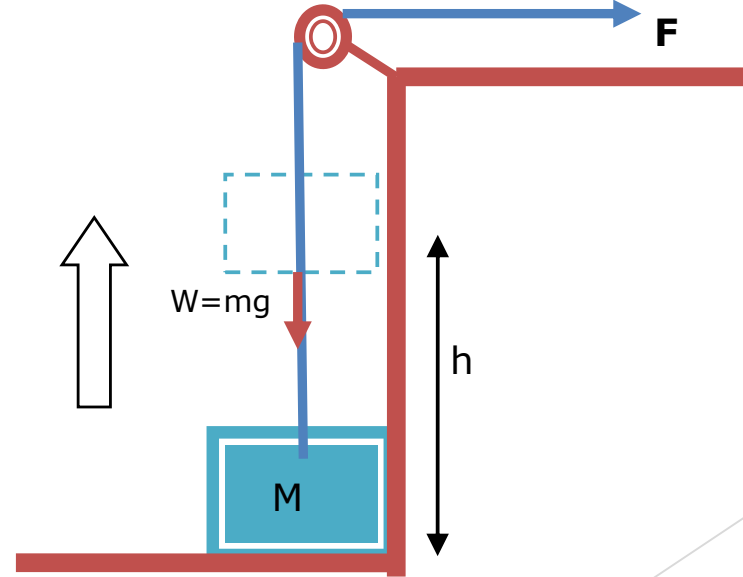
olur. F kuvveti d 'ye dik ise yani $\theta = 90^\circ$ ise $\cos 90^\circ = 0$ olduğundan bu durumda yapılan iş sıfır, F kuvveti d 'ye paralel ise yani $\theta = 0^\circ$ ise $\cos 0^\circ = 1$ olduğundan yapılan iş Fd eşit olur.

Güç

Güç, iş yapılma hızının bir ölçüsüdür. Tanımın denklemi,

$$P = \frac{W}{t}$$

- Yapılan iş mgh olacaktır. Buna potansiyel enerji denir.
- Cismin ya konumlarından ya da şekillenimlerinden dolayı iş yapabilirlerse böyle cisimlerin potansiyel enerjiye sahip olduğunu söyleriz.
- Dolayısıyla t süre sonunda harcanan güç mgh/t olur.

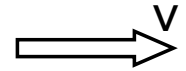


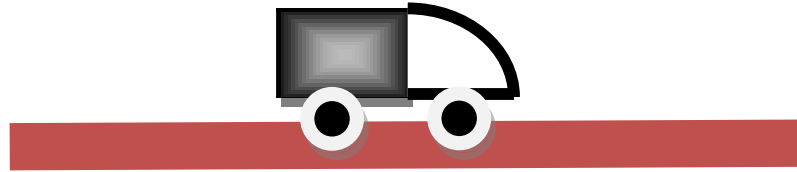
F kuvveti ile h yüksekliğine çekilen M kütleli cisim

Kinetik Enerji

Bir cisim iş yapabiliyorsa, cismin enerjiye sahip olduğunu söyleriz. Hareketinden dolayı bir cisim sahip olduğu enerjiye Kinetik enerji diyoruz. Bir v hızı ile hareket eden m kütleli bir cismin kinetik enerjisi,

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$


Hareket Yönü



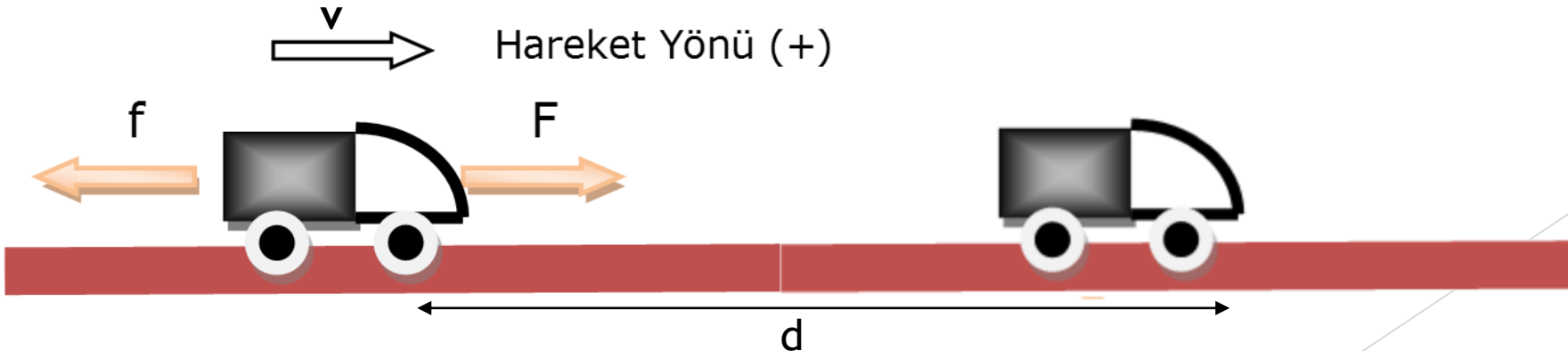
Net Kuvvet için İş-Enerji Teoremi

F_{net} 'in cisim üzerinde yaptığı iş, cismin kinetik enerjideki değişimine eşittir:

$$W = F_{net} \cdot x = \frac{1}{2} m v_s^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = \Delta KE$$

Sürtünme kuvveti f olan bir düzlemde F kuvveti ile hareket eden araba için;

$$(\vec{F} - \vec{f}) \cdot d = \frac{1}{2} m (v_s^2 - v_i^2)$$



Enerjinin Korunumu Yasası

Enerji ne yaratılabilir ne de yok edilebilir. Enerjinin bir biçimde bir azalma olursa, başka biçimlerinde eşit bir artış olur. Bu ifadeye enerjinin korunumu yasası denir. Bir sisteme dışardan etkiyen korunumsuz kuvvetler tarafından yapılan iş, kinetik enerjideki değişim artı potansiyel enerjideki değişim artı ısı enerjideki değişime eşittir:

$$\Delta KE + \Delta PE + \Delta IE = 0$$

Eğer sürtünme de ihmal edilirse

$$\Delta KE + \Delta PE = 0$$

olur. Yani sürtünme olmadığı için ısıya dönüşen enerji olmadığından mekanik enerji toplam enerjiye eşittir.

Enerjinin Korunumu Yasası

Serbest düşen cisim için enerjinin korunumu

$$E_{\text{top}} = E_k + E_p = \text{sabit}$$

Kinetik enerjideki artış,
potansiyel enerjideki azalışa
ya da, kinetik enerjideki
azalış, potansiyel enerjideki
artışa eşittir.

