

3.Ünite: Kuvvet ve Enerji

Konu: 7.3.1 Kütle ve Ağırlık ilişkisi

A- Ağırlık Nedir

Bir cisme etki eden yer çekimi kuvvetine **ağırlık** denir. Yeryüzünde yaklaşık olarak 100g kütleli bir cisme 1 Newton yer çekimi kuvveti etki eder. (1kg yaklaşık 10 Newton)
Ağırlık bir kuvvet olduğu için **dinamometre** ile ölçülür.



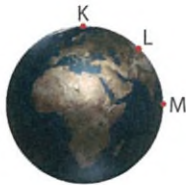
Ağırlık birimi **Newton**'dur. Kısaca N harfi ile gösterilir.



Yer çekimi

Ağırlığın özellikleri

- Uzayda yer çekimi olmadığı için ağırlıkta sıfırdır.
- Ayda ağırlık dünyadakinin altıda biridir. Burada 60 N ağırlıklı cisim ayda 10 N dir.
- Yer çekimi kuvvetinin yönü dünyanın merkezine doğrudur.
- Yer çekimi kuvveti temas gerektirmeyen bir kuvvettir.
- Kütle ile ağırlık doğru orantılıdır. Kütle arttıkça ağırlıkta artar.
- Ağırlık deniz seviyesinden yukarı doğru çıktıkça azalır.
- Ağırlık ekvatorдан kutuplara doğru gidildikçe artar.



K noktasında ağırlık en fazla, M noktasında ağırlık en azdır. Ağırlıkların büyükten küçüğe sıralaması $K > L > M$ şeklindedir.

B- Kütle Nedir

Değişmeyen madde miktarına kütle denir. Her yerde aynıdır. Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür. Birimi gram (g), kilogram (kg) dir.



Eşit Kollu Terazi

Kütle çekim kuvveti nedir

Dünya dışındaki gök cisimlerinin uyguladıkları bu çekim kuvvetine **kütle çekim kuvveti** denir. Büyük bir gezegenin kütle çekim kuvveti de fazladır. Bu nedenle Dünya'dan büyük gezegenlerde cisimlerin ağırlığı Dünya'dan fazladır. Ay, Dünya'dan küçük olduğu için kütle çekimi azdır. Bu nedenle Ay'da cisimlerin ağırlıkları azalır.

Not: Günlük yaşamda kütle ve ağırlık sıkça karıştırılmaktadır. El kantarları, baskül, dijital terazi gibi araçlar ağırlık ölçmede kullanılır. Kütle sadece eşit kollu terazide ölçülebilmektedir.

C- Kütle ve Ağırlık Arasındaki Farklar

1. Kütle madde miktarıdır. Ağırlık maddeye etki eden yer çekimi kuvvetidir.
2. Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür. Ağırlık dinamometre ile ölçülür.
3. Kütle her yerde aynıdır, değişmez. Ağırlık bulunan yere göre değişir.
4. Kütle "m" simgesi ile gösterilir, ağırlık "G" simgesi ile gösterilir.
5. Kütle birimi "kg" dir. Ağırlığın "newton" dur.
6. Bir maddenin kütlesi uzayda sıfır olmaz, ancak ağırlığı sıfır olur.
7. Kütle skaler (sayısal) bir büyüklüktür. Ağırlık vektörel (hem sayısal hem de yönlü) büyüklüktür.

A- İş Nedir

Bir cisim uygulanan kuvvet yönde hareket ettirebiliyorsa iş yapılmış demektir. Günlük yaşamda kullanılan iş kavramı ile Fen Bilimlerinde kullanılan iş aynı değildir. Kitap okurken, sırtımızda çanta taşırken Fen Bilimleri olarak iş yapılmaz.

İş yapılabilmesi için

1. Cisme kuvvet uygulanmalıdır.

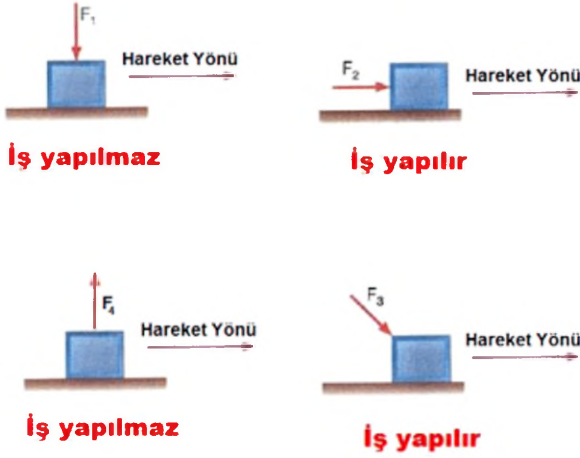
Dünya güneş etrafında hareket ederken kuvvet uygulanmadığı için iş yapmaz.

2. Kuvvet cisme yol aldırmalıdır.

Kuvvet uygulayarak bir cismi itsek, fakat hareket ettiremezsek iş yapmış olmayız.

3. Cismin hareket yönü ile uygulanan kuvvet aynı yönde olmalıdır.

Elimize aldığımız çantayı ileri götürürken iş yapmayız. Kuvvetin yönü yukarı, cismin hareket yönü ise ilerdir.



Aşağıdaki durumlarda iş yapılmıştır.

- Sıramıza bir kuvvet uygulayıp onu sürükleyerek iş yapılır. (Sürtünme kuvvetine karşı iş yapılır.)
- Çantayı elimizle yukarı kaldırırken iş yapılır.
- Dalda duran elma aşağı düşerken iş yapılır. (Yer çekimi iş yapar)
- Bisiklet ile yokuş yukarı çıkarken iş yapılır.
- Topa ayağı ile vuran çocuk iş yapar. (Top kuvvet ile hareket etmiştir.)
- Oku fırlatırken iş yapılır.
- Pazar arabasını çekerken iş yapılır.
- El arabası ile yük taşırken iş yapılır.

- Dağa tırmanırken iş yapılır.
- Okulda bir üst kata çıkarken iş yapılır.
- Dağa tırmanırken iş yapılır.
- Kitapları rafa yerleştirirken iş yapılır.
- Halteri yukarıya kaldırırken iş yapılır.
- Havaya zıplarken iş yapılır.
- İnşaat malzemesini yukarı taşıyan işçiler iş yapar.
- Yazı yazarken iş yapılır.
- Kapıyı açarken iş yapılır.
- Yağmur damlaları yere düşerken iş yapılır. (Yer çekimi iş yapar.)

Aşağıdaki durumlarda iş yapılmamıştır.

- Sabit süratle düz yolda giden araç iş yapmaz. (Dengelemiş kuvvet vardır. Net kuvvet sıfır olduğu için iş yapmaz.)
- Halteri yukarıda tutan halterci iş yapmaz. (Cisim hareket etmediği için iş yapılmaz.)
- Kitap okuyan öğrenci fiziksel olarak iş yapmaz. (Kitap hareket etmediği için iş yapılmaz.)
- Dünya'mızın Güneş etrafındaki hareketi iş yapmaz. (Dünya üzerindeki net kuvvet sıfır olduğu için iş yapmaz.)
- Büyük bir yükü yerden kaldıramayan kişi iş yapmaz. (Cisim yol almamıştır.)
- Elindeki çantayı sallamadan düz yolda taşıyan kişi iş yapmaz. (Kuvvet yukarı hareket yönü ise yataydır.)
- Asansörün içerisinde yukarı çıkan kişi iş yapmaz. (Asansör iş yapar.)

İşin Formülü nedir

$\dot{I}ş = Kuvvet \cdot Yol$	
$W = F \cdot X$	
İş Kuvvet	Alınan yol
Joule (J) Newton (N)	metre (m)

Bir cisim 1N'lik kuvvetle 1metre yol aldığıında 1 Joule'lük iş yapar.

B- Enerji Nedir

İş yapabilme yeteneğine **enerji** denir.

Bir işin yapılabilmesi için enerjiye ihtiyaç vardır.

Enerji birimi Joule (J) dür. Ne kadar iş yaparsak o kadar enerji harcarız. Ne kadar enerjiyi harcarsak o kadar iş yaparız. İş ve enerji birimleri aynıdır.

Elektrik enerjisi, nükleer enerji, ısı enerjisi, ışık enerjisi, potansiyel enerji, kinetik enerji, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, kimyasal enerji, ses enerjisi, mekanik enerjinin türlerinden birkaçıdır.

Günlük Yaşamda Enerji Örnekleri

1. İnsanlar enerji ihtiyacını besinlerdeki kimyasal enerjiden karşılar.
2. Cep telefonunun çalışması için gerekli elektrik enerjisi, pilde kimyasal enerji olarak depolanır.
3. Bütün enerjilerin kaynağı Güneş'tir.
4. Bitkiler Güneş'ten aldıkları ışık enerjisini besin üretmek için kullanırlar.
5. Evimizi ısıtmak için ısı enerjisine ihtiyacımız var.

Kinetik Enerjisi (Hareket Enerjisi)

Hareketli cisimlerin sahip olduğu enerjidir. Kinetik enerji kütle ve süratle doğru orantılıdır. Aynı süratle otomobil ve kamyonun kinetik enerjisi daha fazladır. Bir aracın sürati arttıkça kinetik enerjisi de artar.

Potansiyel Enerjisi

Cisimlerin, içlerinde saklı olan enerji çeşididir. İki çeşittir.

1.Çekim potansiyel enerjisi

Cismin konumundan (Bulunduğu yerden) kaynaklanan enerjidir.

Cismin ağırlığı ve yerden yüksekliğine bağlıdır. Yerden yüksekliği ve ağırlığı arttıkça çekim potansiyel enerjileri de artar.

2.Esnelik potansiyel enerjisi

Esnelik cisimlerin içlerinde depoladığı enerjidir.

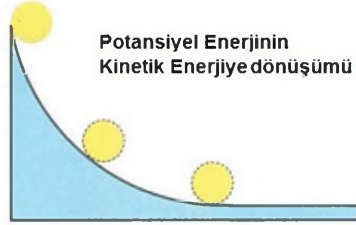
Esnelik potansiyel enerjisi, esnek maddenin gerilme veya sıkıştırılması ile depo edilir.

Esnelik potansiyel enerjisi, esnek maddenin kalınlığına ve gerilme miktarına bağlıdır.

Sıkışmış yayda, gerilmiş okta, gerilmiş paket lastiğinde esneklik potansiyel enerjisi vardır.

Kinetik enerji, potansiyel enerji, ısı enerjisi, ışık enerjisi, kimyasal enerji, elektrik enerjisi gibi pek çok enerji türleri vardır.

Sürati olan cisim kinetik enerjiye, yüksekte duran cisim potansiyel enerjiye, sıkıştırılmış yay esneklik potansiyel enerjiye sahiptir. Bir cisim aynı anda birden fazla enerjiye de sahip olabilir.

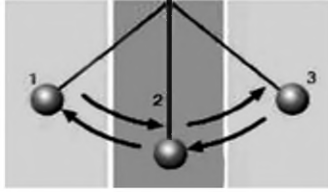


Enerji Dönüşümü

A- Enerji Dönüşüm Örnekleri

1. Sarkaçta enerji dönüşümü

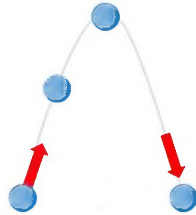
Aşağıda ipin ucuna bağlanmış bir top sağa sola doğru hareket etmektedir. Burada kinetik ve potansiyel enerji dönüşümleri vardır.



Sarkaçta Enerji Dönüşümü

- 1 den 2 ye giderken potansiyel enerji azalır, kinetik enerji artar.
- 2 den 3 e giderken potansiyel enerji artar, kinetik enerji azalır.
- Potansiyel enerjinin en fazla olduğu 1 ve 3 tür.
- Kinetik enerjinin en fazla olduğu 2 dir.
- Mekanik enerji (potansiyel ve kinetik enerjinin toplamı) değişmez.(Sürtünmeler ihmal edilmelidir.)

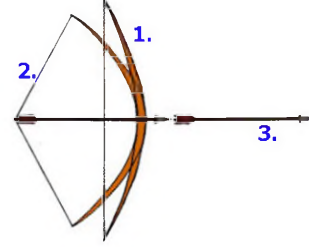
2. Aşağıdan yukarı fırlatılan topun enerji dönüşümü



- Aşağıdan fırlatılan topun kinetik enerjisi vardır.

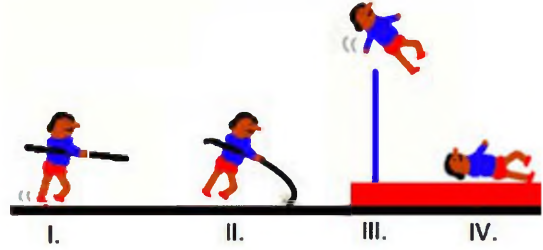
- Yukarı doğru çıkarken kinetik enerji azalır, potansiyel enerji artar.
- En tepe noktada kinetik enerjinin tamamı potansiyel enerjiye dönüşür. (Kinetik enerji sıfır)
- Yukarıdan aşağı inerken potansiyel enerji azalır, kinetik enerji artar.

3. Yay ile oku fırlatan okçunun enerji dönüşümü



- 1. durumdan 2. duruma geçerken esneklik potansiyel enerjisi oluşur.
- 2. durumdan 3. duruma geçerken esneklik potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşür.

4. Sırıktla yüksek atlama yapan sporcunun enerji dönüşümleri



- I. Sporcu kinetik enerjiye sahiptir.
- II. Kinetik enerji sırıktla esneklik potansiyel enerjiye dönüşür.
- III. Esneklik potansiyel enerji, potansiyel enerji ve kinetik enerjiye dönüşür.
- IV. Kinetik enerji minderde ısı enerjisine dönüşür.

Bu enerjiler çeşitli olaylarda birbirine dönüşmektedir.

- Elektrik enerjisi, ampulde ışık enerjisine dönüşür.
- Elektrik enerjisi ütüde ısıya dönüşmektedir.
- Elektrik enerjisi, elektrik motorunda hareket enerjisine dönüşür.
- Ellerimizi bir birine sürttüğümüzde hareket enerjisi ısı enerjisine dönüşür.
- Sıkıştırılmış yayda esneklik potansiyel enerjisi hareket enerjisine dönüşür.
- Cep telefonunun bataryasında kimyasal enerji, elektrik enerjisine dönüşür.
- Salıncakta sallanan kişide potansiyel ve kinetik enerji dönüşümleri görülmektedir.

B- Enerjinin Korunumu

Yukarıda gerçekleşen olaylarda sahip olunan enerji türleri değişmiş fakat toplam enerji miktarı aynı kalmıştır. Enerji yoktan var olmaz, var olan enerji de yok olmaz buna **enerjinin korunumu** denir. Enerjinin korunmasına göre, enerji bir türden başka bir türe dönüşebilir ancak hiçbir zaman yok olmaz.

C- Sürtünme Kuvvetinin Kinetik Enerji Üzerindeki Etkisi

Hareket eden cisimlerde kinetik enerji bulunur. Sürtünme kuvveti hareket eden cisimlerin hareketini zorlaştırdığından dolayı kinetik enerjide azalmaya neden olur. Sürtünme kuvveti kinetik enerjinin ısı enerjisine dönüşmesine neden olur.

Sürtünme Kuvvetinin Özellikleri

1. Cisimlerin hareket yönüne zıttır.
2. Cisimlerin hareketini zorlaştırır ve durdurur
3. Sürtünme kuvveti duran bir cismi harekete geçiremez.
4. Sürtünme kuvveti kinetik enerjide azalmaya neden olur.
5. Sürtünen yüzeylerde ısınmaya neden olur.
6. Sürtünme kuvveti nedeniyle eşyalarımız eskir.
7. Sürtünme kuvveti sürtünen yüzeyin cinsine ve cismin ağırlığına bağlıdır.
8. Sürtünen yüzeyin büyüklüğüne bağlı değildir.

Hava Direnci

Havadaki sürtünme kuvvetine hava direnci denir. Hava direnci sayesinde paraşütle güvenli bir şekilde yere inilir.



Hava direncini azaltmak için özel kasklar tasarlanır

Su Direnci

Sudaki sürtünme kuvvetine su direnci denir. Su direnci deniz taşıtlarının daha yavaş hareket etmesine neden olur.

Not: Su direnci hava direncinden daha büyüktür.

..... **Notlarım**.....