

Hareket,

Fizyolojik açı'dan, Kas ve eklemlerimizin belli doğal şartlarda çalışması sonucu vücut veya vücut bölümlerinde görülen, düzenli, düzensiz, olumlu, olumsuz yer değiştirmelerdir.

Mekanik açı'dan, Bir yerden başka bir yere geçen ve başka bir cisme göre olan konumu zamanla değişen diğer bir cismin veya cismin bir bölümünün yaptığı işe denir.

Biyomekanik açı'dan, Vücut veya vücut bölümlerinde, uygulanan kuvvetin doğrultu, yön, şiddet ve miktarına göre zamanla görülen yer değiştirmelerdir.



HAREKET



KİNEMATİK

hareketi, sebep ve sonuçlarını gözönüne almadan inceleyen mekaniğin bir bölümü.

Hareketin nasıl gerçekleştiğini inceler

DİNAMİK

klasik mekaniğin, cisimlerin çeşitli kuvvetler altında hareketlerindeki değişiklikleri inceleyen dalına Dinamik denir.

Denge durumundaki cisimlerin kuvvet dengesini inceleyen statikten bu yönüyle ayrılır.

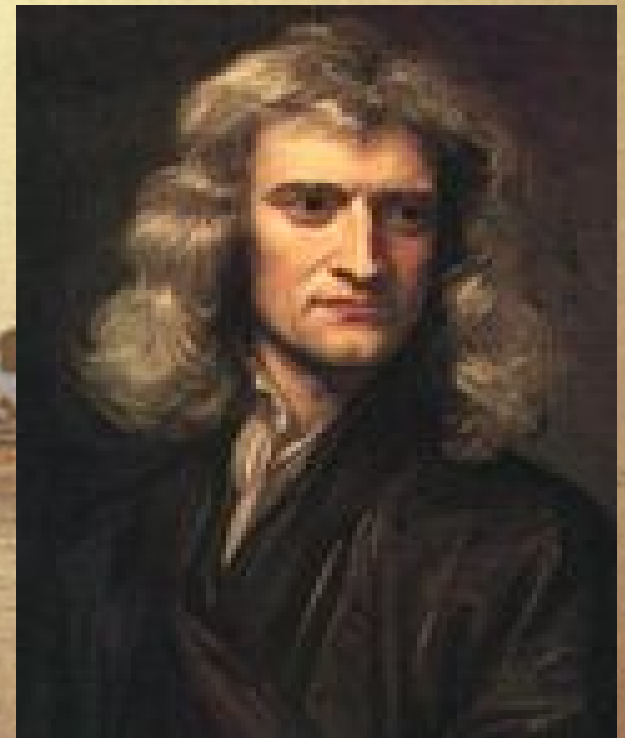
Hareketin oluş nedenlerini inceler.

HAREKET KANUNLARI



Galileo Galilei

Isaac Newton





İngiltere-Cambridge-Botanik Bahçesi

Isaac Newton'un kendisine ait ilk basım Principia,
Üstünde kendi el yazısı ile ikinci basımda yapılacak değişiklikler yer alıyor.



1687 - **Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica** - Isaac Newton

NEWTON KANUNLARI

I- EYLEMSİZLİK İLKESİ (Law of Inertia)

II – İVMELENME İLKESİ (Law of Acceleration)

III- ETKİ-TEPKİ İLKESİ (Law of Action and Reaction)



I- EYLEMSİZLİK İLKESİ (Law of Inertia)

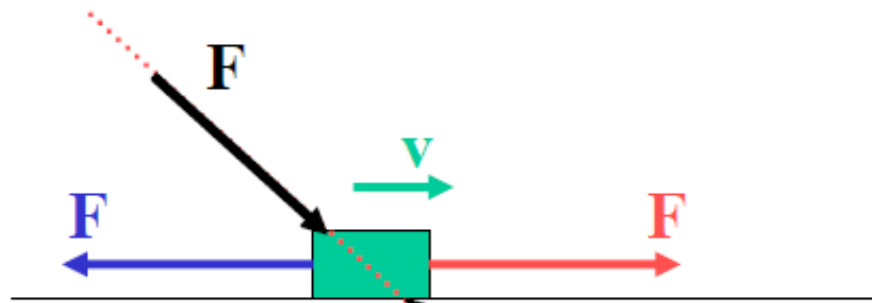
“ Her cisim durumunu deęiřtirecek bir kuvvetin etkisinde deęilse, içerisinde bulunduęu durgun halini ya da eř biçimli hareketini sürdürür.”

“Herhangi bir cisim üzerine bir kuvvet etki etmiyorsa, ya da etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfırsa, cisim durumunu değiştirmez; yani duruyorsa durur, deviniyorsa yani hareket ediyorsa, devinimini bir doğru boyunca devam ettirir.”

Hareketli bir cisme bir kuvvet etki etmezse, cismin hızı ve yönü değişmez. Cisim hareket ediyorsa düzgün doğrusal yani sabit hızlı olarak hareketine devam eder.

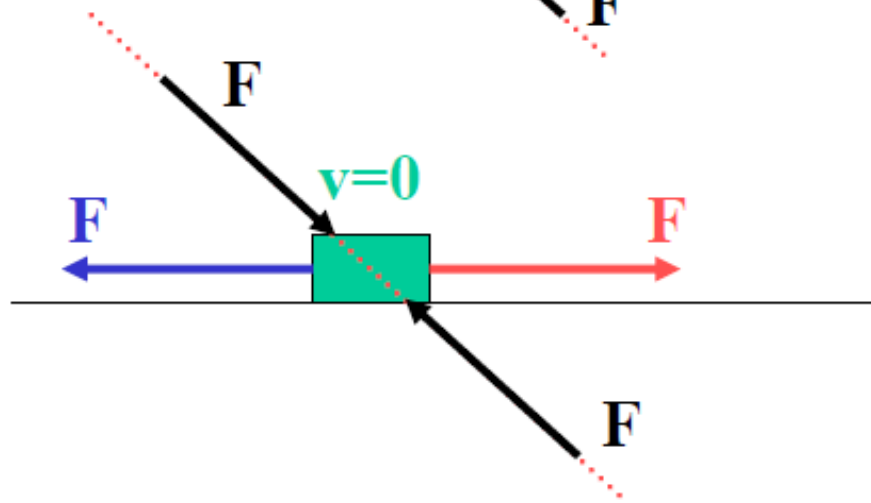
1. Yasa: Bir cismin üzerine etki eden net kuvvet sıfır ise, cisim duruyor ise durmasına, düzgün hareket ediyor ise hareketine devam eder.

i)



$$\Sigma \mathbf{F} = \mathbf{0}$$

ii)



$$\Sigma \mathbf{F} = \mathbf{0}$$

II- İVMELENME İLKESİ (Law of Acceleration)

İVME :

- * Hızın zamana göre değişim hızıdır.
- * Hız değişiminin bir ölçümü olarak hesaplanır.
- * Zamana bağlı olarak ivmelenmenin ölçüm değeri ne kadar büyükse, hız değişikliği de o kadar büyüktür.

- 1) Bütün durumlarda ivmenin doğrultusu ile kuvvetin doğrultusu aynıdır. Bu sonuç, cisim başlangıçta durgunda olsa, herhangi bir hızla belli doğrultuda gitse de doğrudur.
- 2) Belli bir cisim için kuvvetin şiddetinin, ivmenin değerine oranı değişmez kalmaktadır.



$$F = m.a$$

Kuvvet = Kütle x ivme

F = Kuvvet, force

m = kütle, mass

a = ivme, acceleration

- Bu bağıntıya göre hareket ettiren kuvvetin aynı kalması halinde sabit kütleli bir cismin ivmesi de sabit kalır.
- Bir cisme aynı anda çeşitli doğrultularda, çeşitli büyüklüklerde birçok kuvvet etki ettiğinden, cisim bunların bileşkesi yönünde bir ivme kazanır.

kuvvet birimi *Newton*'dur,
N harfi ile gösterilir.

Newton'un tanımı:

1 kg kütleli bir cisim üzerine uygulandığında ona 1 m/s² lik ivme kazandıran kuvvet bir Newton'dur.

$$1 \text{ N} = (1 \text{ kg}) (1 \text{ m/s}^2)$$



III- ETKİ-TEPKİ İLKESİ (Law of Action and Reaction)

Etki = Bir cisme yönelen kuvvet

Tepki = Etkiye yol açan kuvvete gösterilen karşı etki

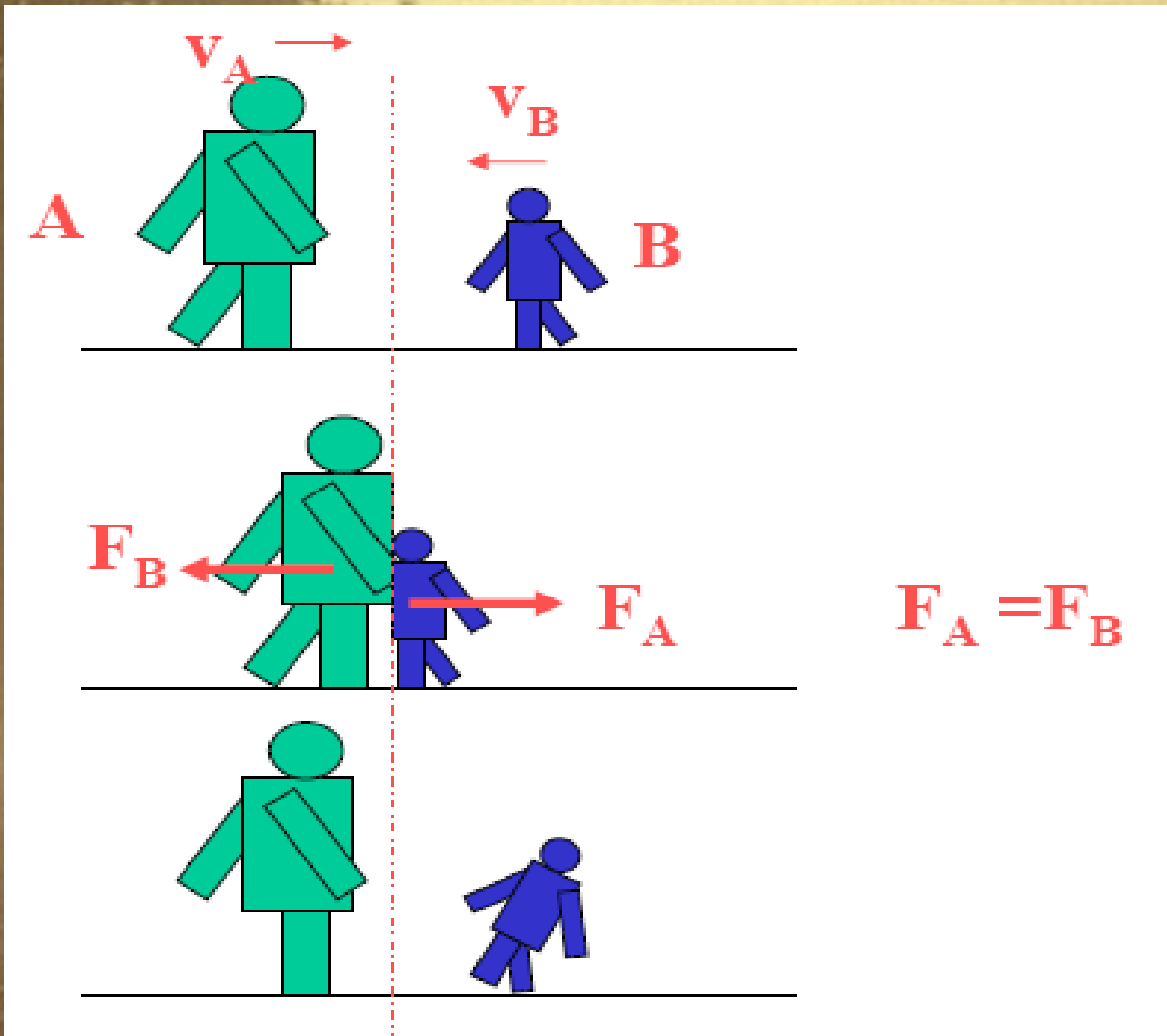
* Bir kuvvet etkisinin var olabilmesi için iki kütlenin varlığı gerekir. Eğer ortada ikinci cisim yoksa serbest hareketli bir sistem söz konusu olur (teпки söz konusu olmaz).



1) Herhangi bir etkiye karşı her zaman bir tepki vardır ya da iki cismin karşılıklı etkisi daima eşit, aynı doğrultuda, fakat zıt özelliklidir.

2) İki cisim arasında oluşan etkileşimde F kuvveti, ikincinin birinciye etkidiği F kuvvetine eşit, aynı doğrultuda, fakat zıt yönlüdür.





$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Momentum, cismin kütlesi ile hızının çarpımına verilen addır.

Momentum **p** ile gösterilir

$$p = m.v$$

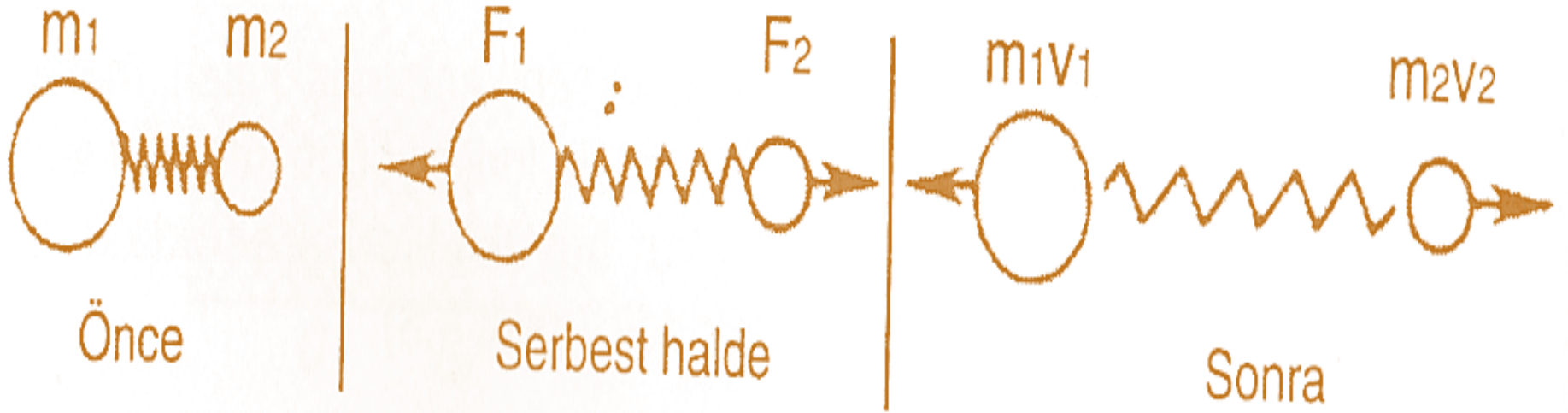
m = kütle (mass)

V = hız (velocity)

kg.m\s.

Momentum cismin hareket miktarının bir ölçüsüdür.





Yayın gevşemesinden sonra, iki küre de yaydan kurtularak V_1 ve V_2 hızlarıyla ters yönlerde hareket edeceklerdir. Ancak bu olay sırasında her iki hızın kütlelerle ters orantılı olduğu ve dolayısıyla iki momentumun büyüklük bakımından aynı kaldığı görülecektir.

$$m_1 \cdot v_1 = m_2 \cdot v_2$$

Birbiriyle zıt yönlü hızlar göz önünde bulundurulacak olursa;

$$m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2 = 0$$

KÜTLE - AĞIRLIK

Kütle =

- Bir cismin özündeki niceliklerin ölçüsüdür
- Bir cismin hareket etmeye karşı gösterdiği dirençtir
- Kg, gr ve ton birimleri ile gösterilir
- Değeri her yerde aynıdır
- Bir maddenin içerdiği madde miktarıdır (kütlesi büyük olan madde daha fazla madde parçacığı içerir)
- Büyük kütleli cisimlere daha fazla yerçekimi kuvveti etki eder, bu sayede ağırlığı da fazla olur.



AĞIRLIK

- Bir cisme uygulanan kütle çekim kuvvetidir.
- Dinamometre ile ölçülür.
- Dünya'daki bir cismi düşünürsek; yükseğe çıkıldıkça ağırlık azalır, kutuplara gidildikçe ağırlık fazlalaşır, Ekvatora yaklaştıkça ağırlık azalır.

- Ağırlık = kütle x yer çekimi ivmesi
- $G = \text{mass} \times (\text{acceleration due to}) \text{ gravity}$

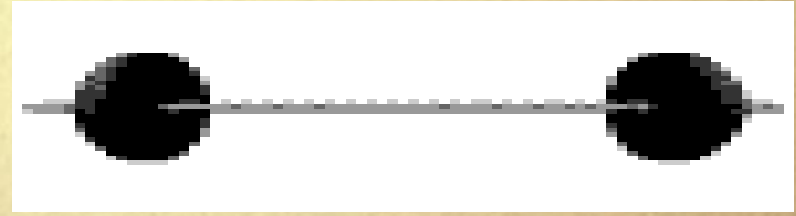
G = Gravitational Constant

- Dünya'nın yerçekimi ivmesi $9,80665 \text{ m/s}^2$ (N/kg)
- 1 kg kütleli cismin Dünya'daki ağırlığı 9.8 N'dur.



Kütlesi 1 kg olan bir cisim:

- Güneş'te 247.2 N
- Merkür'de 3.71 N
- Venüs'te 8.87 N
- Dünya'da 9.81 N
- Ay'da 1.62 N (Ay'daki ağırlık Dünya'daki ağırlığın 6'da 1'idir.)
- Mars'ta 3.77 N
- Jüpiter'de 23.30 N
- Satürn'de 9.2 N
- Uranüs'de 8.69 N
- Neptün'de 11 N
- Plüton'da 0.06 N'dur.



• 1 kg'lık kütlenin ağırlığı Paris'te 9,81 N. Alınarak

Ekvator'da 9,78 N

Kutuplarda 9,83 N

İstanbul'da 9,80 N

Ağırlık ve Kütle

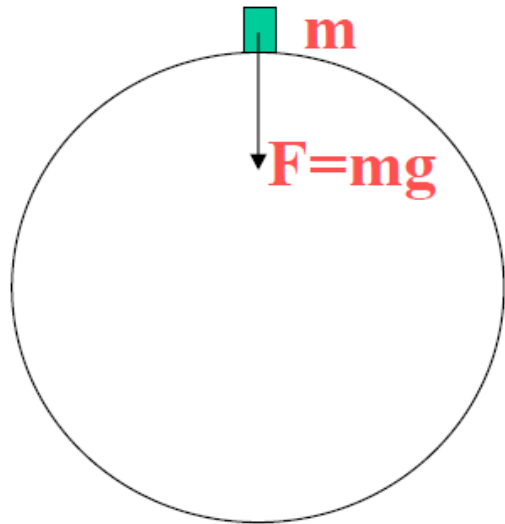
Ağırlık: Kuvvet, yerçekiminin büyüklüğüne bağlı

Kütle: Madde miktarı, her yerde aynı

$$F_M = mg$$

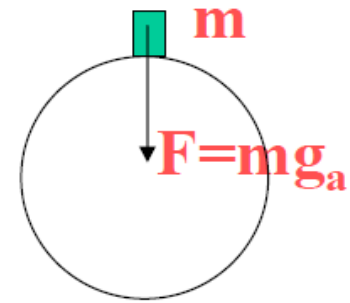
ağırlık \swarrow \nwarrow kütle

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2 \approx 10 \text{ m/s}^2$$



Dünya

$$g_a = (1/6)g$$



Ay

Örnek: Kütle çekim ivmesinin 5 m/s^2 olduğu bir gezegende bir cismin ağırlığı 25 N ise bu cismin dünyadaki ağırlığı nedir?

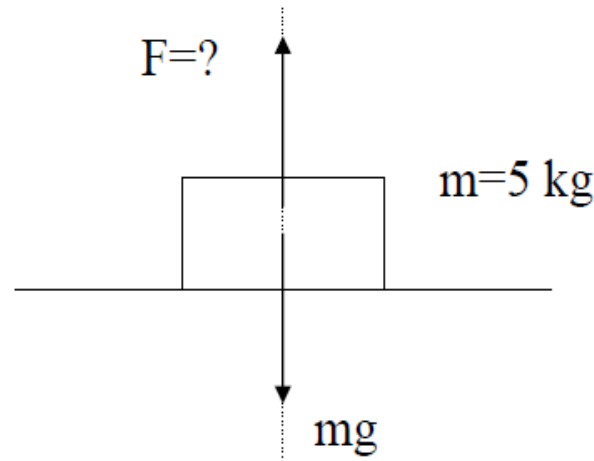
$$F=ma$$

$$25 \text{ N}=m.(5 \text{ m/s}^2) \implies m=5 \text{ kg}$$

$$F=ma$$

$$F=(5\text{kg})(10 \text{ m/s}^2)=50 \text{ N}$$

Örnek: Dünyada masa üstünde duran şekildeki $m=5$ kg kütleli cisim hareketsiz olduğuna göre F kuvvetinin büyüklüğü ve yönü nedir?



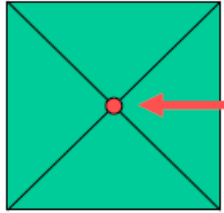
$$F=mg=(5\text{kg}).(10\text{ m/s}^2)=50\text{ N}$$

$$\text{Net yük } F=ma=0$$

$$\text{Net kuvvet } F=-ma=-50\text{ N}$$

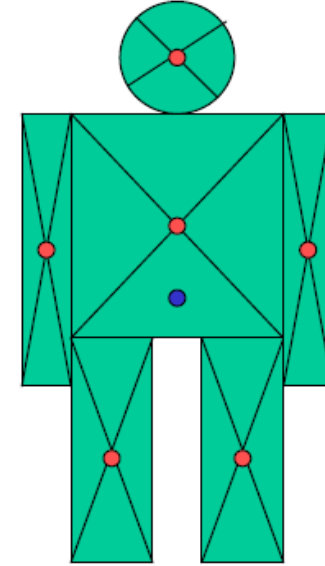
Kütle Merkezi

Kütle Merkezi, bir cismin sanki bütün kütlelerinin yoğun olarak toplandığı geometrik noktaya denir



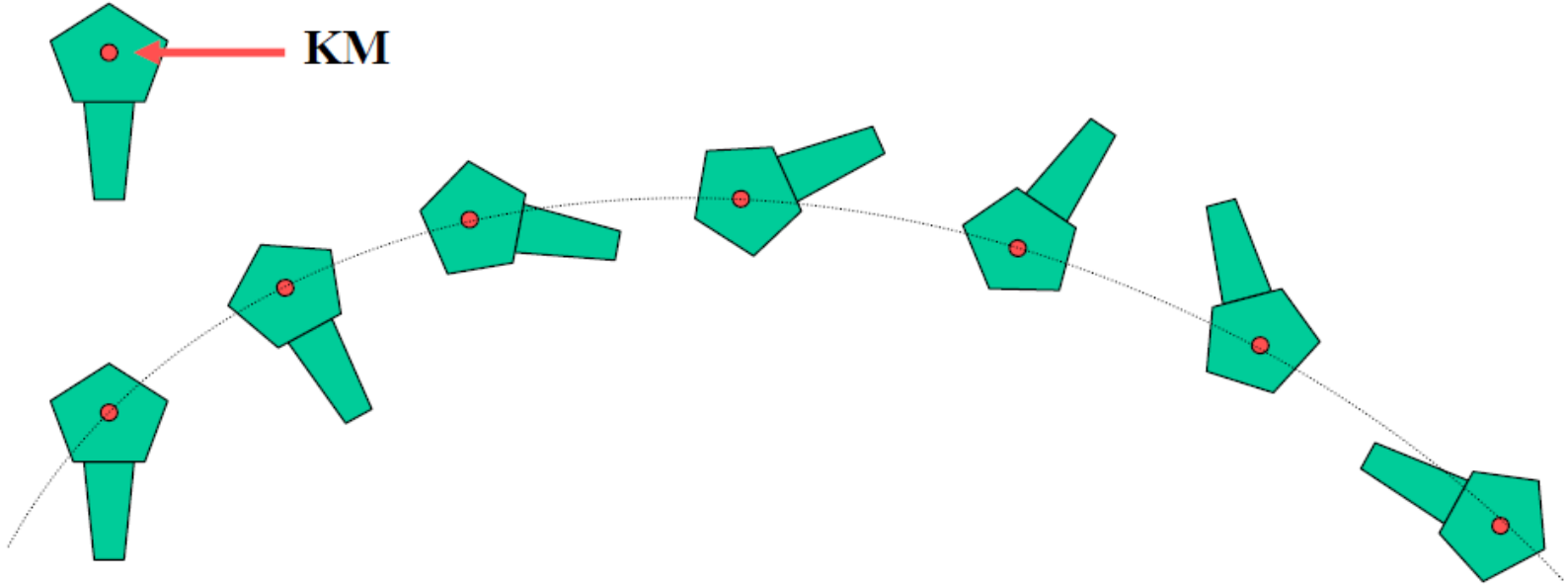
Kütle Merkezi

Dikdörtgenin Kütle Merkezi



Kütle merkezi (KM) yaklaşımı, diğer fiziksel cisimlerde olduğu gibi, insan vücudunun mekanik hareketlerini tanımlamada ve analiz etmede oldukça yararlı bir yaklaşımdır.

Yerçekimi kuvveti, bütün çisimleri sanki KM'ye etki ederek onu aşağıya doğru çektiği kabul edilebilir.



Dolayısı ile belli bir kuvvet etkisinde kalan herhangi bir cismin izlediği yolu tanımlamada sanki elimizde sadece bu nokta varmış gibi inceleyebiliriz.