

# (FZM 109, FZM111) FİZİK -1

*Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU*

# İÇERİK

---

- + *Kinetik Enerji*
- + *İş -Kinetik Enerji Teoremi*
- + *Sürtünmeyi İçeren Durumlar*
- + *Güç*

# KİNETİK ENERJİ

---

**Kinetik enerji** (KE or  $E_k$ ) nesnenin hızı nedeniyle sahip olduğu enerjisidir.

kinetik enerji =  $\frac{1}{2} \times$  kütle  $\times$  sürat<sup>2</sup>

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

- kinetik enerji joule cinsinden ölçülür (J)
- kütle kilogram cinsinden ölçülür (kg)
- sürat hız, saniye başına metre cinsinden ölçülür ( $\text{ms}^{-1}$ ).

# İŞ-KİNETİK ENERJİ TEOREMİ

İş yapıldığında, enerji aktarılır. Bu enerji:

- yerçekimi potansiyeli enerjisi - örn. Bir nesne yerçekimi alanı içinde yükseklik değiştirdiğinde
- kinetik enerji - örneğin Bir nesne hızını değiştirdiğinde
- ışık enerjisi - örneğin Bir ampul açıldığında
- ısı ve ses - örneğin Bir araba keskin bir şekilde frenlediğinde.



A 186-foot-tall (56.6-meter) H-2B rocket fires into the sky from Tanegashima Space Center, Japan. Credit: JAXA

<https://spaceflightnow.com/2020/05/20/final-h-2b-rocket-launch-sends-japanese-supply-ship-toward-space-station/>

**Enerjinin korunumu yasası** der ki:

**Enerji yaratılamaz veya yok edilemez; sadece başka bir forma dönüştürülebilir.**

# İŞ-KİNETİK ENERJİ TEOREMİ

$$\sum W = K_f - K_i = \Delta K$$

Eşitlik 7.15, **iş-kinetik enerji teoremi** olarak bilinen önemli bir sonuçtur. Yapılan net işin hesabında, bu teoremi kullandığımız zaman parçacık üzerinde iş yapan *tüm* kuvvetleri almamız gerektiği unutulmamalıdır. Bu teoreme göre bir parçacığın üzerinde yapılan net iş pozitifse, süratinin artacağını görüyoruz. Çünkü, son kinetik enerji, ilk kinetik enerjiden daha büyüktür. Yapılan net iş negatifse, son kinetik enerji ilk kinetik enerjiden daha küçük olacağından parçacığın sürati azalır.

(7.15) Eşitliğiyle ifade edilen iş-kinetik enerji teorisinde kinetik enerji bir parçacığın durgun hale gelmesi sonucu yapabileceği iş veya parçacıkta depo edilen enerji miktarı olarak düşünülebilir. Örneğin Şekil 7.14'de görüldüğü gibi bir çekicin bir çiviye çarpmak üzere olduğunu varsayınız. Hareketli çekiç kinetik enerjiye sahiptir ve çivi üzerinde iş yapabilir. Çivi üzerinde yapılan iş,  $Fd$  ye eşittir. Burada  $F$ , çekicin çiviye uyguladığı ortalama kuvvet ve  $d$  çivinin duvara girdiği uzaklıktır.<sup>4</sup>

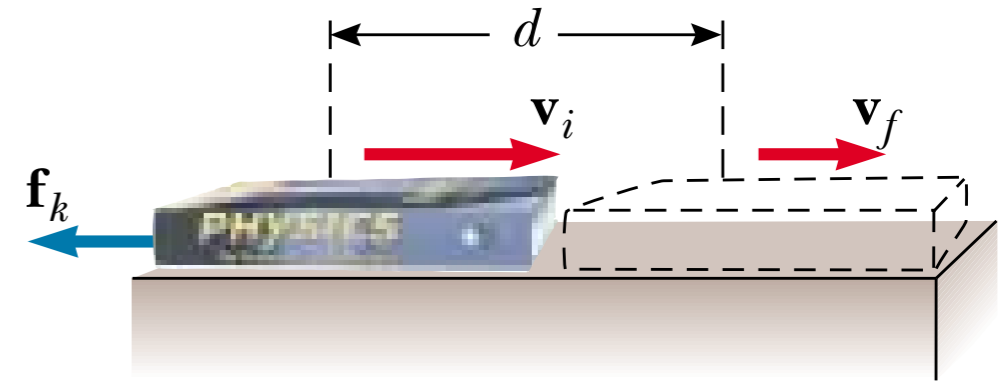


# SÜRTÜNMEYİ İÇEREN DURUMLAR

$$\Delta K_{\text{sürtünme}} = - f_k d$$

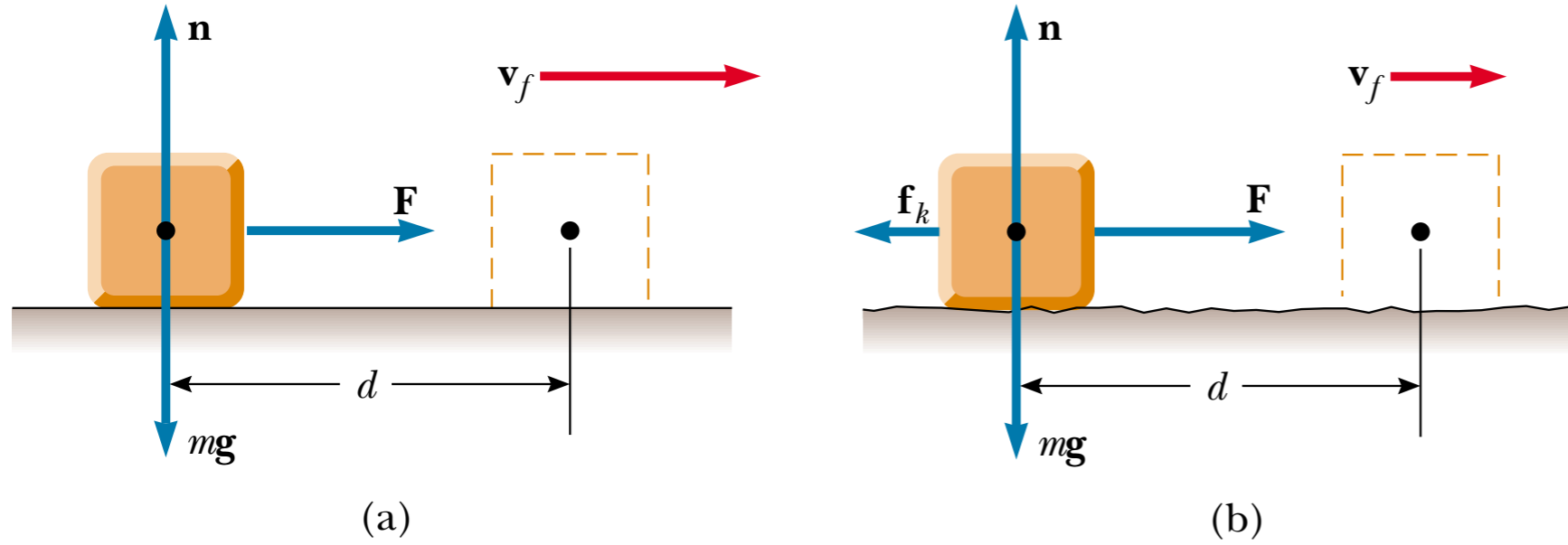
## Kinetik Sürtünmeyi İçeren Durumlar

$$K_i + \sum W_{\text{diğer}} - f_k d = K_s$$



DİNİ DEĞERLEMEKÜR. YATAY DİR YÜZEY ÜZERİNDE HAREKET EYEN BİR KİTAPIN, ŞEKİL 7.15’de gösterildiği gibi, bir  $v_i$  ilk hızına sahip olduğunu ve bir  $v_s$  son hızına ulaşmadan önce bir  $d$  uzaklığı kadar kaydığını varsayalım. Kitabın negatif  $x$  yönünde bir ivme kazanmasına neden olan dış kuvvet, harekete zıt yönde, sola doğru etkileyen  $f_k$  kinetik sürtünme kuvvetidir. Kitabın ilk kinetik enerjisi  $\frac{1}{2} m v_i^2$  ve son kinetik enerjisi  $\frac{1}{2} m v_s^2$  dir. Newton’un ikinci yasasının kitaba uygulanması bunu gösterir.  $x$  yönünde kitaba etkileyen tek kuvvet sürtünme kuvveti olduğundan, Newton’un ikinci yasası,  $-f_k = m a_x$  olur. Bu ifadenin her iki tarafını  $d$  ile çarpıp, sabit ivmeli hareketlerin  $v_{xs}^2 - v_{xi}^2 = 2 a_x d$  biçimindeki 2.12 Eşitliğini kullanırsak  $-f_k d = (m a_x) d = \frac{1}{2} m v_{xs}^2 - \frac{1}{2} m v_{xi}^2$  veya

# SÜRTÜNMEYİ İÇEREN DURUMLAR



Başlangıçta durgun olan 6 kg'lık bir blok, 12 N'luk sabit, yatay bir kuvvetle yatay sürtünmesiz bir yüzey boyunca çekilmektedir. Blok 3 m 'lik bir uzaklığa hareket ettikten sonra hızını bulunuz.

$$v_s^2 = \frac{2W}{m} = \frac{2(36 \text{ J})}{6 \text{ kg}} = 12 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$v_s = 3,5 \text{ m/s}$$

tedir. Yerdeğiştirme yatay doğrultuda olduğundan, bu iki kuvvetten hiçbirisi iş yapmaz. Sürtünme kuvveti olmadığı için bloğa etkiyen net dış kuvvet 12 N luk kuvettir. Bu kuvvet tarafından yapılan iş

$$W = Fd = (12 \text{ N}) (3 \text{ m}) = 36 \text{ N} \cdot \text{m} = 36 \text{ J}$$

dir. İlk kinetik enerjinin sıfır olduğunu dikkate alıp, iş enerji teoremi kullanıldığında,

$$W = K_s - K_i = \frac{1}{2} mv_s^2 - 0$$

# GÜÇ

---

Güç, işin yapıldığı hızdır veya enerjinin aktarıldığı hızdır.

Güç = yapılan iş / geçen zaman

$$P = W / t$$

- Güç watt (W) cinsinden ölçülür
- Yapılan iş veya transfer edilen enerji joule cinsinden ölçülür (J)
- Zaman saniye cinsinden ölçülür.



# GÜÇ

Bir cisme (parçacık olarak kabul ediyoruz) bir dış kuvvet uygulanırsa ve bu kuvvetin  $\Delta t$  süresinde yaptığı iş  $W$  ise, bu sürede harcanan **ortalama güç**;

$$\bar{P} \equiv \frac{W}{\Delta t}$$

olarak tanımlanır. Cismin üzerinde yapılan iş, cismin enerjisini artırır. Dolayısıyla, gücün daha genel bir tanımı *enerji aktarma hızıdır*. Hız ve ivmenin tanı-

S I sisteminde güç birimi J/s, dir. Bu birim aynı zamanda watt ( $W$ ) olarak adlandırılır (Buhar makinasının mucidi James Watt'ın onuruna):

$$1 W = 1 \text{ J/s} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$$

Watt'ın  $W$  sembolü (italik değil), iş için kullanılan  $W$  (italik) sembolüyle karıştırılmamalıdır.

İngiliz mühendislik birim sisteminde, güç birimi beygir gücü hp (BG) dür:

$$1 \text{ BG} = 746 \text{ W}$$

# KAYNAKLAR

---

- 1.Fen ve Mühendislik için Fizik Cilt-2, R.A.Serway,R.J.Beichner,5.Baskıdan çeviri, (ÇE) K. Çolakođlu, Palme Yayıncılık.
2. Üniversite Fiziđi Cilt-I, H.D. Young ve R.A.Freedman, (Çeviri Editörü: Prof. Dr. Hilmi Ünlü) 12. Baskı, Pearson Education Yayıncılık 2009, Ankara.