

KUVVET-İŞ VE ENERJİ

İnşaat işçilerinin ağır iş yaptıkları herkesçe Kabul edilmektedir. Peki, bir öğretmenin yaptığı iş konusunda ne söyleyebiliriz? Beyin gücüyle Çalışmak da ağır iş sayılır mı? Oyun oynamak ve spor yapmak da birer iş midir?

“İş” kelimesi, günlük hayatta kompozisyon yazmaktan tatalım da bahçe kazmaya kadar yapılan her bir hareket için kullanılabilir.

Peki, iş kelimesi hakkında siz ne düşünüyorsunuz?

Hangi durumlarda iş yapılmış olur?

İŞ NEDİR?

Bilim insanları ve mühendisler için **işin özel bir tanımı vardır.**

Onlara göre, **bir kuvvet, cismi, uygulandığı yönde hareket ettirebiliyorsa fiziksel anlamda iş yapıyor demektir.** Örneğin, aşağıdaki fotoğraflarda görüldüğü gibi kazağın kaydırılması, domateslerin toplanması ve bisikletin sürülmesi birer iştir.



Buzdolabına **kuvvet uygulayarak onun yerini değiştirdiğimizde bir iş yapmış oluruz.** Ancak aynı dolaba **kuvvet uyguladığımız hâlde onun yerini değiştiremiyorsak** yorulduğumuz hâlde **bir iş yapmış sayılmayız.**

Aşağıda ki resimde hangi öğrenci **İŞ YAPIYORDUR?**



Öğrenci kapıyı itiyor. Kapı açılmıyor.



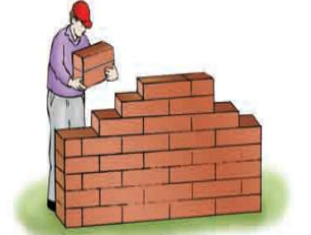
Öğrenci kapıyı çekiyor. Kapı açılıyor.

Yapılan işin büyüklüğü, cisme uygulanan kuvvetin büyüklüğüne ve cismin yer değiştirme mesafesine bağlıdır.

DENEY-1



I. resim



II. resim

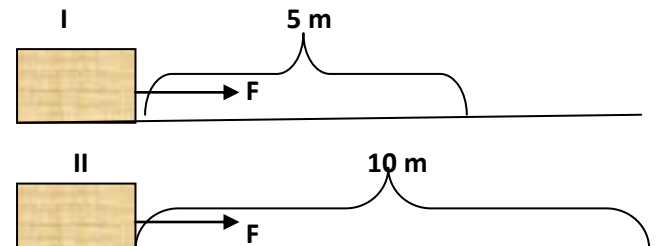
İnşaat ustası, yukarıdaki şekilde görülen birinci resimde yerden aldığı bir tuğlayı, ikinci resimde ise iki tuğlayı duvarın üstüne koymaktadır. Tuğlalar, her iki resimde de aynı yüksekliğe konulmaktadır. İki tuğla, bir tuğladan iki kat daha ağırdır. Dolayısıyla iki tuğlayı kaldırmak için uygulanan kuvvet, bir tuğlayı kaldırmak için uygulanan kuvvetin iki katıdır. **Bu sebeple yapılan iş de iki kat fazladır.**

BÜYÜKLÜK	SEMBOL	BİRİM
KUVVET	F	Newton(N)
YER DEĞİŞTİRME	X	Metre(m)
İŞ	W	N.m(Joule)

Kuvvet biriminin Newton, yer değiştirme biriminin de metre olduğunu ve Newtonun kısaca “N”, metrenin de “m” ile gösterildiğini biliyoruz. İş birimi ise kuvvet ve yer değiştirme birimlerine bağlı olarak N.m’dir. N.m’ye özel olarak joule (jul) denir.

1 N’luk bir kuvvet, bir cismi, 1 m’lik bir yolda ve kuvvet yönünde hareket ettirirse 1 J’lük iş yapmış olur.

İş kuvvet ve kuvvet doğrultusunda alınan yol ile doğru orantılıdır.



Yukarıda ki şekilde özdeş olan cisimler yatay düzlemde aynı kuvvetle hareket ettiriliyor. I nolu düzenekte cisim 5 m yer değiştirirken II nolu düzenekte cisme 10 m yer değiştiriliyor. **Buna göre hangi düzenekte daha fazla iş yapılmış olur?**

HANGİ DURUMDA İŞ YAPILMAZ?



Kitapları alıp rafa yerleştiren öğrencinin fiziksel anlamda bir iş yapmış olduğunu söyleyebiliriz.

Oysa ki aynı öğrenci kitapları omzuna koyarak başka bir noktaya taşıdığında yer çekimi kuvvetine karşı bir iş yapmış olmaz. Çünkü taşıma sırasında kitaplara uygulanan kuvvetin yönü düşey, gerçekleşen hareketin yönü ise yataydır. Demek ki iş yapılabilmesi için cisme uygulanan kuvvetin hareketle aynı doğrultuda olması gerekir.

Sonuç olarak şunu söyleyebiliriz ki cisme, hareket doğrultusuna dik olarak etki eden kuvvetle, fiziksel anlamda bir iş yapılmaz.

Cisme uygulanan kuvvet



Kavramlar	Kuvvet	Yer değiştirme
İş	Kuvvet artarsa iş de artar.	Yer değiştirme artarsa iş de artar.
ORANTI	Doğru orantılı	Doğru orantılı

ENERJİ KAVRAMI

Günlük konuşmalarımızda “enerji” kavramını sıkça kullanırız. “Enerjimiz yetersiz.”, “Enerji fiyatları gittikçe artıyor.”, “Enerji tasarrufu yapmalıyız.” vb. sözlerin hiç de yabancıları değiliz. Enerji denilince aklımıza ilk gelen “elektrik, ışık, benzin, doğalgaz, 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 etrafımızı aydınlatıp ısıtırken bitkilerin de kendi besinlerini üretmesini sağlar. Hayvanlar, ihtiyaç duydukları enerjiyi yedikleri besinlerde depolanmış olan enerjiden elde eder.

Kısacası enerji olmadan hayat olmaz.

Bilim insanları enerjiyi “iş yapabilme yeteneği” olarak tanımlar.

Enerji madde değil, maddeye ait bir özelliktir.

Örneğin, benzinin sahip olduğu enerji doğrudan kullanılmaz. Ancak motorda yandığında enerjiye dönüşür

ENERJİ TÜRLERİ A.KİNETİK ENERJİ



Sevgi ile Samet’in en büyük zevkleri televizyonda yayımlanan belgeselleri izlemektir. Bugün okul dönüşünde televizyonu açtıklarında “Büyük Kedilerin Günlüğü” adlı belgeselin yayımlanmakta olduğunu gördüler. Heyecanla doğal ortamda yaşayan hayvanları konu alan bu belgeseli izlemeye başladılar.

Bir ara çalılarının arasına gizlenmiş çitanın hızla koşarak bir ceylanı kovaladığını gördüler. Birkaç dakika süren kovalamacadan sonra ceylan, çitaya yakalanmıştı. Sevgi “Ne kadar yazık! Ceylan koşabildiği kadar hızlı koşmasına rağmen çitaya yem olmaktan kurtulamadı” dedi.

Samet de “Kaçınılmaz sonu hazırlayan, çitanın ceylandan daha fazla kinetik enerjiye sahip olmasıdır.” diye cevap verdi.

Acaba, Samet’in sözünü ettiği kinetik enerji nedir?

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, bir nehir ve rüzgâr kinetik enerjiye sahiptir.

KİNETİK ENERJİ NELERE BAĞLIDIR?

SÜRAT



Aynı kütleye sahip olan iki otomobilden sürati fazla olanın KİNETİK ENERJİSİ fazla olur.

Sürat arttıkça KİNETİK ENERJİ ARTAR.

KÜTLE



AYNI SÜRATE sahip olan kütleleri farklı otomobil ile kamyonetin kinetik enerjileri aynı mıdır?

Aynı süratle hareket eden varlıklardan kütlesi büyük olanın kinetik enerjisi, kütlesi 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.

Büüklük	Sembol	Birim
Sürat	V	Km/h veya m/s
kütle	m	Kg ve ya gr
Kinetik Enerji	E_k	Joule(J)

NOT: Kinetik enerji sürat ve kütle ile doğru orantılıdır. Sürat ve kütle arttıkça artar.

ÇEKİM POTANSİYEL ENERJİSİ

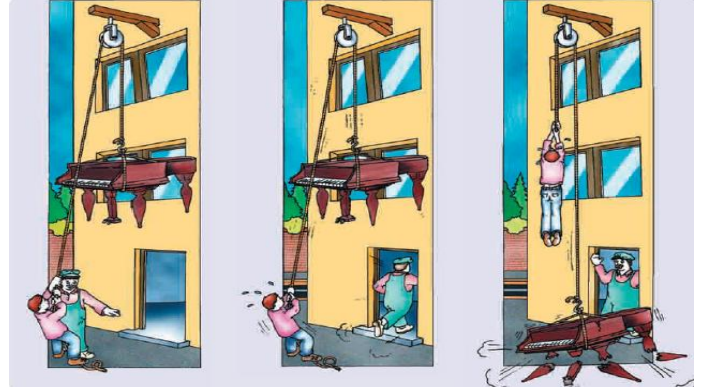
Bazı maddeler hareketli olmadıkları hâlde iş yapabilme yeteneğine sahiptir. Acaba bu maddeler iş yaparken hangi tür enerjiyi kullanır?

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. işçiler, yedikleri gıdalardan sağladıkları enerji sayesinde

bu piyanoyu kaldırabilirler. Yukarı kaldırıldığında piyanoda bir çeşit enerji depolanmış olur. Depolanan bu enerji çekim potansiyel enerjisi olarak adlandırılır.

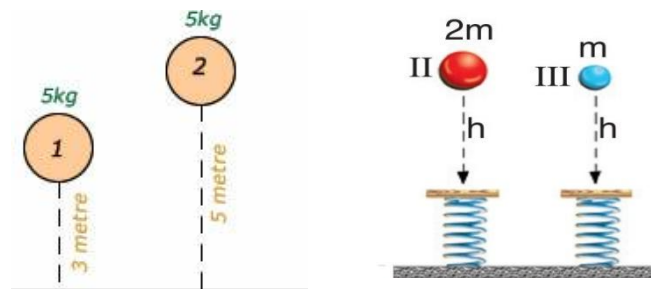
İşçilerden biri makaranın ipini elinden bırakırsa diğer işçinin uyguladığı çekme kuvveti piyanoyu yukarıda tutmak için yeterli olmayabilir. Bu durumda piyano düşerek çekim potansiyel enerjisini kaybeder. Düşen piyano işçiyi yukarı çekerek bir iş yapmış olur.



Bir cisim yukarı kaldırdığımızda cisme etkiyen yer çekimi kuvvetini yenmek için cisme kuvvet uygulamak ve bir iş yapmış oluruz. Yaptığımız bu iş, kaldırdığımız cisimde çekim potansiyel enerjisi olarak depolanır.

Bir cismin ağırlığı ve yerden yüksekliği arttıkça çekim potansiyel enerjisi de artar.

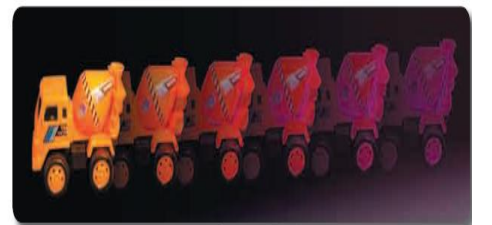
Büüklük	Sembol	Birim
Ağırlık	G	N
Yükseklik	h	m
Çekim Potansiyel Enerji	E_p	Joule(J)



Yükseklik arttıkça P.E artar. (Kütle sabit)

Kütlenin artması ağırlığı artırır ağırlık artarsa da P.E artar. (Yükseklik sabit)

ESNEKLİK POTANSİYEL ENERJİSİ



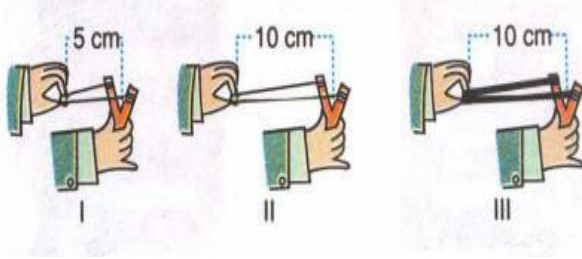
Yukarıdaki fotoğrafta da görüldüğü gibi bazı kurtmalı oyuncakların içinde bir yay bulunur. Bu yay kurularak oyuncağın hareket etme yeteneği kazanması sağlanır.

Yani yayda potansiyel enerji depolanır. Yay boşalırken oyuncak hareket eder. Böylece yaydaki potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşmüş olur. Yayların (ya da daha genel olarak esnek cisimlerin) enerji depolama özelliğinden birçok alanda yararlanıldığından fark ettiniz mi?

Esnek cisimlerin sıkışma ve gerilmesi sonucunda sahip oldukları enerjiye esneklik potansiyel enerji denir.

Esneklik potansiyel Enerjisi ESNEK MADDENİN KALINLIĞI İLE DE DOĞRU ORANTILIDIR.

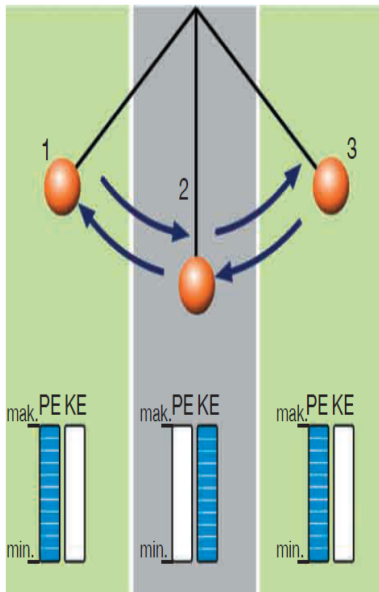
Esneklik potansiyel enerjisi ESNEK MADDENİN SIKIŞTIRILMA VE YA GERİLME MİKTARI İLE DOĞRU ORANTILIDIR.



S-1) Esneklik Potansiyel enerjisinin esnek maddenin gerilme miktarına bağlı olduğunu göstermek için hangi lastikler kullanılmalıdır?

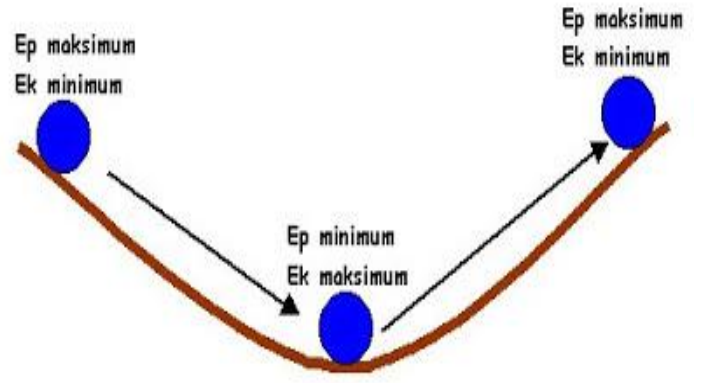
S-2) Esneklik potansiyel enerjisi esnek maddenin kalınlığına bağlı olduğunu göstermek için hangi lastikler kullanılmalıdır?

ENERJİ KORUNUMU



PE: Potansiyel enerji KE: Kinetik enerji

1 konumunda	Cisim, yörüngenin en üstünde. Sürat sıfır.	Çekim potansiyel enerjisi en üst seviyede. Kinetik enerji sıfır.
1-2 arası	Cismin 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	Cismin 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.



ENERJİ VE SÜRTÜNME KUVVETİ

Bir yüzeyde hareket eden cisimlere yüzey tarafından uygulanan hareket engelleyici kuvvete SÜRTÜNME KUVVETİ denir.

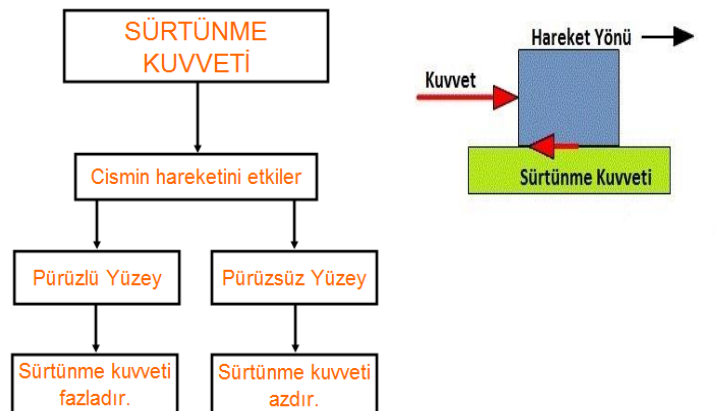
Sürtünme kuvveti **daima yüzeye paralel ve harekete zıt yönlüdür.** Cismin enerji kaybetmesine neden olur. Kaybolan bu enerji ısı enerjisine dönüşür.



Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü **CİSMİN AĞIRLIĞINA VE TEMAS EDEN YÜZEYLERİN PÜRÜZLÜ-PÜRÜZSÜZ OLMASINA BAĞLIDIR.**

Sürtünme kuvveti **TEMAS EDEN YÜZEYLERİN BÜYÜKLÜĞÜNE BAĞLI DEĞİLDİR.**

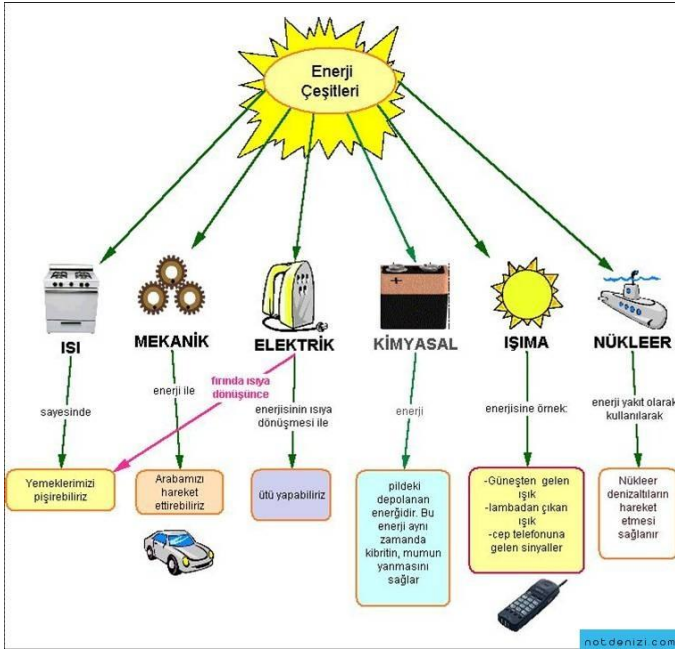
Havanın cisimlere uyguladığı sürtünme kuvvetine **hava direnci**, suyun cisimlere uyguladığı sürtünme kuvvetine ise **su direnci** denir.



ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ

İşlerimizi yaparken farklı enerji türlerini kullanırız. Bunlar, 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 tür enerjiye dönüşmesi insanoğluna büyük kolaylıklar sağlar.**

Örneğin aydınlatma amacıyla kullandığımız ampul elektrik enerjisinin bir bölümünü ışık enerjisine, bir kısmını da ısıya dönüştürür. Yine elektrik enerjisi, bir vantilatörde hareket enerjisine, radyo da ise ses enerjisine dönüşür. Akü ve pillerde depolanan enerji, kullanım aşamasında elektrik enerjisine dönüşür. Kömürde depolanan enerji de yanma sırasında ısı enerjisine dönüşmektedir.



Orhan İNCEYOL
Fen Bilimleri öğret.