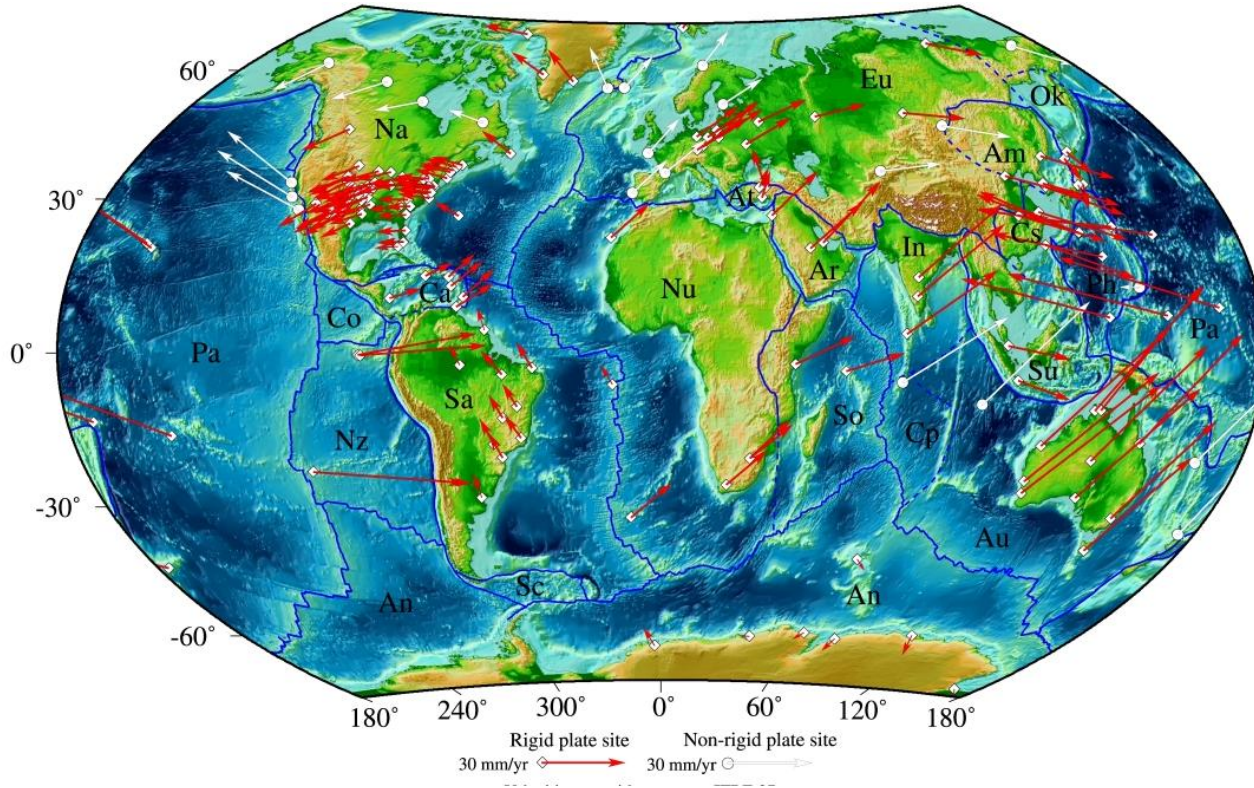
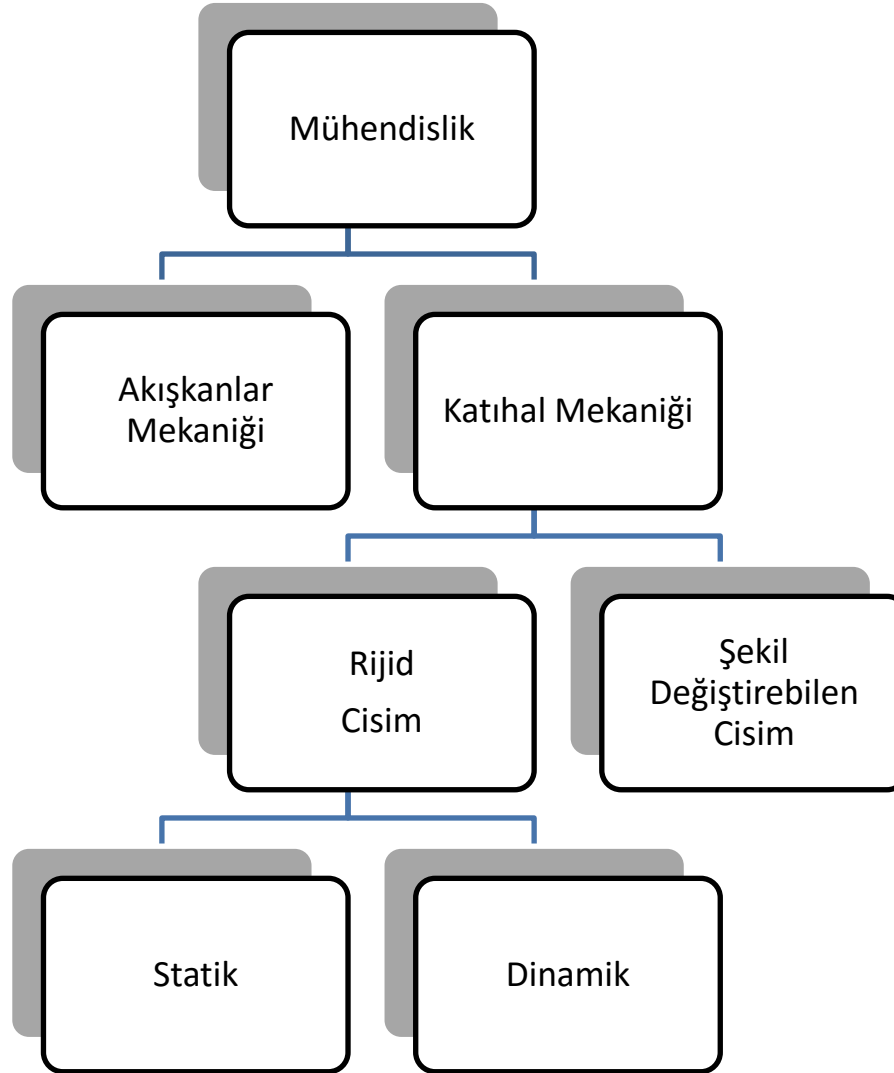


BÖLÜM 1

GENEL KAVRAMLAR





BÖLÜM 1. GENEL KAVRAMLAR

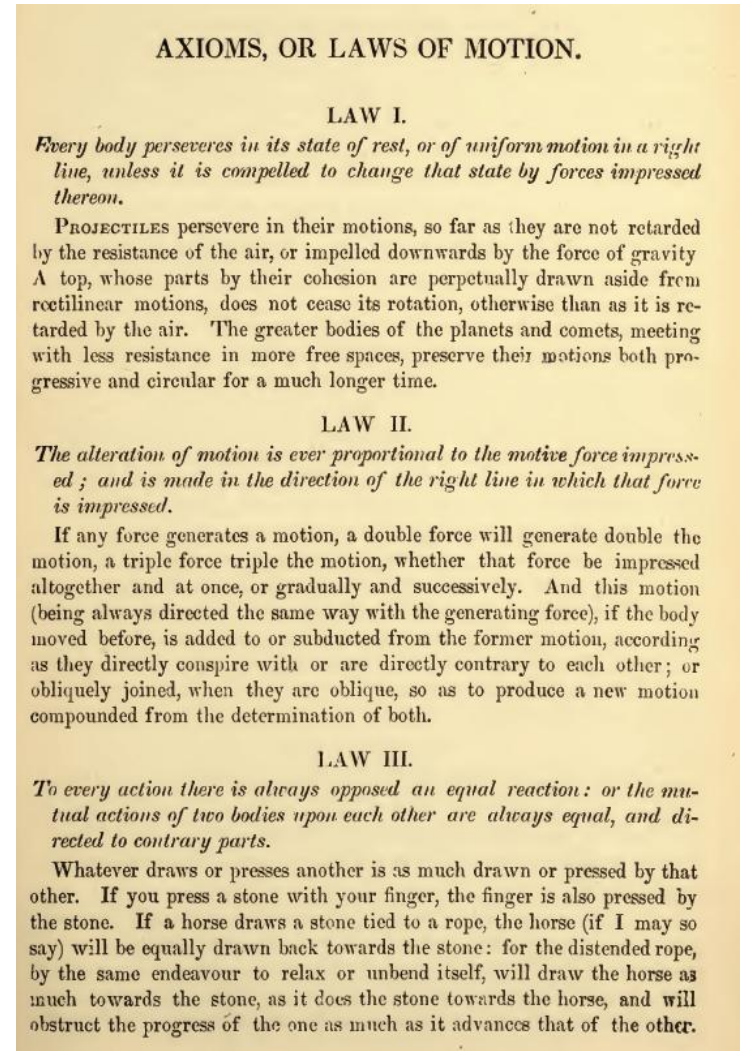
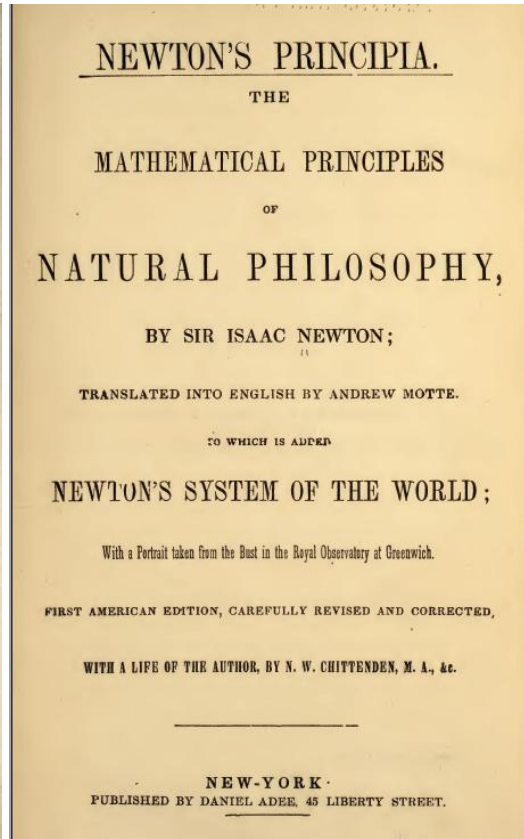
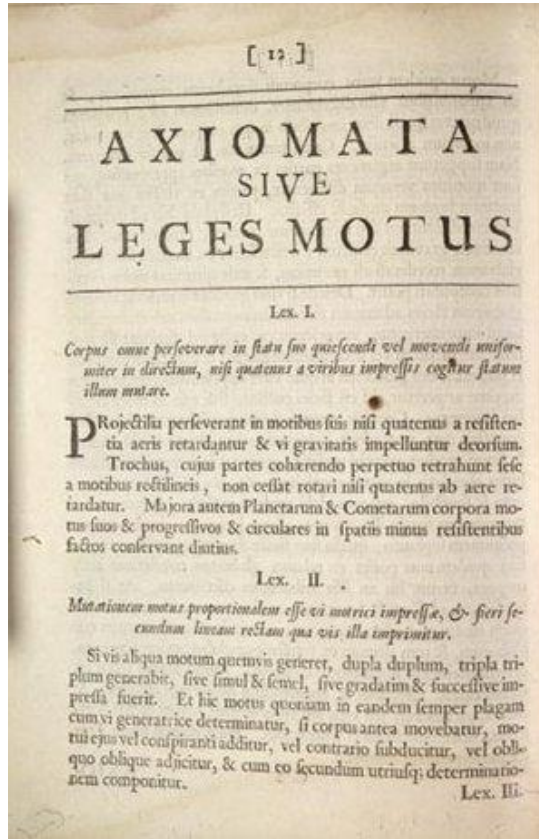
Fizik biliminin bir dalı olan “**Mekanik**”; katı, sıvı, ve/veya karışık haldeki sistemlerin dış kuvvetlere göstermiş olduğu tepkiyi inceler. Mühendislik mekaniği, cisimlerin kuvvet etkisi altında hareketsiz veya hareketli kalma davranışları ile ilgilenir. Mekanik sistemlere; basınç altındaki bir sıvı, yükleme altında oluşan yenilme veya sese tepki olarak insan kulağındaki titreşimler vb. gibi bir çok farklı örnek verilebilir. Uygulamalı mekanik kısaca teorik fizik kuramlarının ve kanunlarının teknolojiye uygulanmasıdır.

Statik; cisme (fiziksel sisteme) uygulanan kuvvet etkisinde zaman içinde sistemi oluşturan elemanların birbirlerine göre izafi konumlarının değişmediği veya elemanların hareketlerinin sabit hızda olduğu şartları inceler. Statik dengede iken sistem hareketsiz veya kütle merkezi sabit hızda hareket eder. Sistemde ivme bulunmaz.

BÖLÜM 1. GENEL KAVRAMLAR

- ❑ **Uzay** : Bağımsız iki veya üç boyutlu koordinat sistemlerinde konumları birbirlerine göre çizgisel veya açısal olarak tanımlanan kütlelerin kapladığı geometrik alan.
- ❑ **Zaman** : Mekanik biliminde olayların birbirlerini takip etme ölçüsü olup, dinamik koşullarda etkilidir.
- ❑ **Kütle** : Cisimlerdeki eylemsizliğin ölçüsü olup, hızdaki değişime gösterilen direnç olarak tanımlanır.
- ❑ **Kuvvet** : Cisimlerin arasındaki hareketi tanımlayan ölçü olup; büyüklük (manyitüd), yön ve uygulanan nokta ile karakterize edilir.
- ❑ **Parçacık** : İhmal edilebilir boyutlara sahip cisim olarak tanımlanır. Matematiksel olarak, boyutları sıfıra yakın olan bir cisim aslında bir noktaya yoğunlaşan kütledir. Parçacıklar, cisimlerin en küçük kısımları olup, bir cismi parçacık olarak incelemek için konum ve uygulanan kuvvetten bağımsız düşünmek gerekir.
- ❑ **Rijid Cisim** : Parçacıkların kuvvet etkisi altında yükleme öncesi ve sonrasında aralarındaki mesafenin değişmediği cisimlerdir. Cisimlerde şekil değişikliği olmayacağından, hangi malzemedен yapılmış olduğu önemli değildir.

BÖLÜM 1. NEWTON HAREKET KANUNLARI

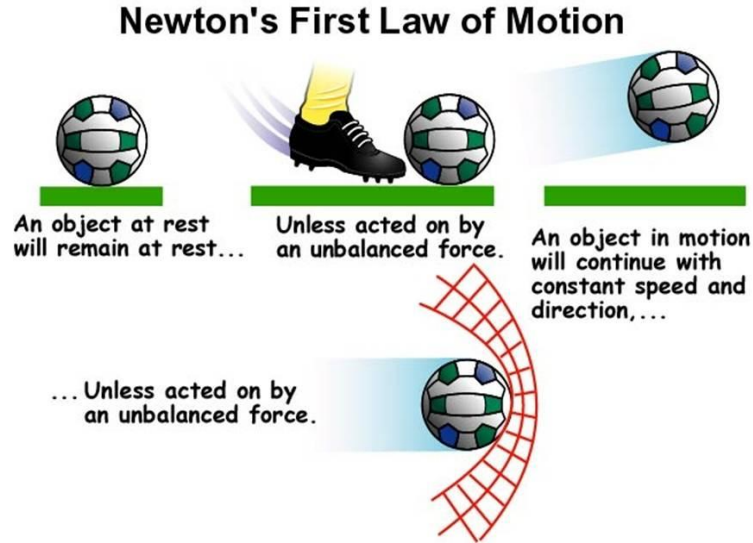


Newton hareket kanunları, orijinal baskısı Latince olup 1687 yılında yayınlanmıştır. 1846 yılında ingilizce çevirisi yapılmıştır.

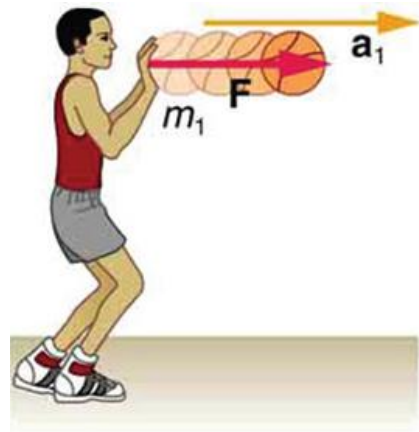
BÖLÜM 1. NEWTON HAREKET KANUNLARI - I

Newton'un 1.Hareket Kanunu; dışarıdan herhangi bir kuvvet etki etmediği sürece cisimlerin yatay düzlemde hareketsiz kalacağı veya sabit hızla hareketini ifade eder. Hareket , şiddeti farklı bir kuvvet tarafından engellenene kadar devam eder.

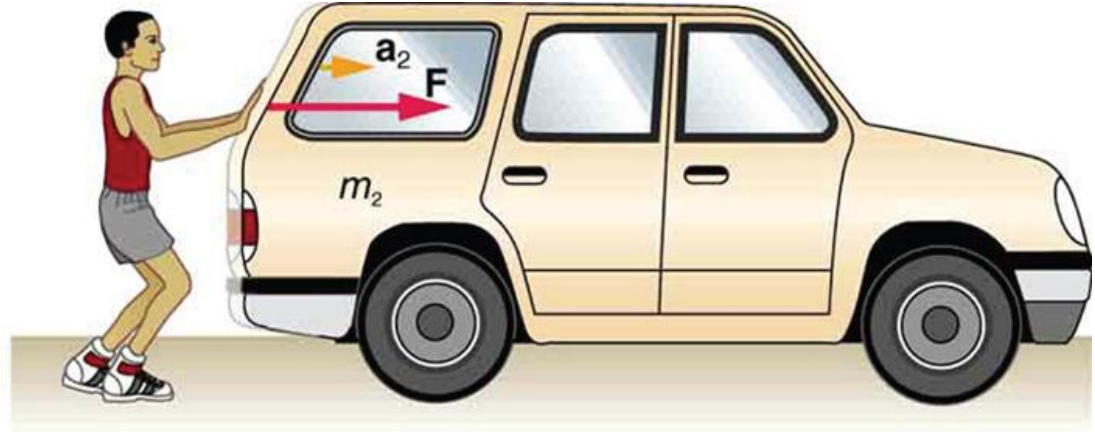
Örneğin, bir araçta içmek için almış olduğunuz kahve ilk durumda hareketsizdir. Araç hızlanmaya başladığında oluşturacağı kuvvet etkisi ile kahve ilk durumunu korumaya çalışacak ve sonunda dökülecektir. Benzer şekilde sabit hızla hareket eden araçla aynı hızda dökülme de sabit kalabilen kahve fren yapıp farklı şiddetli kuvvete maruz kalırsa baştaki ilerleme yönünde hareket etmek isteyerek aracın ön kısmına doğru ilerlemeye devam edecek ve dökülecektir.



BÖLÜM 1. NEWTON HAREKET KANUNLARI - II

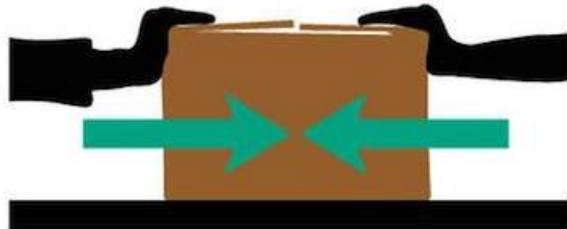


(a)



(b)

Balanced forces = no acceleration



Aynı şiddette kuvvet farklı kütleye sahip cisimlerde farklı ivme oluşturacaktır. Eş şiddette fakat zıt yönlü kuvvetlerin etkisi ile cisim hareketsiz kalacaktır.

BÖLÜM 1. NEWTON HAREKET KANUNLARI - III

Üçüncü kanun, kısaca **etki-tepki** olarak adlandırılabilir. Cisimlere uygulanan kuvvetin şiddetine eşit şekilde cisimlerden de zıt yönlü tepki tepki kuvveti oluşacaktır.

Örneğin balık suda ilerlemek için yüzgeçlerini geri iter. Suyun da balığı ileri itmesi gereklidir. İlerleyen balığın kütesinden oluşacak kuvvet, suyun geri itilme kuvveti ile dengelenmelidir.

Kuşlar uçmak için havada kanatları ile havayı aşağı doğru iterler. Yani havanın da yukarı yönde bir tepki vermesi gerekir.

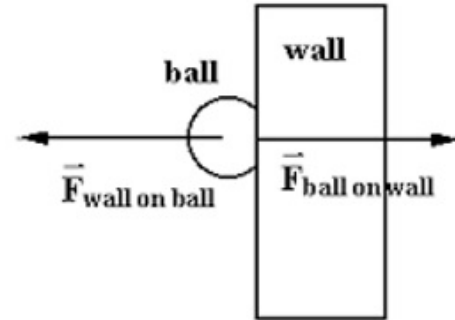
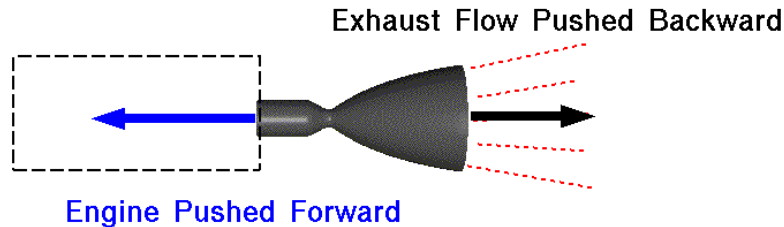
Yolda ilerleyen araçların lastikleri yola tutunarak ileri doğru itilmelerini sağlar. Lastikler yolu geriye doğru kuvvete maruz bırakırken, yol da lastiklerin ileri doğru dönmesine eş şiddette kuvvetle tepki verir.



Newton's Third Law



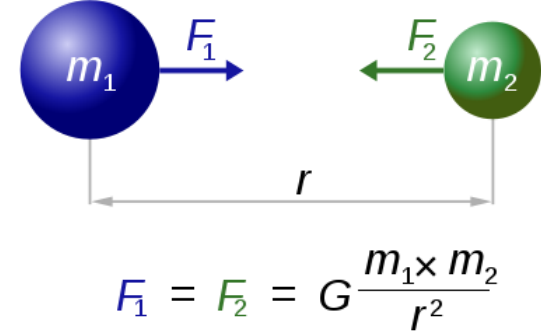
Rocket Engine Thrust



BÖLÜM 1. NEWTON YERÇEKİMİ KANUNU

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

- F : İki parçacık arasındaki çekimden oluşan kuvvet
G : Yerçekimi sabiti ($G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg} \cdot \text{s}^2$)
 m_1, m_2 : Parçacıkların kütleleri
r : Parçacıkların merkezleri arasındaki mesafe

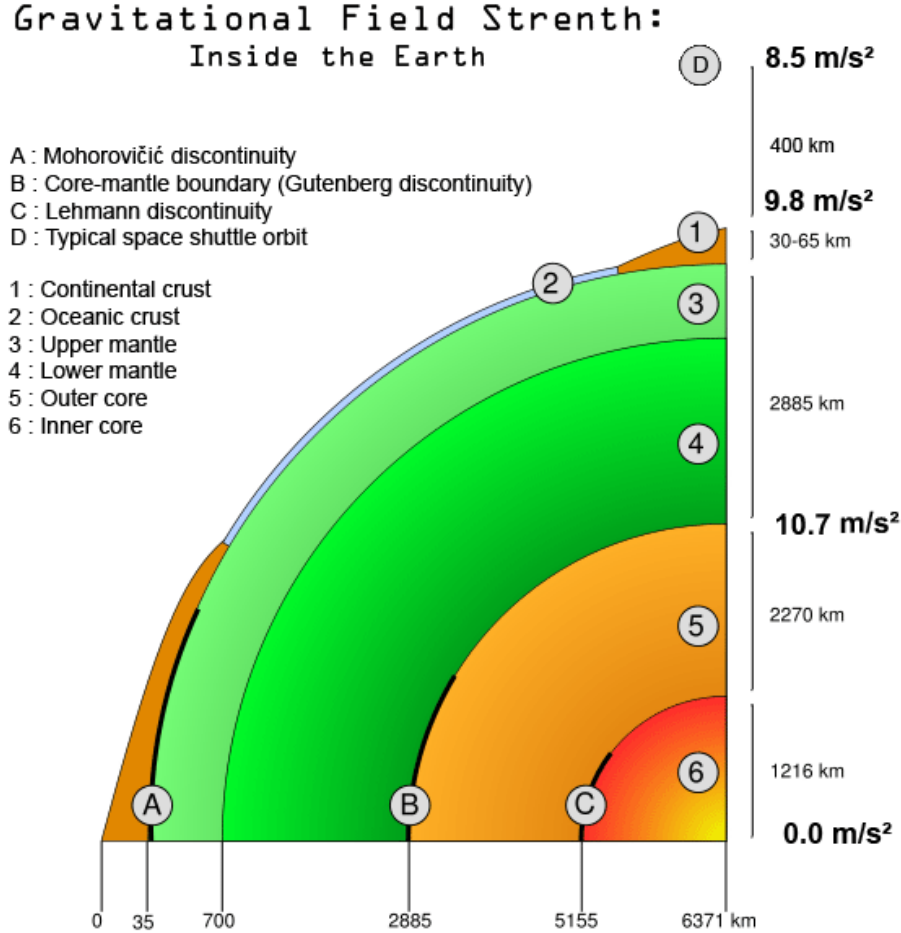


İki parçacık arasında tanımlanan çekim kuvveti esas alınarak dünya yüzeyindeki herhangi bir cisme etki eden kuvvet incelenebilir. Bu durumda parçacığa etki eden sadece yer çekimi olacaktır. Newton yerçekimi kanunu, Coulomb elektrik kanununa benzer. Her ikisi de kuvvetin parçacıklar arası mesafesinin karesi ile ters orantılıdır. Einstein izafiyet teorisi ise çok kuvvetli çekim alanlarında ve kesin sonuca ihtiyaç duyulan problemlerde tercih edilir.

Uluslararası birim sistemi (SI) kullanılırsa;

F : Newton (N), m_1 ve m_2 kilogram (kg), r metre (m) ve $G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

BÖLÜM 1. NEWTON YERÇEKİMİ KANUNU



"Earth-G-force" by Dake (Slice earth.svg) derivative work: KronicTOOL (talk); Software: Photoshop - Slice earth.svg. Licensed under CC BY-SA 2.5 via Commons - <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earth-G-force.png#/media/File:Earth-G-force.png>

BÖLÜM 1. ULUSLARARASI BİRİM SİSTEMİ (SI)

Uluslararası birim sistemi (SI), Fransız “Systeme International d’Unites” tabanlı metrik sistemin modern şeklidir. Sistemde; **Kütle (M)** için kilogram (kg), **Uzunluk (L)** için metre (m) ve **Süre (T)** için saniye (s) esas alınmıştır.

Newton (N) $F = m \times a$
eşitliğinden elde edilmiştir.

1 Newton, 1 kilogramlık bir kütlenin 1 m/s² ivme ile hareket ettirecek kuvvete eşittir.

Dolayısıyla, birimi **kg×m/s²** olacaktır.

Kütlesi “m” olan bir cismin dünya yüzeyinden serbest düşme ile hareket ettiği düşünülürse; yerçekimine bağlı olarak, merkeze doğru “g” ivmesi ile bir hareket olacaktır.

Buradaki yerçekimi kuvveti cisimlerin sahip olduğu “**Ağırlık (W)**” olarak adlandırılacaktır.

$$W (N) = m (kg) \times g (m/s^2)$$

BÖLÜM 1. ULUSLARARASI BİRİM SİSTEMİ (SI)

Kütle (Mass) : Kilogram, platin-iridyum bir silindirin kütlesi olarak tanımlanmıştır.



The standard kilogram

Uzunluk (Length) : Metre; merkezi Paris meridyeni boyunca geçen, ekvator dan kutuplara kadar olan mesafenin on milyonda biri olarak tanımlanmıştır. Diğer tanımı ise; Kripton-86 atomunun yaydığı radyasyonun 1650763.73'da birine karşılık gelen dalga boyudur.

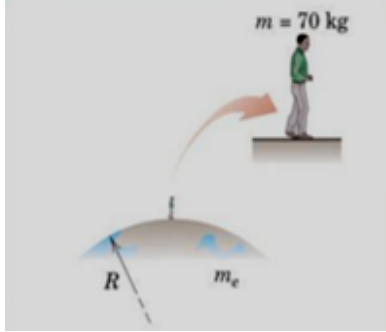
Zaman (Time) : Saniye, ortalama solar günün 86400'de biri olarak tanımlanmıştır. Dünyanın hareketindeki düzensizliklerden dolayı bu tanım; Sezyum-133 atomunun yaydığı radyasyonun 9.192.631.770 periyotluk süresi olarak yenilenmiştir.

Not : Yerçekimi ivmesi (g), deniz seviyesi ve 45° boylamında 9.80665 m/s^2 değerini alır.

BÖLÜM 1. ULUSLARARASI BİRİM SİSTEMİ (SI)

Prefixes	Value	Standard form	Symbol
Tera	1 000 000 000 000	10^{12}	T
Giga	1 000 000 000	10^9	G
Mega	1 000 000	10^6	M
Kilo	1 000	10^3	k
deci	0.1	10^{-1}	d
centi	0.01	10^{-2}	c
milli	0.001	10^{-3}	m
micro	0.000 001	10^{-6}	μ
nano	0.000 000 001	10^{-9}	n
pico	0.000 000 000 001	10^{-12}	p

BÖLÜM 1. ÖRNEK



Dünya yüzeyinde herhangi bir noktada duran 70 kg'lık bir şahsın ağırlığını yerçekimi kanunu ile hesaplayalım.

Aynı hesabı bir de $W=m \times g$ ile deneştirelim.

$$W = (Gm_c m) / R^2 = [(6.673 \cdot 10^{-11})(5.976 \cdot 10^{24})(70)] / (6371 \cdot 10^3)^2 = \mathbf{688 \text{ N}}$$

$$W = m \times g = 70 \times (9.81) = \mathbf{687 \text{ N}}$$

Newton yerçekimi kanunu dünyanın dönme hareketini hesaba katmaz. Diğer yandan, ikinci eşitlikte bu hareket hesaba katılınca sonuç farklı çıkmaktadır. Yerçekimi ivmesi yuvarlatılmadan alınırsa sonuç 686 N olacak ve fark artacaktır.

Not : Dünyanın kütlesi $5.976 \times 10^{24} \text{ kg}$

Yarıçapı 6371 km

Bölüm 1. Kısa Notlar

- Statik, deforme olmayan rijid cisimlerin dengesi ile ilgilenir*
- Newton hareket kanunlarının iyi anlaşılması gereklidir*
- Kütle ve Ağırlık ilişkisi*
- Yerçekimi kanunu*
- SI birim sistemindeki temel birimler ve dönüşümler*