

BİODİNAMİK ÖZELLİKLER (KUVVETSEL ÖZELLİKLER)

Biokinematik özelliklerde hareketin geometrik özellikleri ele alınır, biodinamik özelliklerde ise, hareket halindeki vücutta kütle parçası özelliklerinden, hareket sebeplerinden ve vücudun değişken yan etkilere karşı karşı mukavemetinden bahsedilmektedir.

Kütle :

Kütle, bir cismin özündeki niceliklerin ölçüsüdür. Aynı zamanda cismin hareket etmeye karşı gösterdiği direnç olarak da adlandırılabilir. Kütle her yerde aynı değere sahiptir.

Kütle SI birim dizgesindeki birimi kilogramdır. Bu kg. olarak kısaltılır. Kullanılan diğer birimler gram, tondur.

Kütle bir maddenin içerdiği madde miktarı olarak tanımlanır. Yani, kütlesi büyük olan madde daha çok kütle parçası içerir. Büyük kütlesi olan cisimleri hareket ettirmek veya harekete geçirmek zordur. Aynı zaman da büyük kütleli cisimlere daha çok yerçekimi kuvveti etki eder. Yani büyük kütleli cisimlerin ağırlıkları da büyük olur.

Örneğin Dünya'nın yerçekimi ivmesi 9.8 N/kg dır. Demekki kütlesi 1 kg olan bir cismin dünyadaki ağırlığı 9.8 N (9.8 Newton). Bu tanımdan hareketle 10 kg kütleli cismin ağırlığının 98 N olması gerektiğini bulabiliriz. o halde ağırlık bulunurken kütle ile yerçekimi alan şiddeti çarpılmalıdır.

(Eski SI birim sisteminde kuvvet ölçütü olarak pond (veyâ kilopond, kp) de kullanılırdı. Görelilik teorisine göre duran kütle m ile enerji E arasında $E = mc^2$ bağlantısı olduğundan enerji birimi olan elektronVolt (eV) da kütle için kullanılabilir. Özellikle kütle ve enerjinin birbirine dönüşebildiği parçacık fiziğinde eV sık kullanılmaktadır. (yaklaşık $1 \text{ eV} = 1.783 \times 10^{-36} \text{ kg}$))

Kütle m ile sembolize edilir.

m = mass

Kütle – Ağırlık karşılaştırma

Ağırlık, bir cisme uygulanan kütle çekim kuvvetidir. Dinamometre ile ölçülür. Dünya'da bir cismi ele alırsak yükseğe çıktıkça ağırlık azalır, kutuplara gidildikçe ağırlık fazlalaşır, ekvatora gittikçe ağırlık azalır.

- Ağırlık = Kütle . Yer çekimi ivmesi
- $G = m . g$

G = gravitational constant (yerçekimine bağlı ağırlık)

m = mass (kütle)

g = acceleration due to gravity (yer çekimi ivmesi)

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

Ankara'da 9,78 N dur

İMPULS

Vektörel bir büyüklük olan impuls, bir cismin kütlesi ile hızının çarpımından meydana gelir. Ölçü birimi kg m/s 'dir.

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

Vücut kütlesine dışarıdan bir kuvvet etkisi olmadığında impuls değişikliği meydana gelmez.

Kütle parçalarına etki eden dış kuvvetlerin toplamı 0 ise bu parçaların çizgisel momentumu sabit kalır.

Sporcu ya da spor aracına bir dış kuvvet etkisi olmadığı müddetçe hız sabit kalır. Dolayısıyla kütle'de herhangi bir değişiklik gözlenmez.

* Erkeklerde 22 m. uzağa atılan bir güllenin uçuş impulsu yaklaşık ortalama değer olarak 100 kg m/s'dir.

Kuvvet

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

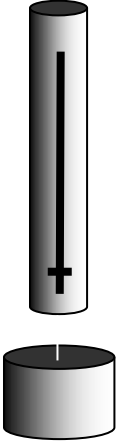
1. Kuvvet cisimleri hareket ettirir. (Bir cismi elinizle iterseniz onu hareket ettirebilirsiniz.)
2. Hareket eden cisimleri durdurur. (Hareket eden bir cisme hareket yönüne zıt bir kuvvet uygulanınca cisim yavaşlar ve durabilir.)
3. Hareket eden cisimlerin hareket yönünü değiştirir.
4. Cisimlerin şeklini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

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.



* Kürekçilerde el kuvveti 300 N civarındadır.

İş

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

Bir cisme uygulanan kuvvet o cismin konumunu değiştirebiliyorsa, kuvvet iş yapmış denir. İş yapan bir kuvvet cismin hızını değiştirir. Cisme uygulanan her kuvvet iş yapacak diye bir şart yoktur. Cisme hareketine dik etki eden kuvvetler hızlandırıcı yada yavaşlatıcı bir etki yaratamadığı için iş yapamazlar. Örneğin yatay bir masada hareket ettirilen cisme etki eden ağırlık kuvveti iş yapmaz.

- 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

iş=kuvvet x yer değiştirme

$$w = f \cdot x$$

formülünden bulunur.

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

iş=kuvvet x yol

$$w = f \cdot d$$

formülünden bulunur.

ENERJİ

Enerji Nedir?

Günlük konuşmalarımızda “enerji” kavramını sıkça kullanırız. “Enerjimiz yetersiz.” “Enerji fiyatları gittikçe artıyor.” “Enerji tasarrufu yapmalıyız.” vb. sözlerin hiç de yabancıısı değiliz. Enerji denilince aklımıza ilk gelen “elektrik, ışık, benzin, doğal gaz, kömür, ateş, Güneş, pil belki de baraj ve rüzgâr”dır. Enerji, evrenin sahip olduğu en büyük zenginliktir. Bir iş yapabilmek için enerjiye ihtiyaç duyarız. şehirlerimiz enerji sayesinde aydınlanır, trenler, arabalar, uçaklar ve roketler enerji sayesinde hareket eder. Evlerimizi ısıtmak, yemek pişirmek, radyoda müzik dinlemek, televizyonda görüntü oluşturmak için de enerji gereklidir. Bunların yanı sıra tarlaları süren traktörler ve fabrikalardaki makineler de enerji sayesinde iş görür

Güneş’ten gelen enerji gün boyunca etrafımızı aydınlatır ve ısıtırken bitkilerin büyümesini sağlar. Hayvanlar, ihtiyaç duydukları enerjiyi yedikleri besinlerde depolanmış olan enerjiden sağlar. Kısacası enerji olmadan hayat da olmaz. Bütün bu açıklamalardan sonra “enerji” deyince ne anlıyorsunuz? Bilim insanları enerjiyi “iş yapabilme yeteneği” olarak tanımlarlar. Enerji bir madde değil, bir cisme ait özelliktir. Örneğin, benzinin sahip olduğu enerji doğrudan kullanılmaz. Ancak motorda yandığında enerjiye dönüşür.

Bir cismin iş yapabilme yeteneğine enerji denir. Bir araç, bir yerden bir yere giderken bir kuvvet harcar ve yol alır ve bir enerji harcar. Bir silahtan çıkan mermi, önüne çıkan cisimleri tahrip eder veya deler. Bir insan bir masayı alıp başka yere taşırsa bir enerji harcamıştır. Yani iş yapabilecek durumda olan her şeyin bir enerjisi vardır. Bu enerji kullanılmadığı durumlarda potansiyel enerji iken kullanılma durumunda kinetik enerji halindedir.

İş yapabilmek için mutlaka enerjiye ihtiyaç vardır. Yapılacak işlem ile enerji işe dönüşecektir. Kuvvet uygulanarak iş yapıldığında cisim enerji kazanmaktadır. Bu nedenle enerji ile işin birimleri aynıdır yani jouledir.

Enerjinin farklı türleri vardır. Hareket enerjisi, ısı enerjisi, ışık enerjisi gibi. Ve enerjiler birbirine dönüşebilmektedir. Bir lastiği çektiğimizde iş yapmış oluruz. Yapılan iş lastiğin içinde enerji olarak depolanır. Lastiğe bir cisim tutturup bıraktığımızda cisim hareket eder. Böylece lastiğin içinde depolanan enerji hareket enerjisine dönüşür. Ağzını mantar tıpa ile kapattığımız bir cam tüpü ısıttığımızda, tüpün içindeki havanın ısınarak genleşmesi sonucunda mantar tıpa tırlar. Burada ısı enerjisi hareket enerjisine dönüşmüştür.

İki cisimi birbirine sürttüğümüzde cisimleri hareket ettirmiş oluruz. Ve cisim bir süre sonra ısınmaya başlar. Burada da hareket enerjisi ısı enerjisine dönüşmüştür. İnsanlarda besinlerden aldıkları enerjiyi vücutlarında depolarlar ve bir iş yaptıklarında bu enerjiyi kullanarak iş yaparlar. Evlerimizi veya iş yerlerimizi ısıtmak için yakıtlardan faydalanırız. Yakıtlarda var olan kimyasal enerji ısı enerjisine dönüşür. Isıtma ve aydınlatma için elektrik enerjisini kullanırız. Elektrik enerjisi lambalar yardımıyla ışık enerjisine, ütü, ısıtıcı ve klima yardımıyla ise ısı enerjisine dönüşür.

Kinetik Enerji

Bir varlığın kinetik enerjiye sahip olduğunu anlamak çok kolaydır. Eğer bir varlık, hareket ediyorsa kinetik enerjiye sahip demektir. Örneğin, hareket hâlinde olan bir kamyon, koşan bir köpek, hareketli dönme dolap, akan bir nehir ve rüzgâr kinetik enerjiye sahiptir.

Peki, “Bir varlığın süratinin artması, o varlığın kinetik enerjisini de artırır.” diyebilir miyiz?

Bir varlığın sürati artıkça kinetik enerjisinin de arttığını biliyoruz. Peki, yandaki fotoğrafta görülen kamyon ve otomobil aynı süratle hareket ettiklerine göre kinetik enerjileri aynı mıdır?

Önemli Not:

*Bir cismin sürati arttıkça kinetik enerjisi de artar.

*Kinetik enerji cismin kütesine ve süratine bağlıdır.



Aynı süratle hareket eden varlıklardan kütesi büyük olanın kinetik enerjisi, kütesi küçük

olandan fazladır. Yandaki resimde görülen ve aynı süratle hareket eden kamyonun kütlesi otomobilden daha büyüktür. Öyleyse bu kamyonun kinetik enerjisi de aynı süratle hareket eden otomobile göre daha fazladır diyebilir miyiz?

Kinetik Enerji bir cismin hareketinden kaynaklanan enerjidir. Cisim ne kadar hızlı hareket ediyorsa, o kadar çok kinetik enerji taşır. Aynı şekilde cismin kütlesi ne kadar büyük ise, o kadar çok kinetik enerjisi vardır.

Kinetik enerji, hareket eden cisimlerin sahip olduğu enerji şeklindedir. Bir cismin kinetik enerjisi ne kadar büyükse cisim o kadar büyük iş yapar. Hız, rölatif (bağıl, göreceli, izafi) bir büyüklüktür. Mesela, yukarı fırlatılan bir taş belirli bir kinetik enerjiye sahiptir. Yukarı hareketi sırasında hızı azaldığından kinetik enerjisi azalır, ancak yükseklik kazandığından potansiyel enerjisi artar. Sürtünme ile olan kayıplar gözönüne alınmazsa, toplam enerji sabit kalır. Bu durum, enerjinin korunumuna bir örnektir.

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

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

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

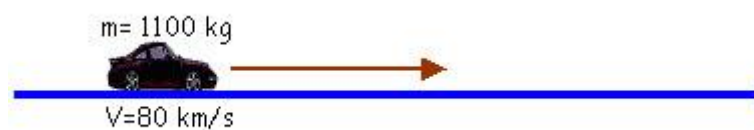
Kinetik enerji skaler bir büyüklüktür. Birimi SI birim sistemlerinde joule (J) dür.

joule=newton x metre

Farklı kütlelere sahip olan cisimlerin kinetik enerjileri de farklıdır. Aynı yol üzerinde hareket eden bir kamyon ile bir otomobilin kinetik enerjileri farklıdır.

Bu nedenle bu iki aracın çarpışmasında kinetik enerjisi daha az olan otomobilin hasar oranı kamyonu göre daha fazladır. Aynı şekilde daha hızlı hareket eden arabaların çarpışmasında da hasar daha fazla olmaktadır.

Bir V hızı ile hareket eden m kütleli bir cismin kinetik enerjisi;
 $E_k = \frac{1}{2}m \cdot V^2$ olacaktır. m ve V² her zaman pozitif nicelikler olduğundan kinetik enerji de pozitifdir.



Yukarıdaki arabanın kinetik enerjisini hesaplayacak olursak;

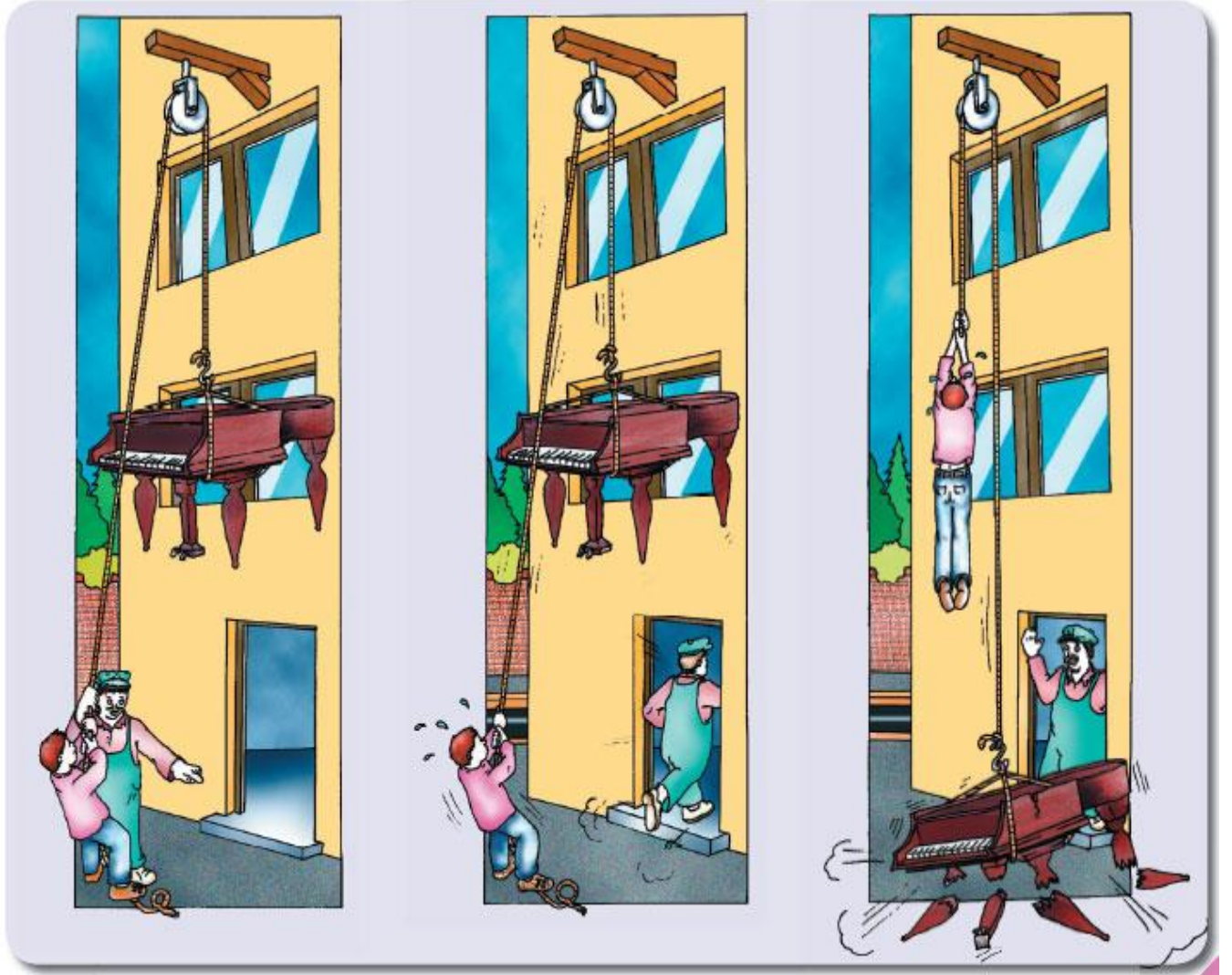
$$Ek=1/2m.V^2 \quad Ek=1/2.1100.802 \quad Ek=3520000 \text{ joule.}$$

Su akış halinde iken kinetik enerjiye sahiptir. Suyun bu enerjisinden farklı enerjiler elde edilerek yararlanılır. Hidro elektrik santrallerinde suyun türbinleri döndürmesi sağlanarak suyun bu enerjisi ilk olarak hareket enerjisine dönüşür daha sonra ise elektrik enerjisi elde edilir.

Potansiyel Enerji:

Enerji, sadece hareketli varlıklarda mı söz konusudur? Bazı maddeler hareketli olmadıkları hâlde iş yapabilme yeteneğine sahiptir. Acaba bu maddeler iş yaparken hangi tür enerjiyi kullanır? Cisimlerin, konumlarından dolayı sahip oldukları bir çeşit enerji vardır. Bu enerjiye **potansiyel enerji** adı verilir.

Aşağıdaki resmi dikkatle inceleyelim. İki işçi, bir piyanoyu makara yardımıyla üçüncü kata çıkarıyorlar. İşçiler, yedikleri gıdalardan sağladıkları enerji sayesinde bu piyanoyu kaldırabilirler. Yukarı kaldırıldığında piyanoda bir çeşit enerji depolanmış olur. Depolanan bu enerji **çekim potansiyel enerjisi** olarak adlandırılır. İşçilerden biri makaranın ipini elinden bırakırsa diğer işçinin uyguladığı çekme kuvveti piyanoyu yukarıda tutmak için yeterli olmayabilir. Bu durumda piyano düşerek çekim potansiyel enerjisini kaybeder. Düşen piyano işçiyi yukarı çekerek bir iş yapmış olur. Acaba, çekim potansiyel enerjisini etkileyen değişkenler nelerdir?



İşin gerçekleşmesine kuvvet etkili olduğu anda ortaya çıkar. Aksi takdirde sabittir. Herhangi bir dış kuvvetle harekete geçirilir. 1 Nm (newtonmetre) iş için, 1 j (joule) enerjiye ihtiyaç vardır. Büyük E ile sembolize edilir. Joule (j) ile ölçülür.

Potansiyel enerji iş yapmaya hazır bir kuvvetten doğan depolanmış bir enerjidir.

Her an kinetik enerjiye yani harekete dönüşebilecek bir enerji biçimidir. Örneğin yerçekimi kuvveti sayesinde yerçekimi potansiyel enerjisi oluşur.

Cismi yerden belli bir yüksekliğe kaldırdığımızda, her an harekete dönüşmeye hazır bir enerji depolamış oluruz. Nitekim cismi serbest bıraktığımızda kinetik enerji açığa çıkar.

Yay içinde aynı şey geçerlidir. Yayı sıkıştırdığımızda, esneklik potansiyel enerjisi depolarız ve her an harekete dönüşmeye hazır bir enerji depolamış oluruz.

Ep simgesiyle gösterilir, potansiyel enerji şu şekilde hesaplanır.

°CİSMİN AĞIRLIĞI

°CİSMİN BULUNDUGU YÜKSEKLİK

°YER ÇEKİMİ

$E_p = \text{POTANSİYEL ENERJİ} = \text{KÜTLE} \cdot \text{YER ÇEKİMİ İVMESİ} \cdot \text{YÜKSEKLİK}$

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

m = kütle

g = yer çekimi

h = yükseklik

* Dünya'da yer çekimi ivmesi, 9.81 m/s^2 'dir.

- Bir cismin potansiyel enerjisi cismin kütlesiyle doğru orantılıdır.
- Bir cismin çekim potansiyel enerjisi cismin yerden yüksekliğiyle doğru orantılıdır.

Örnek problem: Bir cismin kütlesi 45 kg 'dır. Bu cismin 3 metre yukarıdaki çekim potansiyel enerjisi ne kadardır?(yerçemi ivmesini 10 alınız)

(m) (h)

Çözüm: $m=45\text{kg}$ $g=10$ $h=3\text{m}$

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

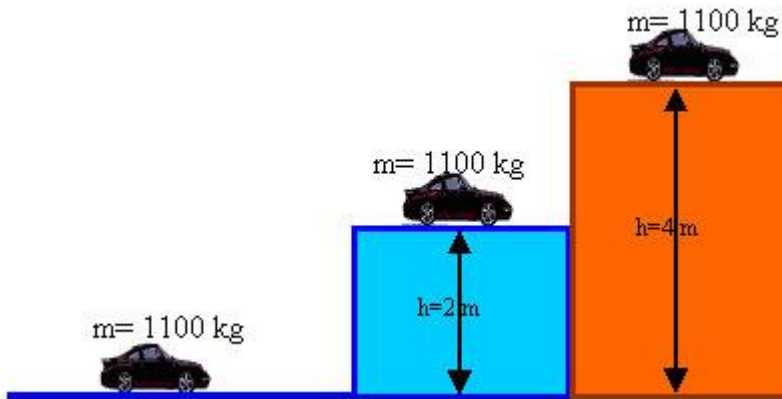
$$E_p = 45 \cdot 10 \cdot 3$$

$$E_p = 1350 \text{ j}$$

Cisimlerin hareket halinde olmadıkları durumlarda sahip oldukları enerjiye potansiyel enerji denir. Bir cismi yerden daha yüksek bir noktaya kaldırdığımızda yer çekimine karşı bir iş yapar. Yapılan bu iş cisimde enerji olarak depolanır ve cismin iş yapabilecek duruma gelmesine neden olur. Potansiyel enerjinin simgesi E_p ve birimi jouledir.

Yeryüzünden h yüksekliğine olan m kütlesine sahip olan bir cismin potansiyel enerjisini hesaplamak için;

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



Yukarıdaki şekilde bir arabanın farklı yüksekliklerde sahip olduğu potansiyel enerjiyi

hesaplayalım;

İlk olarak aracın 2 metre yüksekliğindeki potansiyel enerjisini bulacak olursak

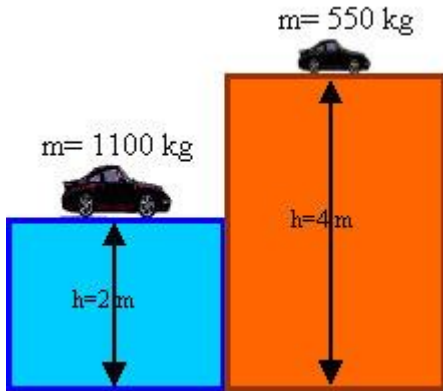
$$Ep1=m.g.h, Ep1=1100.9,8.2, Ep1=21560 \text{ jouledir.}$$

4 metre yükseklikte aracın potansiyel enerjisi ise

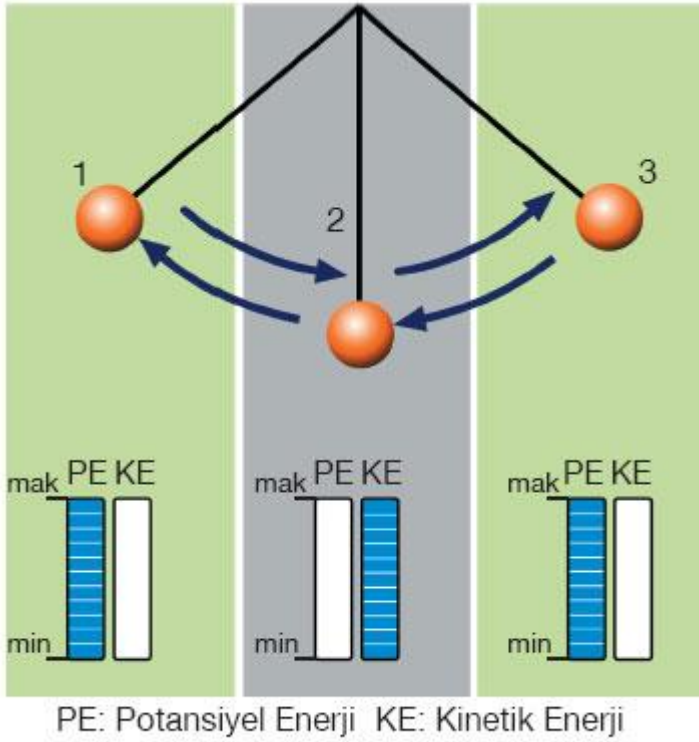
$$Ep2=m.g.h Ep2=1100.9,8.4 Ep2=43120 \text{ jouledir.}$$

Yapılan işlemde de görüldüğü gibi cisim ne kadar yüksekte yer alırsa potansiyel enerji de o kadar artmaktadır.

Aşağıdaki şekilde olduğu gibi iki farklı kütleye sahip cisimlerin yükseklikleri farklı olmasına rağmen sahip oldukları potansiyel enerjilerin eşit olduğunu hesaplayarak görebilirsiniz.



- Potansiyel enerji hem ağırlık hem de yükseklikle doğru orantılıdır. Potansiyel enerji=ağırlık X yüksekliktir.

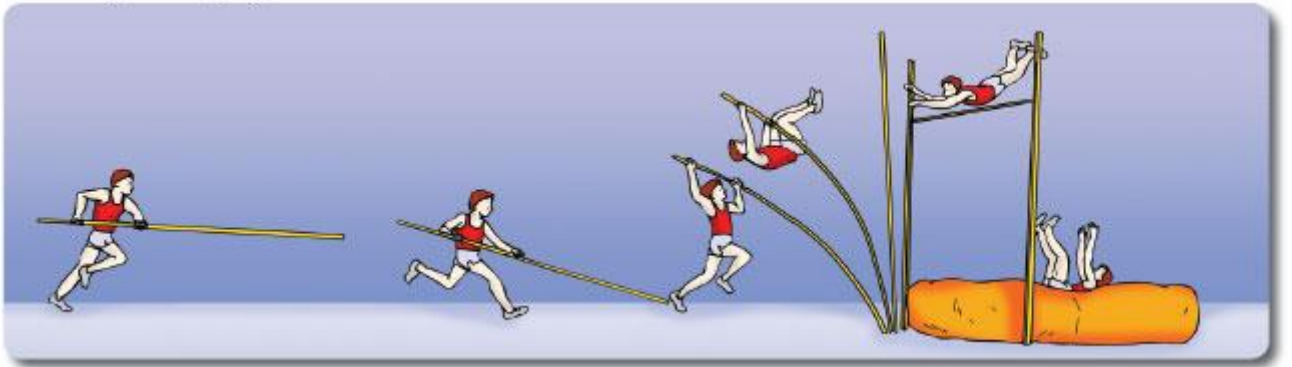


1 konumunda	Cisim yörüngenin en üstünde. Sürat sıfır.	Çekim potansiyel enerjisi en üst seviyede. Kinetik enerji sıfır.
1-2 arası	Cisim yüksekliği azalıyor. Sürat gittikçe artıyor.	Çekim potansiyel enerjisi azalıyor. Kinetik enerji artıyor.
2 konumunda	Cisim yörüngenin en altında. Sürat en üst seviyede.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

Yukarıdaki fotoğrafta da görüldüğü gibi bazı kurmalı oyuncakların içinde bir yay bulunur. Bu yay kurularak oyuncakın hareket etme yeteneği kazanması sağlanır. Yani yayda potansiyel enerji depolanır. Yay boşalırken oyuncak hareket eder. Böylece yaydaki potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşmüş olur.

SPOR ÖRNEĞİ

Yüksek atlama yapan bir sporcu düşünelim. Bu sporcu sırtık ile koşarken kinetik enerji söz konusudur. Yüksek atlama sırasında sırtık esner ve sporcunun kinetik enerjisi sırtıkta, esneklik potansiyel enerjisine dönüşür. Sırtık ile yükselen sporcu potansiyel enerji kazanır. Mindere düşerken ise bu sporcunun potansiyel enerjisi azalırken kinetik enerjisi artar. Kinetik enerji ile mindere çarpan sporcu minderin şeklini değiştirir hatta minderin bir miktar ısınmasını da sağlar. İlk aşamadan son aşamaya varıncaya kadar sporcunun sahip olduğu enerji türü değişmiş fakat toplam enerji miktarı aynı kalmıştır. Buna enerjinin korunumu denir. Enerjinin korunumuna göre enerji bir türden başka bir türe dönüşebilir ancak hiçbir zaman artmaz veya azalmaz.



Enerji Dönüşümleri

işlerimizi yaparken kullandığımız birçok enerji türü vardır. Bunlar kimyasal enerji, kinetik enerji, potansiyel enerji, ısı enerjisi ve elektrik enerjisi şeklinde sıralanabilir. Kinetik ve potansiyel enerji, mekanik enerji olarak da adlandırılır. Yukarıda sıralanan enerji türleri çeşitli araçlar yardımıyla birbirine dönüştürülebilir. Enerjinin yok olmadan başka enerjilere dönüşmesi insan hayatında çok farklı amaçlara hizmet eder. Bu dönüşümler olmasaydı insanoğlu şu anda yapabildiği birçok şeyi yapamazdı. Örneğin, aydınlatma amacıyla kullandığımız ampul, aslında elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürmektedir. Peki, ışık elde etmek için anahtarın düğmesine bastığımızda ampul sadece ışık mı üretmektedir? Elektrik enerjisi, farklı araç-gereçlerin yardımıyla diğer enerji türlerine dönüştürülebilir. Örneğin, serinlemek amacıyla kullandığımız vantilatörde hareket, radyoda ise ses enerjisine dönüştürülmektedir. Akü ve pillerde depolanan kimyasal enerji, kullanım aşamasında elektrik enerjisine dönüşür. Kömürde depolanan kimyasal enerji de yanma sırasında ısı enerjisine dönüşmektedir.

Önemli Not:

*Enerji vardan yok , yoktan var edilemez. Ancak farklı enerjilere dönüşerek korunur.

Mekanik Enerjinin Korunumu

Cisim hareket ettiğinde enerjiler birbirine dönüşebilmektedir. Bu enerji dönüşümler esnasında toplam enerji miktarı sabit kalmaktadır. Bu ilkeye enerjinin korunumu ilkesi denilmektedir.

Cisim hareket ederken ortamdaki sürtünme önemsiz ise ısı şeklinde enerji kaybı olmaz. Fakat kinetik enerji artarken potansiyel enerji azalır, potansiyel enerji artarken kinetik enerji artar. Bu iki enerjinin toplamı ise sürtünmesiz ortamda hiçbir zaman değişmez.

Mekanik Enerji bir cismin kinetik ve potansiyel enerjisinin toplamıdır. Eğer ortamda sürtünme yoksa mekanik enerji değişmez (korunur). Sürtünme var ise sürtünmeye harcanan enerji ile birlikte toplam enerji korunur.