

KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM

Kuvvet, İş ve Enerji

Bir cismi hareket ettirmek veya şeklini değiştirmek için kuvvet uygularız. Örneğin oyuncak arabayı itebilir, yerdeki kitabı kaldırabilir ya da bir yayı sıkıştırabiliriz. Ancak kuvvet uyguladığımız her durumda fiziksel anlamda iş yapmış olmayız. İş yapıldığını söylemek için cismin, uygulanan kuvvetin doğrultusunda yer değiştirmesi gerekir.

Oyuncak araba neden hızlanır?

Elimizle oyuncak arabayı ileri doğru ittiğimizde araba da ileri gider. Uyguladığımız kuvvet yönünde yer değiştirdiği için arabaya fiziksel anlamda iş yapmış oluruz. Araba hızlandığında hareketinden dolayı sahip olduğu enerji de artar. Bu enerjiye kinetik enerji denir.

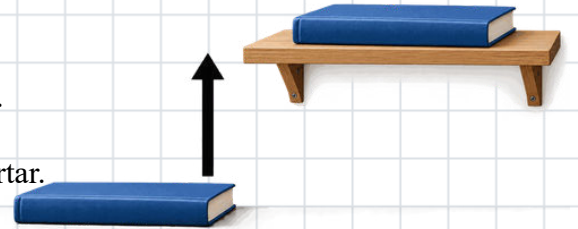


İŞ YAPILDIĞINDA CİSME ENERJİ AKTARILABİLİR

Bir yayı sıkıştırırken de kuvvet uygularız. Yayın ucu kuvvetin uygulandığı yönde hareket eder ve yayın şekli değişir. Bu sırada yapılan iş sayesinde yay enerji depolar. Yay serbest bırakıldığında depoladığı enerjiyle önündeki cismi hareket ettirebilir. Lastik gerildiğinde de benzer biçimde enerji depolar. Bu enerji türünü ilerleyen sayfalarda esneklik potansiyel enerjisi olarak inceleyeceğiz.



Kitabı yukarı kaldırırken ona yukarı yönlü kuvvet uygularız. Kitap da yukarı hareket eder. Bu nedenle kitaba iş yaparız. Kitabın yüksekliği arttığı için çekim potansiyel enerjisi de artar.



Kitap kaldırılırken	Kitap rafta dururken
Kitap, elimizin uyguladığı kuvvet yönünde yükselir. Bu sırada kitaba iş yapılır ve çekim potansiyel enerjisi artar.	Kitap rafa konulduktan sonra hareket etmez. Artık kitaba iş yapılmaz, fakat yüksekte olduğu için çekim potansiyel enerjisine sahip olmaya devam eder.

DİKKAT!!!

Bir cisme kuvvet uygulandığında cisim o kuvvet doğrultusunda yer değiştirirse fiziksel anlamda iş yapılır. Yapılan iş, cismin hareketini veya depoladığı enerjiyi değiştirebilir.



KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM**Fiziksel İş Yapılan ve Yapılmayan Durumlar**

Bir cisme kuvvet uyguladığımızda fiziksel anlamda iş yapılıp yapılmadığını anlamak için cismin hareketine bakarız. Cisim yer değiştirmiyorsa iş yapılmaz. Hareket ediyorsa bu kez uygulanan kuvvetin yönü ile hareket yönünü karşılaştırırız.



Yer değiştirme var

Yer değiştirme yok

Çocuk sandığı ileri doğru ittiğinde sandık da ileri gider. Uyguladığı kuvvet yönünde yer değiştirdiği için sandığa iş yapar. Duvarı ittiğinde ise duvar hareket etmez. Çocuk yorulsa bile duvara fiziksel anlamda iş yapmış olmaz.

Çantayı kaldırmak ve yatay taşımak

Çocuk çantayı kaldırırken eliyle yukarı doğru kuvvet uygular. Çanta da yükseldiği için ona iş yapar. Düz yolda yürürken çantayı yine yukarı doğru tutar, fakat çanta yatay hareket eder. Bu sırada çantayı yukarıda tutan kuvvet çanta üzerinde iş yapmaz.

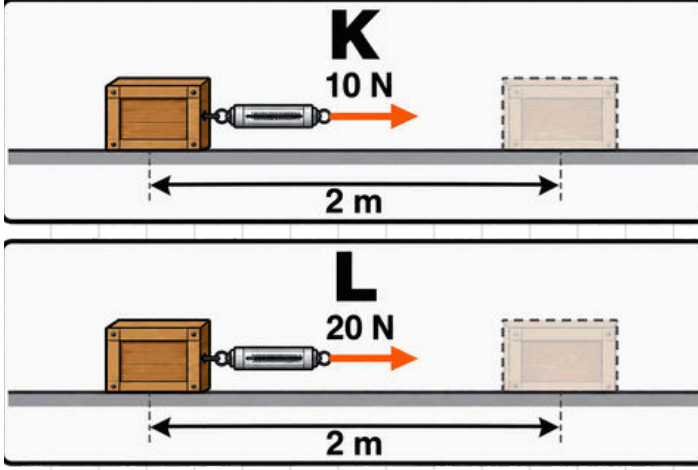
**Merdiven çıkarken ne değişir?**

Öğrenci merdiven çıkmaya başladığında çantası da yükselir. Çantanın hareketinde artık yukarı yönlü bir yer değiştirme vardır. Çantayı tutan yukarı yönlü kuvvet, bu bölümde çanta üzerinde iş yapar.

KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM

Yapılan İşin Büyüklüğü Nelere Bağlıdır?

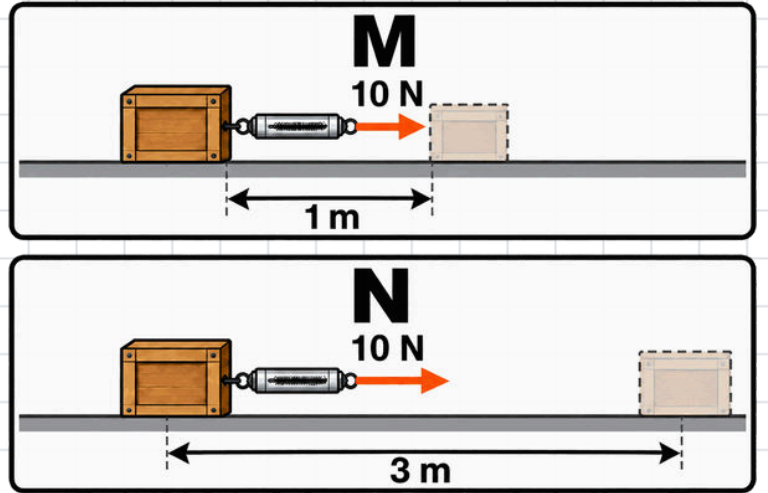
Bir cisme fiziksel anlamda iş yapıldığını belirledikten sonra bu işin büyüklüğünü karşılaştırabiliriz. Yapılan iş, uygulanan kuvvete ve cismin kuvvet doğrultusunda aldığı yola bağlıdır. Birinin etkisini incelemek için diğerini eşit tutmamız gerekir.



Yapılan işin büyüklüğünü uygulanan kuvvet de etkiler. Görselde K ve L cisimleri, kuvvet doğrultusunda 2 metre ilerliyor. K cismi 10 N, L cismi ise 20 N kuvvetle çekiliyor. İki cisim aynı yolu almasına rağmen L üzerinde daha fazla iş yapılıyor. Çünkü L'ye uygulanan kuvvet K'ye uygulananın iki katıdır. Alınan yol değişmediği için L üzerinde yapılan iş de K üzerindeki iki katı olur. Aynı yüksekliğe kaldırılan iki kutudan daha ağır olanı kaldırmak için daha büyük kuvvet gerekir. Bu kutu üzerinde de daha fazla iş yapılır.

YAPILAN İŞİ KARŞILAŞTIRIRKEN KUVVET VE YOL BİRLİKTE İNCELENİR

M ve N cisimlerine aynı büyüklükte kuvvet uygulanıyor. İkisi de kuvvet yönünde hareket ediyor ancak N cismi daha uzun yol alıyor. Bu yüzden N cismi üzerinde yapılan iş daha fazladır. Burada sonucu değiştiren, cismin kuvvet yönünde aldığı yoldur: Kuvvet aynı kaldığında yol arttıkça yapılan iş de artar.



DİKKAT!!!

Bir cisme büyük kuvvet uygulanması, her zaman o cisim üzerinde daha fazla iş yapıldığı anlamına gelmez. Bir durumda kuvvet büyük fakat alınan yol kısa, başka bir durumda kuvvet küçük fakat alınan yol uzun olabilir. Böyle sorularda yalnızca kuvvete veya yalnızca yola bakarak karar vermeyiz. Yapılan işin büyüklüğü her ikisine de bağlıdır.

KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM

Enerji ve Enerji Çeşitleri

İş yapabilmek için enerji gerekir. Enerji, iş yapabilme yeteneğidir. Enerjinin birimi, yapılan işin birimi gibi joule'dür. Enerjiyi yalnızca hareket eden cisimlerde görmeyiz. Güneş'in çevremizi ısıtması, lambanın ışık vermesi ve rüzgarın yaprakları savurması da enerjinin günlük yaşamdaki etkileridir



Güneş	Lamba	Rüzgar
Güneş'ten gelen enerji yeryüzünün ısınmasını sağlar.	Lamba, elektrik enerjisi sayesinde çevresine ışık verir.	Hareket eden hava, yaprakları yerinden oynatabilir.

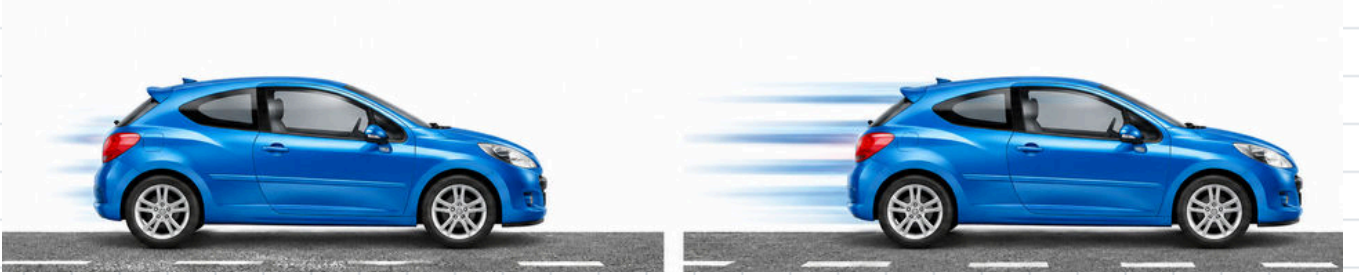
Enerji farklı biçimlerde karşımıza çıkar. Işık, ısı ve elektrik enerjisi bunlardan bazılarıdır. Bu ünite de özellikle cisimlerin hareketi, bulunduğu konum ve esnekliğiyle ilgili enerji çeşitlerini inceleyeceğiz.



Hareket	Konum	Esneklik
Bisiklet süren çocuk hareket eder. Hareket eden cisimler kinetik enerjiye sahiptir.	Barajda biriken su, bulunduğu yükseklik nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahiptir.	Gerilmiş lastik, eski şekline dönme özelliği nedeniyle esneklik potansiyel enerjisine sahiptir.

KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM**Kinetik Enerji**

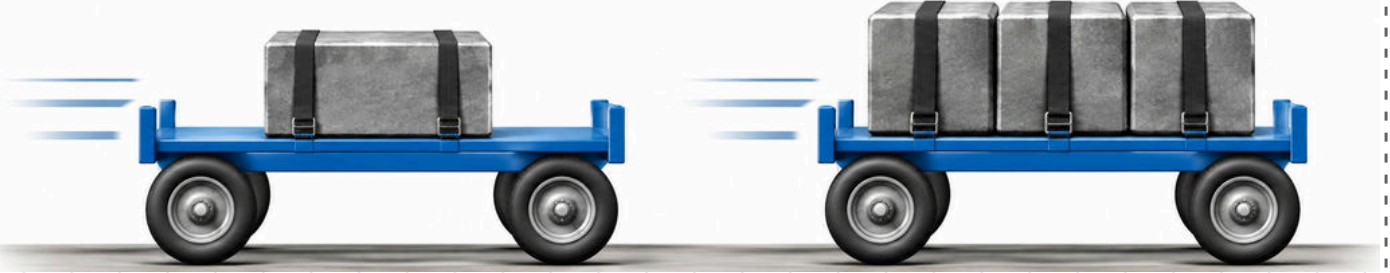
Hareket eden cisimler kinetik enerjiye sahiptir. Parkta bisiklet süren çocuk, ilerleyen otomobil ve yuvarlanan top buna örnektir. Cisim durduğunda hareketinden kaynaklanan kinetik enerjisi kalmaz. Hareket eden bir cismin kinetik enerjisi ise süratine ve kütlesine bağlıdır.

Süratin Kinetik Enerjisine Etkisi**Yavaş****Hızlı**

İki görselde de aynı otomobil hareket ediyor. Sağdaki otomobil daha süratli olduğu için kinetik enerjisi daha fazladır. Otomobil hızlandığında kütlesi değişmez ancak kinetik enerjisi artar. Yavaşladığında ise kinetik enerjisi azalır. Kısacası aynı cismin sürati arttıkça kinetik enerjisi de artar.

Kütlenin Kinetik Enerjisine Etkisi

İki araba aynı süratle hareket ediyor.



Arabalar aynı süratle hareket ediyor ancak sağdaki araba daha fazla yük taşıdığı için toplam kütlesi daha büyüktür. Bu durumda sağdaki arabanın kinetik enerjisi daha fazladır. Sürat değişmediğinde kütlesi büyük olan cismin kinetik enerjisi de daha büyük olur. Yalnızca yük miktarına bakarak karar vermek için arabaların süratlerinin aynı olduğunu bilmemiz gerekir.

DİKKAT!!!

Kinetik enerjisi fazla olan cismi belirlemek için yalnızca hangisinin daha hızlı olduğuna bakmak yeterli değildir. Kütleleri aynıysa sürati fazla olanın, süratleri aynıysa kütlesi fazla olanın kinetik enerjisi daha büyüktür. Bir cisim daha ağır, diğeri daha süratliyse ek bilgi olmadan kesin bir karşılaştırma yapılamaz.

KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM

Çekim Potansiyel Enerji

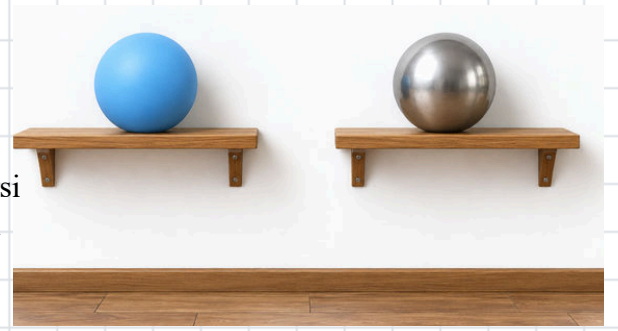
Cisimler yalnızca hareket ederken enerjiye sahip olmaz. Yüksekte duran bir cismin de bulunduğu konumdan dolayı enerjisi vardır. Yer çekimi etkisindeki bir cismin yüksekliği nedeniyle sahip olduğu bu enerjiye çekim potansiyel enerjisi denir. Çekim potansiyel enerjisi, cismin yüksekliğine ve kütlesine bağlıdır.



İki rafta da aynı kitap bulunuyor. Kitapların kütlesi aynı olmasına rağmen sağdaki kitap yerden daha yüksektedir. Bu nedenle sağdaki kitabın çekim potansiyel enerjisi daha fazladır. Bir cisim yukarı kaldırıldığında yer çekimine karşı iş yapılır ve cismin çekim potansiyel enerjisi artar. Aynı cisim için yükseklik arttıkça çekim potansiyel enerjisi artar.

Kütlenin Çekim Potansiyel Enerjisine Etkisi

Plastik ve çelik küreler aynı yükseklikte duruyor. Büyüklükleri aynı olsa da çelik kürenin kütlesi daha fazladır. Bu yüzden çelik kürenin çekim potansiyel enerjisi daha büyüktür. Cisimler aynı yükseklikteyse kütlesi fazla olanın çekim potansiyel enerjisi de fazladır.



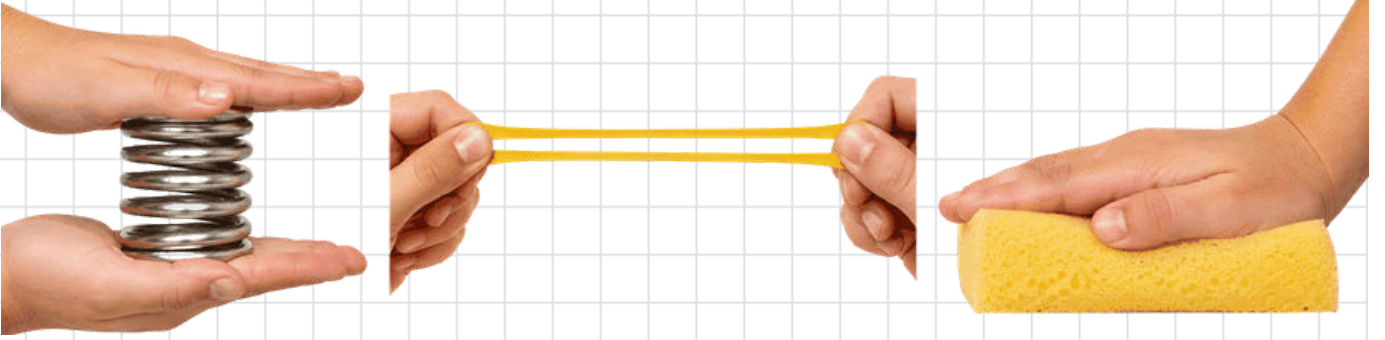
DİKKAT!!!

Çekim potansiyel enerjisi karşılaştırılırken cisimlerin yükseklikleri aynı yerden ölçülmelidir. Örneğin bir topun yerden yüksekliği ile başka bir topun masa üzerinden yüksekliğini doğrudan karşılaştırmak yanıltıcı olur. Ayrıca yalnızca cismin büyük görünmesi, kütlesinin kesinlikle daha fazla olduğunu göstermez.

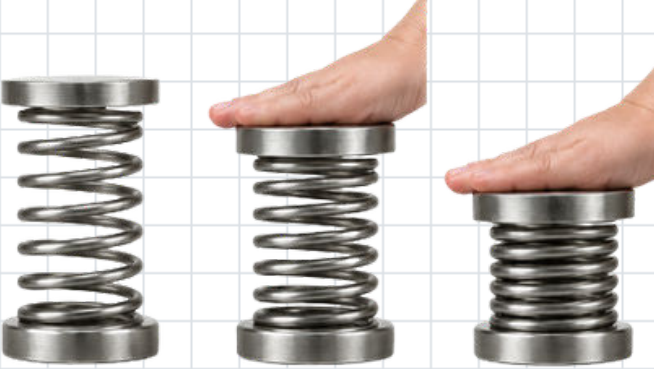
Cisimlerin durumu	Çekim potansiyel enerjisi daha fazla olan
Aynı kitap, farklı yüksekliklerde	Daha yüksekteki kitap
Farklı kütlerde iki cisim, aynı yükseklikte	Kütlesi büyük olan cisim
Biri daha ağır, diğeri daha yüksekte	Yalnızca bu bilgilerle belirlenemez

KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM**Esneklik Potansiyel Enerji**

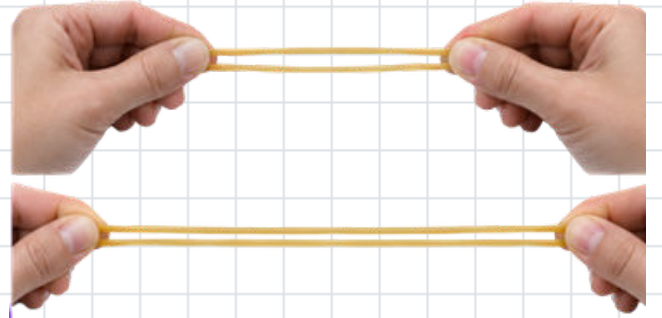
Bazı cisimler kuvvet uygulandığında şekil değiştirir, kuvvet kaldırıldığında eski şekline döner. Yayın sıkışması, lastiğin gerilmesi ve süngerin ezilmesi buna örneklerdir. Bu cisimlere esnek cisim denir. Şekli değiştirilen esnek cisimlerin depoladığı enerji ise esneklik potansiyel enerjisidir.



Sıkışan Yay	Gerilen Lastik	Bastırılan Sünger
Serbest bırakılınca eski uzunluğuna dönmeye çalışır.	Serbest bırakılınca eski biçimine dönmeye çalışır.	Üzerindeki kuvvet kalkınca yeniden eski biçimini alır.

Şekil Değişiminin Depolanan Enerjiye Etkisi

Aynı yay biraz sıkıştırıldığında enerji depolar. Daha fazla sıkıştırıldığında şekil değişimi artar ve daha fazla esneklik potansiyel enerjisi depolar. Yay serbest bırakıldığında eski şekline dönmeye çalışır.



Aynı lastik gerildiğinde enerji depolar. Lastik daha fazla gerilirse depoladığı esneklik potansiyel enerjisi de artar. Karşılaştırma yaparken iki farklı lastiğe bakmak yerine aynı lastiğin farklı gerilme durumlarını incelemek daha uygundur.

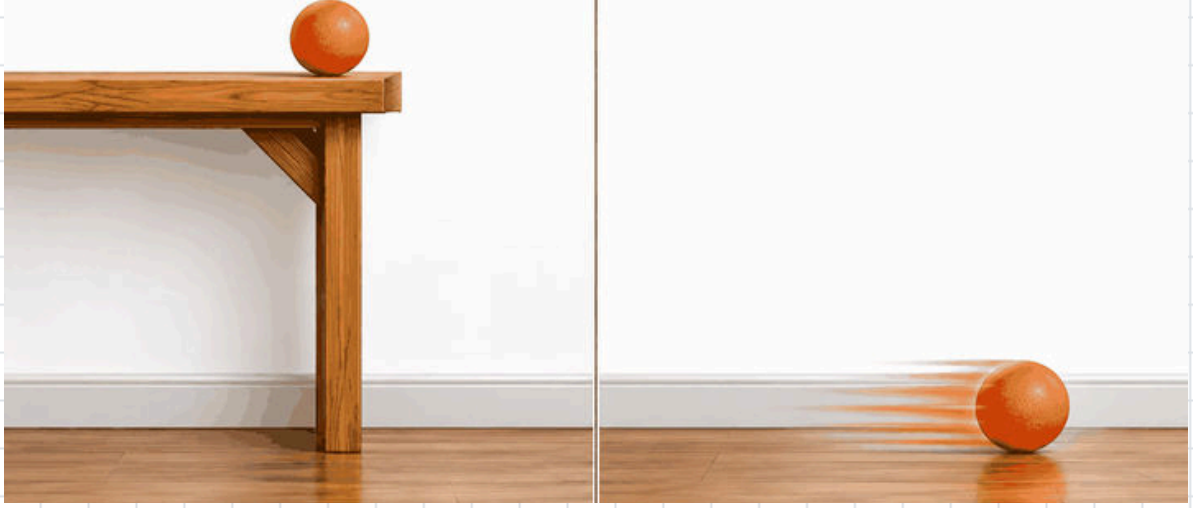
DİKKAT!!!

Her şekil değişikliği esnek değildir. Eğilip eski şekline dönemeyen bir tel ya da kırılan bir yay buna örnektir. Esnek bir cisim de gereğinden fazla gerilir veya sıkıştırılırsa eski şekline dönemeyebilir.

KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM

Kinetik ve Potansiyel Enerji Karşılaştırması

Bir cismin sahip olduğu enerji türünü anlamak için hareket edip etmediğine ve bulunduğu duruma bakılır. Hareketinden kaynaklanan enerji kinetik enerji, yüksekliği veya esnek şekil değişimi nedeniyle depolanan enerji ise potansiyel enerjidir.

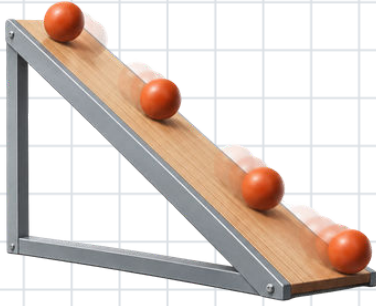


Yüksekte Duran Top	Yerde Yuvarlanan Top
Top hareket etmese de yüksekliği nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahiptir.	Top hareket ettiği için kinetik enerjiye sahiptir.

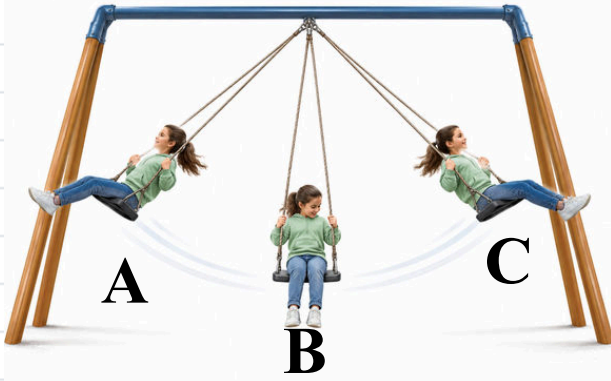
Özellik	Kinetik Enerji	Potansiyel Enerji
Neden kaynaklanır?	Cismin hareketinden	Cismin yüksekliğinden veya esnek şekil değişiminden
Neye bağlıdır?	Kütle ve sürat	Çekim potansiyel enerjisi kütle ve yüksekliğe, esneklik potansiyel enerjisi şekil değişimine bağlıdır.
Cisim duruyorsa	Hareketinden kaynaklanan kinetik enerjisi yoktur.	Yüksekteyse veya esnek biçimde şekil değiştirmişse potansiyel enerjisi olabilir.

KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM**Enerji Dönüşümleri**

Bir cisim hareket ederken yüksekliği de değişiyorsa kinetik enerjisi ile çekim potansiyel enerjisi arasında dönüşüm gerçekleşebilir. Cisim aşağı inerken yüksekliği azalır ve genellikle sürati artar. Yukarı çıkarken ise yüksekliği artar ve sürati azalır. Salıncak ve eğik düzlemde hareket eden top bu dönüşümü görmemizi sağlar.

**Eğik Düzlemde Hareket Eden Top**

Top eğik düzlemin üst kısmında duruyorsa yüksekliği nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahiptir. Serbest bırakılıp aşağı yuvarlandığında hareket etmeye başlar. Aşağı inerken yüksekliği azalır, sürati artar. Böylece çekim potansiyel enerjisinin bir bölümü kinetik enerjiye dönüşür. Top henüz yere ulaşmadıysa hareket ettiği ve hâlâ yüksekte olduğu için iki enerji türüne aynı anda sahip olabilir. Aşağı inerken çekim potansiyel enerjisi azalır, kinetik enerji artar.



A Noktası	B Noktası	C Noktası
Salıncak yüksektedir. Çekim potansiyel enerjisi fazladır.	Salıncak en alçak noktadadır. Sürati ve kinetik enerjisi en fazladır.	Salıncak yeniden yükselmiştir. Çekim potansiyel enerjisi artmıştır.

Salıncak A'dan B'ye inerken hızlanır. Çekim potansiyel enerjisi azalırken kinetik enerjisi artar. B'den C'ye çıkarken yavaşlar. Bu kez kinetik enerjisi azalırken çekim potansiyel enerjisi artar. Sürtünmenin ihmal edildiği bir durumda salıncak en uç noktalarda anlık olarak durur ve bu noktalarda kinetik enerjisi sıfırdır.

DİKKAT!!!

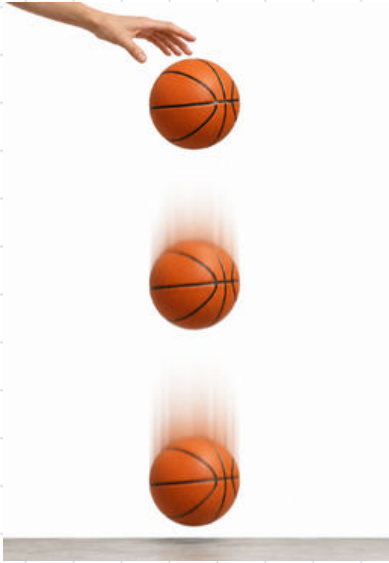
Enerji dönüşümü, enerjinin yok olması demek değildir. Salıncak aşağı inerken çekim potansiyel enerjisinin azalması, kinetik enerjisinin artmasıyla birlikte gerçekleşir. Gerçek ortamda sürtünme ve hava direncinin etkisini sonraki sayfada inceleyeceğiz.

KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM

Farklı Durumlarda Enerji Dönüşümü

Enerji dönüşümü yalnızca salıncakta veya eğik düzlemde görülmez. Yüksekten bırakılan bir top hareket etmeye başlar. Sıkıştırılmış bir yay serbest bırakıldığında ise önündeki arabayı hareket ettirebilir. İlkinde çekim potansiyel enerjisi, ikincisinde esneklik potansiyel enerjisi hareketle ilişkilidir.

Düşen Topta Enerji Dönüşümü



Top en üstte tutulurken yüksekliği nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahiptir. Serbest bırakıldığında aşağı doğru hareket etmeye başlar. Alçaldıkça çekim potansiyel enerjisi azalır, sürati ve kinetik enerjisi artar. Yere çarpmadan hemen önce yüksekliği en az, sürati en fazladır. Bu karşılaştırmada hava direncini ihmal ediyoruz. Kısacası Düşen topta çekim potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşür.

Yayla Hareket Ettirilen Araba



Yay sıkıştırılır	Yay serbest bırakılır	Araba hareket eder
Yaya uygulanan kuvvet onun şeklini değiştirir. Yayda esneklik potansiyel enerjisi depolanır.	Yay eski şekline dönerken arabaya kuvvet uygular ve onu harekete geçirir.	Araba hareket ettiği için kinetik enerjiye sahip olur. Yayın depoladığı enerji arabaya aktarılmıştır.

KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM**Enerjinin Korunumu ve Sürtünme**

Salıncak inerken çekim potansiyel enerjisi azalır, kinetik enerjisi artar. Yaylı araba hareket ederken de yayda depolanan enerji arabanın hareketine aktarılır. Bu örneklerde enerji kaybolmaz, bir türden başka bir türe dönüşür. Enerjinin yoktan var olmaması ve yok olmaması, enerjinin korunumu olarak açıklanır.

Sürtünmesiz Ortam

Kinetik enerji ile potansiyel enerjinin toplamına mekanik enerji denir. Sürtünmenin ihmal edildiği bir hareket sırasında bu enerjiler birbirine dönüşürken toplam mekanik enerji korunur. Örneğin sürtünmesiz bir salıncakta aşağı inerken azalan çekim potansiyel enerjisine karşılık kinetik enerji artar.

Sürtünmeli Ortam

Gerçek yaşamda hareket eden cisimler zeminin ve havanın etkisiyle karşılaşır. Sürtünme hareketi zorlaştırır ve cismin süratini azaltabilir. Cisim yavaşlarken kinetik enerjisinin bir bölümü çevreye ısı ve ses enerjisi olarak aktarılır. Bu nedenle hareket bir süre sonra durabilir.



Düz Fayans	Halı
Sürtünme daha azdır. Aynı süratle harekete başlayan araba daha uzun yol alabilir.	Sürtünme daha fazladır. Araba daha kısa yol aldıktan sonra durabilir.

Günlük Yaşam Örnekleri

Ellerimizi birbirine sürttüğümüzde ısınmalarının nedeni, hareket sırasında enerjinin bir bölümünün ısıya dönüşmesidir. Bisiklette frene basınca tekerleğin yavaşlaması ve fren parçalarının ısınması da benzer bir durumdur. Hareket enerjisi azalırken enerji çevreye aktarılır.

DİKKAT!!!

Sürtünme nedeniyle duran bir cismin kinetik enerjisi azalır ancak enerji yok olmaz. Enerjinin bir bölümü çevreye ısı ve ses olarak aktarılır. Bu nedenle sürtünmenin olduğu bir durumda mekanik enerji azalabilse de toplam enerji korunur.



AV YAYINLARI MAARİF MODEL FASİKÜLLERİ

PLAN,DÜZEN
İSTİKRAR

DAHA FAZLASI İÇİN
TAKİP ET



@fenbilgihanem

