

# BIOMEKANİK ÖZELLİKLER

## Biokinematik Özellikler

## Zamansal Özellikler

## Biodinamik Özellikler

Linear  
(düzgün doğrusal)  
Biokinematik özellikler

Rotasyonel  
(dairese)  
Biokinematik özellikler

Linear  
(düzgün doğrusal)  
Biodinamik özellikler

Rotasyonel  
(dairese)  
Biodinamik özellikler

- Uzunluk
- Hız
- Çabukluk (ivmelenme)

- Açı
- Açısal Hız
- Açısal İvmelenme

- Kütle
- İmpuls
- Kuvvet
- Değişken kuvvet
- İş
- Enerji
- Performans

- Kütle eylemsizlik momenti,
- Dönme impulsu
- Dönme momenti
- Değişken dönme momenti

- Zaman
- Frekans

## Kuvvet

Herhangi bir cismin hareket durumunu veya hızını değiştiren etkiye kuvvet denir.

1. Kuvvet cisimleri hareket ettirir. (Bir cismi elinizle iterseniz onu hareket ettirebilirsiniz.)
2. Hareket eden cisimleri durdurur. (Hareket eden bir cisme hareket yönüne zıt bir kuvvet uygulanınca cisim yavaşlar ve durabilir.)
3. Hareket eden cisimlerin hareket yönünü deęiřtirir.
4. Cisimlerin řeklini deęiřtirir.

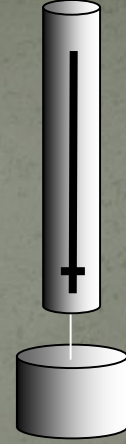


Kuvvetin belirleyici dört unsuru vardır;  
başlangıç noktası, doğrultusu, şiddeti ve yönü

Kuvvet vektörel bir büyüklüktür. **F** harfi ile gösterilir.

Kuvvet dinamometre ile ölçülür. SI birim sisteminde kuvvet birimi **Newton**'dur.  
Newton kısaca **N** harfi ile gösterilir.

Dinamometre içinde yay bulunan ve bu yayın uzama katsayısına göre ölçeklendirilmiş boru şeklinde bir muhafazadan oluşur.



Dış kuvvet yardımıyla (ivmelenme, sürtünme, form değişikliği vs gibi) meydana gelen değişimi kapsar. (ivmelenme işi, sürtünme işi, form işi vs)

- 1)** Cisim kuvvetin doğrultusunda yol alıyorsa yada kuvvet yerdeğiştirme doğrultusunda hareket ediyorsa, kuvvet iş yapmıştır. Yapılan iş kuvvet ile yerdeğiştirmenin çarpımına eşittir.
- 2)** Kuvvet yerdeğiştirmeye dik ise, kuvvet iş yapmaz. Yapılan iş her zaman sıfır olur.
- 3)** Kuvvet ile cismin yerdeğiştirmesi eğik ise, kuvvetin paralel bileşeni iş yapar. Dik bileşen iş yapmaz.

Kuvvetin yönü ve büyüklüğü sabit ise, (ağırlık kuvvetinde olduğu gibi) kuvvetin yaptığı iş

$$\text{iş} = \text{kuvvet} \cdot \text{yer deęiřtirme}$$
$$w = f \cdot x$$

Kuvvetin yönü her zaman yola paralel olarak etki ediyorsa, (sürtünme kuvvetinde olduğu gibi) kuvvetin yaptığı iş

$$\text{iş} = \text{kuvvet} \times \text{yol}$$
$$w = f \cdot d$$

# ENERJİ TÜRLERİ

\*\*\* İş yapabilecek durumda olan herşeyin bir enerjisi vardır. Bu enerji kullanılmadığı durumlarda potansiyel enerji iken kullanılma durumunda kinetik enerji'dir.

- Yer Çekimi Potansiyel Enerjisi
- Isı (Termal) Potansiyel Enerji (sürtünme-hareket-ısı)
- Elektrik Potansiyel Enerjisi (ampul-elektrik-ışık enerjisi)
- Kimyasal Potansiyel Enerji (vücutta enerji kullanımı(Kimyasal-mekanik) piller, bataryalar (kimyasal-elektrik) kömür (kimyasal-ısı)
- Nükleer Potansiyel Enerji
- Manyetik Potansiyel Enerji
- **Kinetik Enerji** = Hareketin sebep olduğu enerji (su hareket halinde kinetik enerjiye sahip, hidroelektrik santralinde türbinleri döndürmesi sağlanarak hareket enerjisine dönüşüyor, bu hareket enerjisinden elektrik enerjisi elde ediliyor).
- **Mekanik Enerji** = Hareket enerjisi (kinetik enerji) bir iş yaptığında mekanik enerji olarak ortaya çıkmaktadır.

\*\*\* Kuvvet uygulanarak iş yapıldığında cisim enerji kazanmaktadır. Bu nedenle enerji ile işin birimleri aynıdır; JOULE....

# ENERJİ - JOULE

**Joule** (kısaltma **J**), İngiliz fizikçisi **James Prescott Joule**'un adıyla kullanılan bir iş veya enerji birimi. Bir Newton'luk bir kuvvetin bir cismi kuvvet doğrultusunda bir metre hareket ettirmesiyle yapılan işe eşittir.

$$1 \text{ Joule} = 1 \text{ Newton} \cdot 1 \text{ Metre} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}$$

$$1 \text{ Joule} = 1 \text{ Watt} \cdot 1 \text{ Saniye} = 1 \text{ W} \cdot 1 \text{ s}$$

$$1 \text{ Joule} = 1 \text{ Coulomb} \cdot 1 \text{ Volt} = 1 \text{ C} \cdot 1 \text{ V}$$

$$1 \text{ Joule} = 100.000 \text{ Dyn} \cdot 100 \text{ cm} = 10.000.000 \text{ Erg.}$$

Joule elektrikte iş birimi olarak düşünülürse 1 amperlik akım şiddetinin 1 ohm'luk bir dirençten geçmesiyle 1 saniyede yapılan iş olarak tarif edilir.

$$J = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

# KINETİK ENERJİ





# KİNETİK ENERJİ

m kütleli bir cisim v hızıyla hareket ederken sahip olduğu kinetik enerji:

$$E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2$$

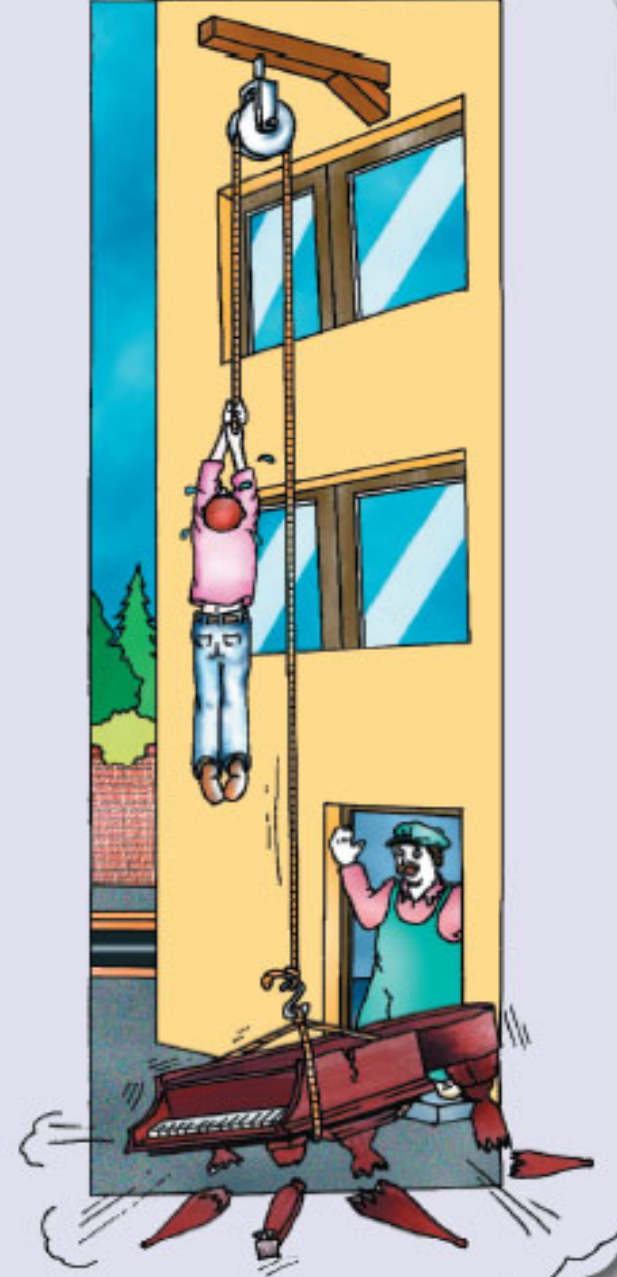
formülünden bulunur. Yani cismin kütlesi ile hızının karesinin çarpımının yarısı kinetik enerjiyi verir.

Kinetik enerji skaler bir büyüklüktür. Birimi SI birim sistemlerinde joule (J) dür.

\*\*\* Bir cismin kütlesi ve süratinin artışı kinetik enerjisini de artırır...

\*\*\* Kütle ve sürat her zaman pozitif olduğundan kinetik enerji de pozitiftir.

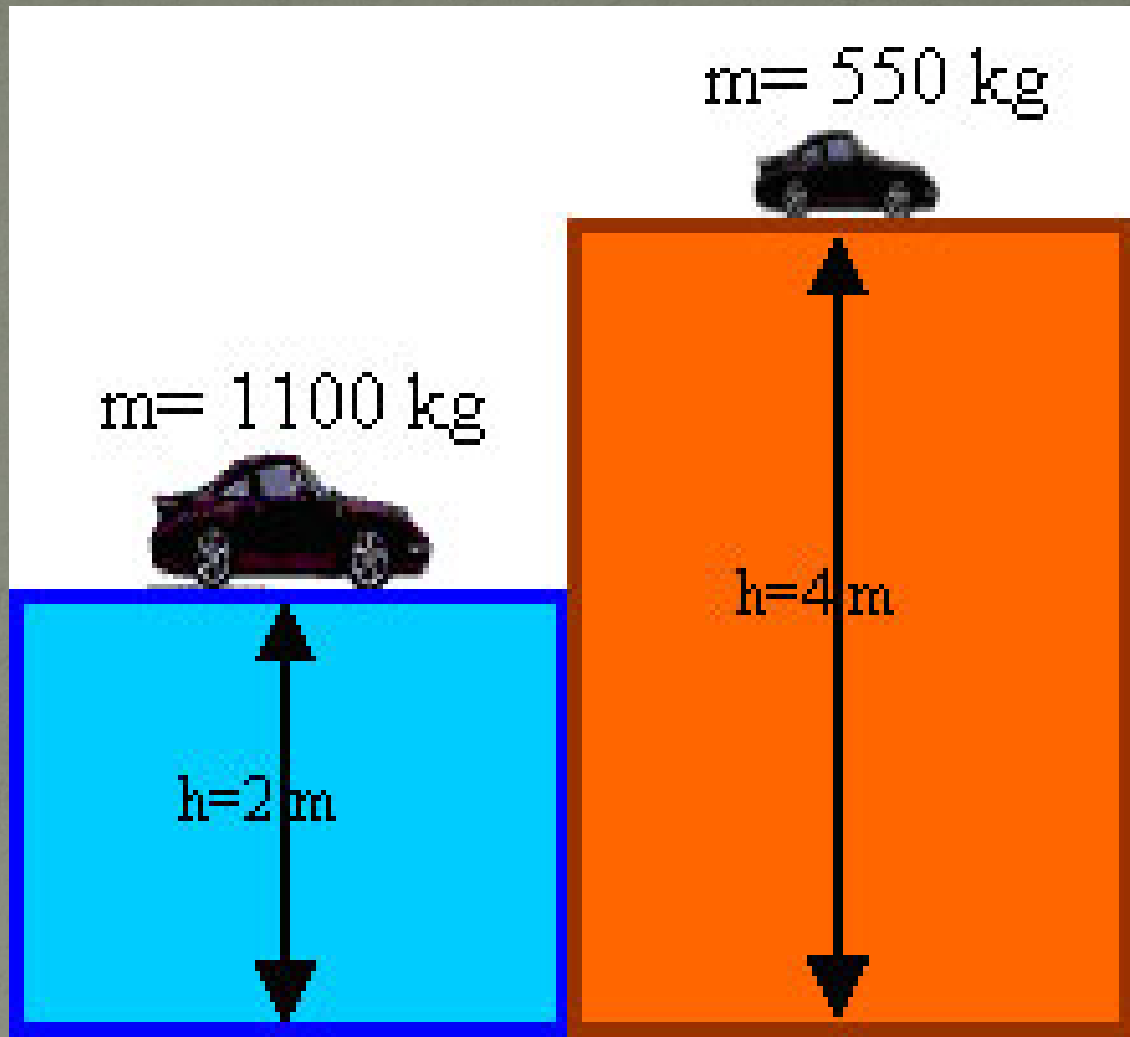
# POTANSİYEL ENERJİ



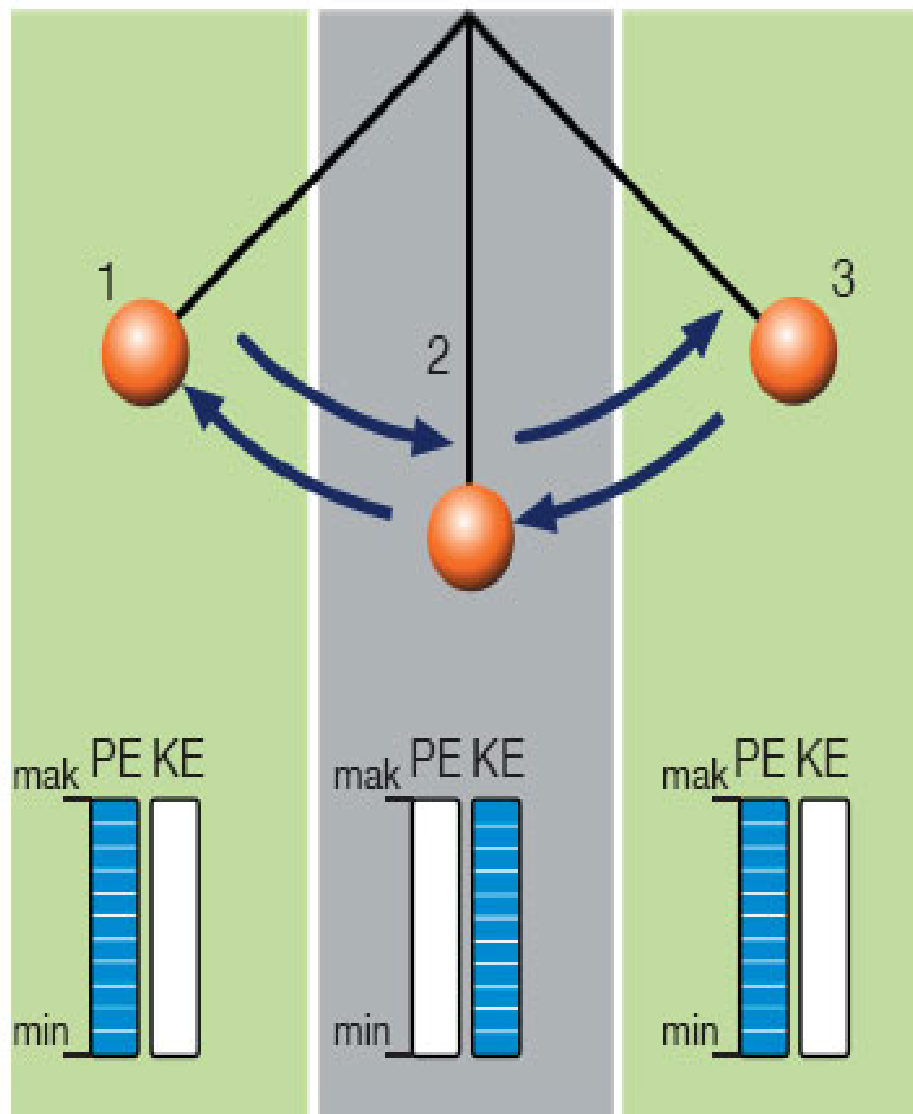
**m** = kütle  
**g** = yer çekimi  
**h** = yükseklik

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

- \* Dünya'da yer çekimi ivmesi,  $9.81 \text{ m/s}^2$ 'dir.
- \* Bir cismin potansiyel enerjisi cismin kütlesiyle doğru orantılıdır.
- \* Bir cismin çekim potansiyel enerjisi cismin yerden yüksekliğiyle doğru orantılıdır.



Potansiyel Enerjileri kaçtır?



PE: Potansiyel Enerji KE: Kinetik Enerji

1 konumunda	Cisim yörüngenin en üstünde. Sürat sıfır.	Çekim potansiyel enerjisi en üst seviyede. Kinetik enerji sıfır.
1-2 arası	Cismin yüksekliği azalıyor. Sürat gittikçe artıyor.	Çekim potansiyel enerjisi azalıyor. Kinetik enerji artıyor.
2 konumunda	Cisim yörüngenin en altında. Sürat en üst seviyede.	Çekim potansiyel enerjisi sıfır. Kinetik enerji en üst seviyede.
2-3 arası	Cismin yüksekliği artıyor. Sürat azalıyor.	Çekim potansiyel enerjisi artıyor. Kinetik enerji azalıyor.
3 konumunda	Cisim yörüngenin en üstünde. Sürat sıfır.	Çekim potansiyel enerjisi en üst seviyede. Kinetik enerji sıfır.

