

3.ÜNİTE: KUVVET VE ENERJİ

KÜTLE VE AĞIRLIK İLİŞKİSİ

Konu / Kavramlar: Kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi

F.7.3.1.1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.

a. Ağırlığın bir kuvvet olduğu vurgulanır.

b. Dinamometre kullanılarak ağırlık ölçümü yaptırılır.

F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.

F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.

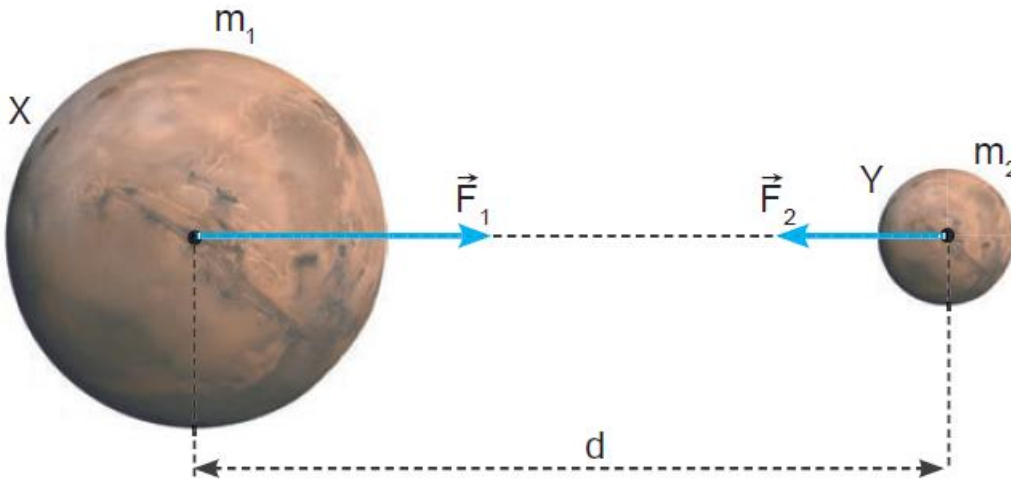


KÜTLE ÇEKİM KUVVETİ

Evrende bulunan tüm cisimler sahip oldukları kütlelerinden dolayı birbirine çekim kuvveti (kendine doğru çeker) uygular. Bu çekim kuvvetine kütle **çekim kuvveti** denir.

Bir gök cisminin üzerinde bulunan cisimlere uyguladığı kütle çekim kuvvetinin büyüklüğü:

1. Gök cisminin kütlesine ve gök cismi ile cisim arasındaki uzaklığa bağlıdır.
2. Gök cisminin kütlesi arttıkça cisimlere uyguladığı kütle çekim kuvveti de artar.
3. Gök cismi ile cisim arasındaki uzaklık arttıkça kütle çekim kuvveti azalır.

EK BİLGİ**Newton KÜTLE ÇEKİM YASASI**

iki kütle arasında bir çekim kuvvetinin olduğu ve bu çekim kuvvetinin cisimlerin kütlelerinin çarpımıyla doğru, merkezleri arasındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı olduğu ifade edilir.

Şekil 1.23: m_1 ve m_2 kütleli gezegenler arasındaki kütle çekim kuvveti

Peki, Her Cismin Uyguladığı Kütle Çekim Kuvvetini Fark Edebilir Miyiz?

Küçük kütleli bir cismin etrafındaki cisimlere uyguladığı çekim kuvveti hissedilemeyecek kadar küçük olur.

Örneğin: Defterinizle kaleminiz arasında oluşan kütle çekim kuvveti fark edilemeyecek kadar küçüktür. Fakat gezegenler gibi büyük kütleyle sahip cisimler nesnelere büyük bir çekim kuvveti uygular.

- Denizlerde meydana gelen gelgit olayı, Dünya ile Ay arasındaki çekim kuvvetinin etkisiyle meydana gelir.



Kütle çekim etkisinin azalması ile suların çekilmesi



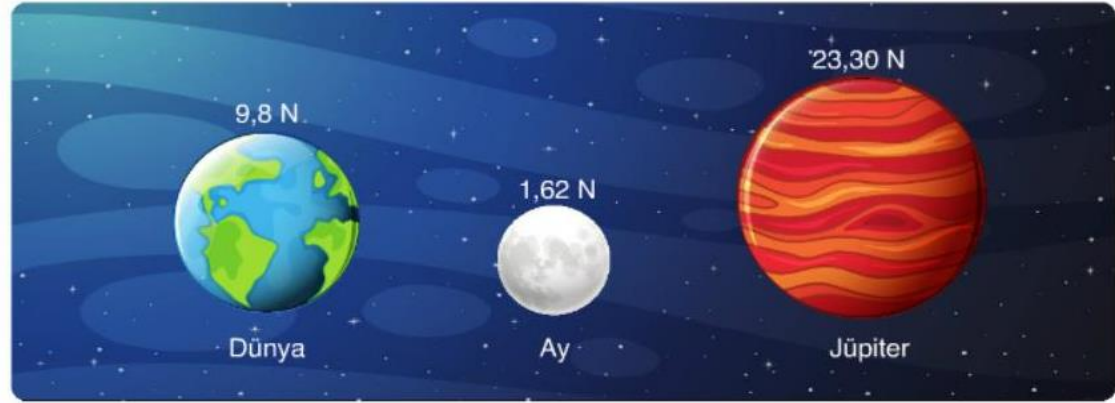
Kütle çekim kuvvetinin artması ile suların yükselmesi

- Diğer gök cisimleri de kütle çekim kuvvetine sahiptir. Bu sayede astronotlar Ay'da yürüyebilmiş, robotik sondalar Mars yüzeyinde gezinerek araştırmalar yapabilmıştır.



ÖRNEK

Verilen görselde 1 kg'lık kütle 3 farklı gök cisminde uygulanan kütle çekim kuvvetleri gösterilmiştir.



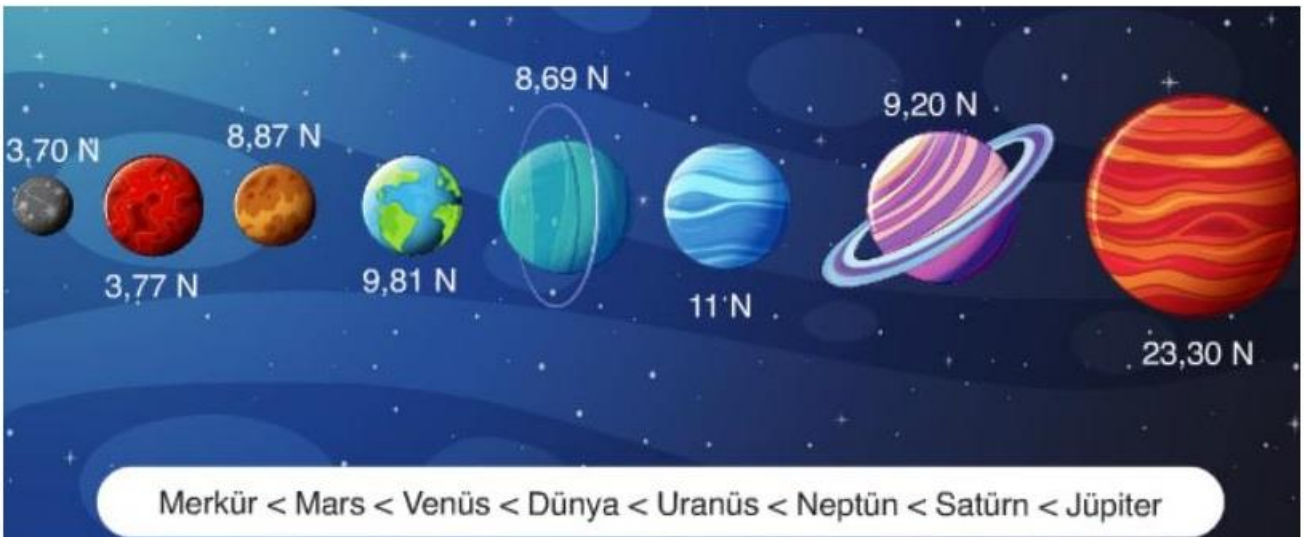
YORUMLAMA

Gök cisimlerinin uyguladıkları kütle çekim kuvvetleri gök cisminin **kütlesi ve yarıçapına bağlı** olarak değişir.

Kütlece büyüklük sırası : Jüpiter > Dünya > Ay **Kütle çekim kuvveti büyüklüğü:** Jüpiter > Dünya > Ay

Peki, Gök Cisimlerinin Büyüklüğü Artıkça Her Zaman Kütle Çekimi Artar Mı?

Gezegenlerin kütlece büyüklük sıralaması ve 1 kg'lık kütleye etki eden kütle çekim kuvvetleri



Gök cisimlerinin kütlesinin artması çekim kuvvetinin de artacağı anlamına gelmez. Güneş sisteminde bulunan gezegenlerin 1kg kütleyle uyguladıkları kütle çekim kuvvetleri gösterilmiştir. Görseli incelediğinizde Gazsal gezegenlerde oluşan durumu fark edeceksiniz

YER ÇEKİMİ

Dünya'nın, üzerindeki varlıklara uyguladığı kütle çekim kuvvetine yer çekimi kuvveti denir. Atmosfer, okyanuslar, göller, nehirler ve Dünya üzerine bağlı olmayan diğer her şey yer çekimi sayesinde uzaya fırlamadan Dünya üzerinde kalabilir. Yer çekimi kuvvetinin bu etkisi sayesinde Dünya üzerinde hayat devam etmektedir.

Yer çekiminin cisimlere etki edebilmesi için cisimlerin Dünya yüzeyine dokunmasına gerek yoktur. Uçakta yolculuk yapan ya da paraşütle atlayan bir kişi, ayakları yere değmese bile yer çekimi kuvveti tarafından çekilir. Bu sebeple yer çekimi kuvveti, temas gerektirmeyen kuvvetler arasında yer alır.

Yer çekimi, cisimleri daima Dünya'nın merkezine doğru çeker. Bu nedenle yer çekiminin yönü Dünya'nın merkezine doğrudur.

“Yerküre, üzerindeki maddelere çekim kuvveti uygularken maddeler de yerküreye çekim kuvveti uygular. Uygulanan bu çekim kuvvetleri zıt yönlüdür.”



BİLGİ

Dünya'da farklı ülkelerde yer çekimsiz laboratuvar ortamları oluşturularak yer çekimsiz ortamın insan, hayvan sağlığına ve bitki gelişimine etkileri incelenmektedir. Araştırmacılar Dünya'da yer çekimine uyum sağlayan insan vücudunun yer çekimsiz ortamda hızlı bir şekilde değişikliğe uğrayacağını belirtmektedir.

Uzaydan dönen astronotların bedenlerindeki fiziksel rahatsızlıkların ancak aylarca süren yatakta tedavi ile düzeldiği hatta bazı rahatsızlıkların düzelmediği görülmüştür.

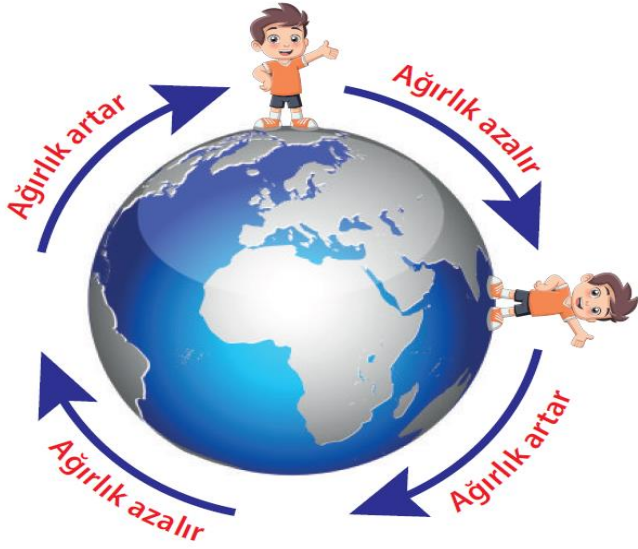
Yer çekimi olmadığında insan omurgası geçici olarak uzamaktadır. Birçok astronotun uzaydan döndüklerinde boylarının yaklaşık 7 cm kadar uzadığı görülmüştür.

AĞIRLIK

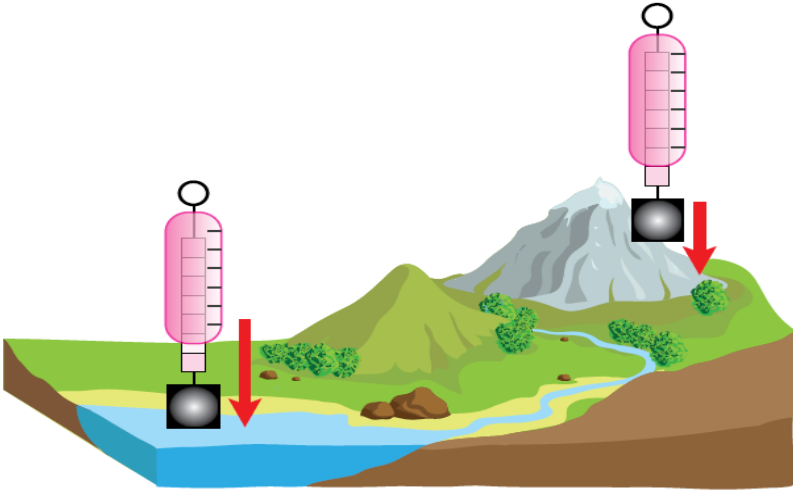
- Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetine **ağırlık** denir.
- Ağırlığın simgesi "**G**"dir.
- Ağırlığın birimi **Newton** (Nivtın)'dır. Kısaca "**N**" ile gösterilir.
- Ağırlık bir **kuvvettir**.
- Ağırlık **dinamometre** ile ölçülür.



- **Ağırlık cismin bulunduğu yere ve bulunduğu konuma göre değişir.**



Dünya üzerinde kutuplardan ekvatora doğru gidildikçe cisme etki eden yer çekimi kuvveti azalır. Bu nedenle bir cismin kutuplardaki ağırlığı, ekvatordaki ağırlığından daha büyük ölçülür.



Deniz seviyesinden bir dağın zirvesine doğru çıkıldıkça ağırlık azalır.

- **Bir cismin farklı gök cisimleri üzerinde ölçülen ağırlıkları farklı değerler alır.** Aynı cismin ağırlığı, büyük kütleli gezegenlerde fazla; küçük kütleli gezegenlerde azdır.

- Dünya'daki bir cismin ağırlığı, Ay'daki ağırlığından yaklaşık 6 kat daha büyüktür. Örneğin Dünya'da ağırlığı 600 N ölçülen bir cismin Ay yüzeyinde ağırlığı yaklaşık 100 N olarak ölçülür



KÜTLE

- Değişmeyen madde miktarına **kütle** denir.
- Maddenin sahip olduğu kütle nerede olursa olsun değişmez, bulunduğu ortamdan etkilenmez. Örneğin, bir cismin Dünyadaki kütlesi ne ise Ay'daki kütlesi o dur.
- Kütle **eşit kollu terazi** ile ölçülür.
- Kütlenin simgesi "**m**" olarak gösterilir.
- Kütlenin birimi **kilogram(kg)** veya **gram(g)**'dir.



MADDENİN SAHİP OLUDĞU KÜTLE KONUMUNA GÖRE ASLA DEĞİŞMEZ!!!!

UYGULAMA 1

1

Bir cismin kütlesi Ay'da değişmezken ağırlığı Dünya'dakinin $\frac{1}{6}$ 'sı kadardır. Buna göre, aşağıdaki tabloyu dolduralım. Tabloyu doldururken Dünya'nın 1 kg'lık kütleyle yaklaşık 10 N çekim kuvveti uyguladığını unutmayalım.

	Dünya'daki		Ay'daki	
	Kütlesi (kg)	Ağırlığı (N)	Kütlesi (kg)	Ağırlığı (N)
Çanta	3	30		
Bavul	12			
Sandalye	6			

2

Dağa tırmanan bir sporcunun yükseklerle tırmandıkça ağırlığı nasıl değişecektir? Açıklayınız.

.....

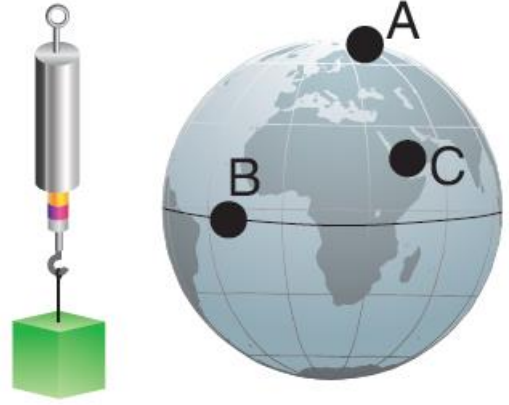
.....

.....

.....

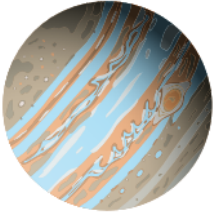


- 3 Dinamometrenin ucunda asılı cismin ağırlığı Dünya'da A, B ve C noktalarında ölçülüyor. Bu ölçüm sonucunda cismin ağırlığı hangi noktada en fazladır? Cevabını nedenleriyle açıklayınız.



- 4 Kütle değişmeyen madde miktarıdır. Ağırlık ise maddeye etki eden kütle çekim kuvvetidir.

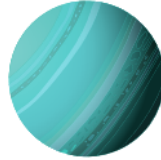
Aşağıda küresel yapıya sahip kütleleri eşit, hacimleri farklı olan I, II, III ve IV numaralı gezegenler veriliyor. Bir cisim bu gezegenlerin her birinin yüzeyine bırakılıyor.



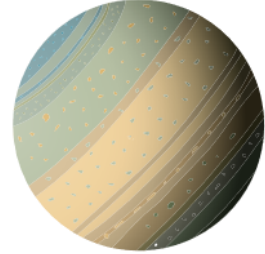
I



II



III



IV

Buna göre, cismin numaralanmış gezegenlerdeki ağırlıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $IV > I > III > II$ B) $I > II > IV > III$
C) $II > III > I > IV$ D) $I = II = III = IV$

KÜTLE VE AĞIRLIK ARASINDAKİ FARKLAR

