

Enerji

Dönüşümleri

Konu / Kavramlar: Enerjinin korunumu, sürtünme ile kinetik enerji kaybı, hava ve su direnci

F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.

a. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisinin örneklendirilmesinde sürtünmeli yüzeyler, hava direnci ve su direnci dikkate alınır.

b. Sürtünen yüzeylerin ısındığı, basit bir deneyle gösterilerek kinetik enerji kaybının ısı enerjisine dönüştüğü vurgulanır.

F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.

a. Hava veya su direncinin farklı taşıtların tasarımındaki etkisine değinilir.

b. Tasarımlar çizimle ortaya konulur, üç boyutlu bir ürüne dönüştürülmez.

Enerji Dönüşümü ve Enerjinin Korunumu

Bir cisim sadece bir enerji türüne sahip olabileceği gibi aynı anda birden fazlada enerji türüne sahip olabilir. Çünkü enerji, yoktan var olmaz; var olan enerji de yok olmaz. Ancak bir türden başka bir türe dönüşür. En sık karşılaşılan enerji dönüşümleri potansiyel enerjinin kinetik enerjiye , kinetik enerjinin potansiyel enerjiye dönüşmesidir.

Günlük yaşamda birçok alanda potansiyel ve kinetik enerjinin birbirine dönüştüğünü görebilirsiniz. Yaprakların ve meyvelerin dalından düşmesi, eşyaların yukarı taşınması, lunaparklardaki döner salıncakların hareketi ve yayın sıkışması gibi olaylar bu dönüşüme birer örnektir.

Peki, potansiyel enerji ve kinetik enerji arasında dönüşüm nasıl olur ?



Yukarıdaki görselde kaykay yapan bir sporcunun pistteki numaralandırılmış konumlarda sahip olduğu enerjiyi inceleyelim (Zeminin sürtünmesi ihmal edilmiştir):

	Potansiyel enerji	Kinetik enerji	
1			Birinci konum: Kaykaylı, en üst noktada ve hareketsizdir. Hareket olmadığı için kinetik enerjisi yoktur. Kaykaylı, yere göre en üst noktada olduğundan tüm enerjisi potansiyel enerjidir.
2			İkinci konum: Kaykaylı, bir miktar yükseklik kaybettiği için potansiyel enerjisi azalmıştır. Harekete başlayıp sürat kazandığı için kaybettiği potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşmüştür.
3			Üçüncü konum: Kaykaylı, yüksekliğini tamamen kaybettiği için potansiyel enerjisi tamamen kinetik enerjiye dönüşmüştür.
4			Dördüncü konum: Kaykaylı, sahip olduğu kinetik enerjinin bir kısmını kaybetmiştir. Kaybettiği bu kinetik enerji cismin belli bir yükseklik kazanmasına, dolayısıyla potansiyel enerjiye sahip olmasına yol açmıştır.
5			Beşinci konum: Kaykaylının sahip olduğu kinetik enerjinin tamamı potansiyel enerjiye dönüşmüş ve kaykaylı çıkabileceği maksimum yüksekliğe ulaşmıştır.

Kısaca;

Herhangi bir enerji türünün bir başkasına dönüşümüne **ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ** denir. Bir enerji türünün başka bir enerji türüne dönüşmesi sırasında toplam enerji miktarının aynı kalmasına **ENERJİNİN KORUNUMU** adı verilir.

BİLGİ

- Bir cismin sahip olduğu potansiyel enerji ile kinetik enerjinin toplamına Mekanik Enerji denir.

$$\text{Mekanik Enerji (ME)} = \text{Potansiyel Enerji (PE)} + \text{Kinetik Enerji (KE)}$$

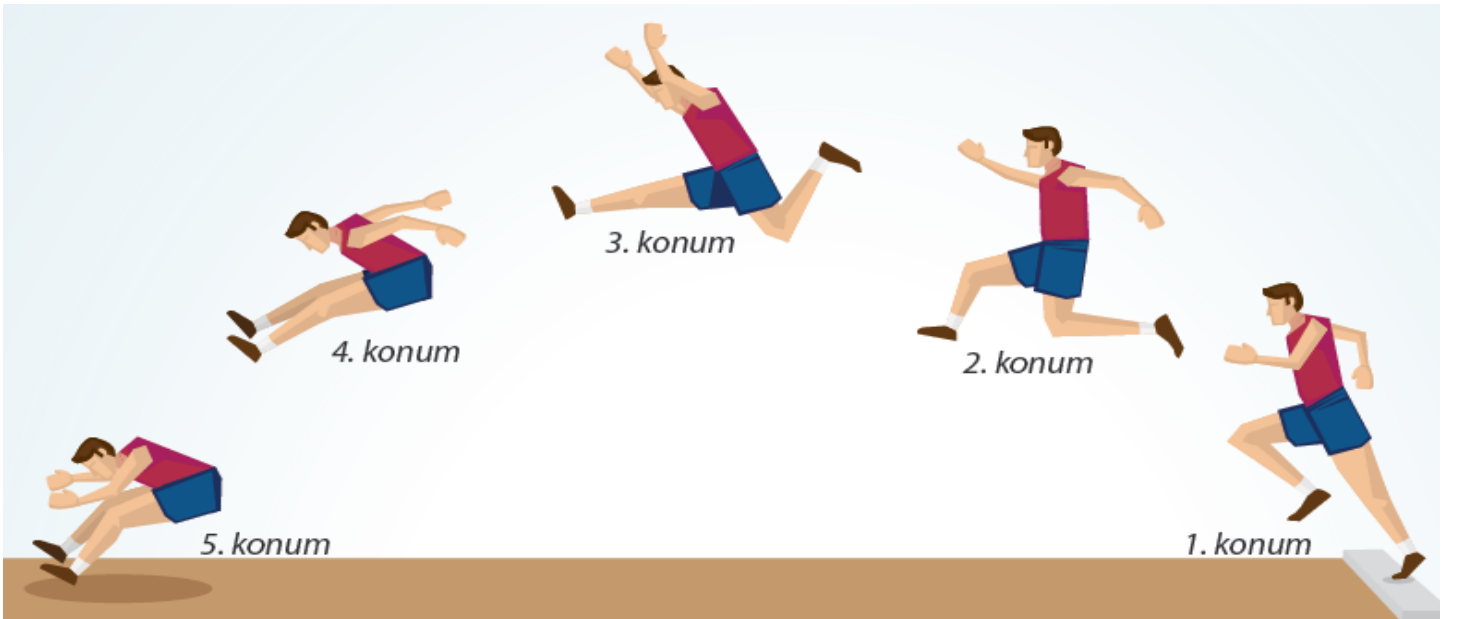
- Enerji, yoktan var olmaz; var olan enerji de yok olmaz. Ancak bir türden başka bir türe dönüşür.

Günlük Yaşamda Enerji Dönüşümünün Kullanım Alanları

Birçok enerji türü, günlük hayatımızda kullandığımız birçok araç sayesinde birbirine dönüştürülerek kullanılır.

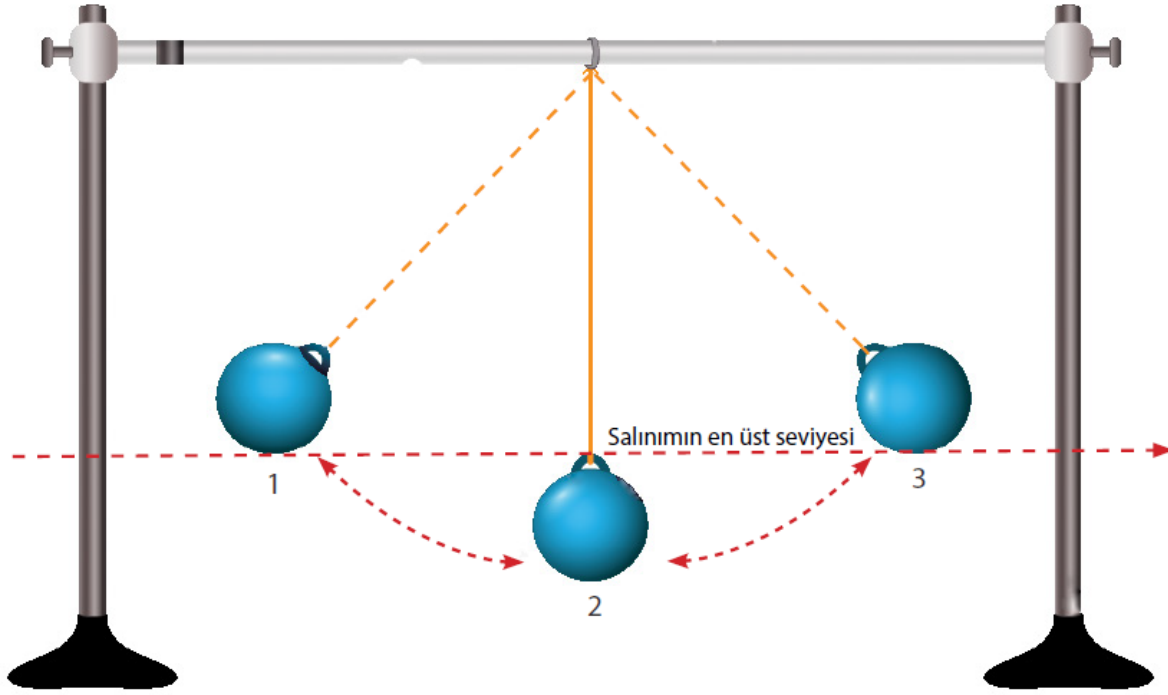
Örneğin;

- Elektrikli sobalarda elektrik enerjisi, ısı ve ışık enerjisine dönüşür.
- El fenerlerinde bulunan pillerde kimyasal enerji, elektrik enerjisine dönüşür. Daha sonra ampulde elektrik enerjisi, ısı ve ışık enerjisine dönüşür.
- Sobalarda kömürün yanmasıyla kömürün yapısındaki kimyasal enerji, ısı ve ışık enerjisine dönüşür.

Uygulama 1

Uzun atlama yapan bir sporcunun bulunduğu konumlar görselde numaralandırılmıştır.

Sporcunun bulunduğu konuma göre sahip olduğu potansiyel ve kinetik enerji durumlarını yorumlayınız.

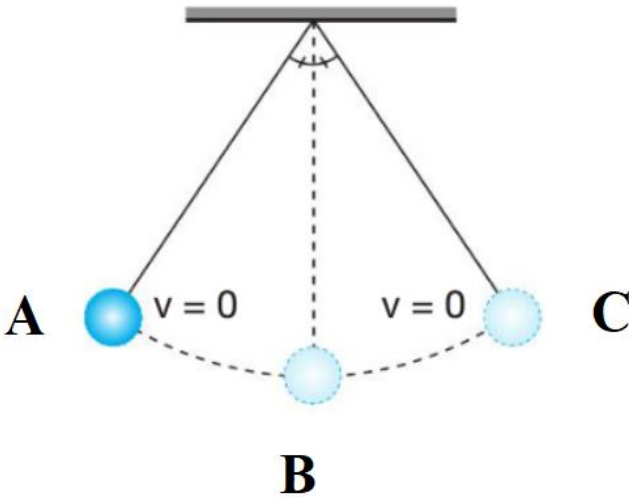


Sürtünmesiz ortamda sarkaçtaki salınım hareketi

Sarkaçlarda iple yukarı bağlı bir küre salınım hareketi yapar. 1 ve 3 numaralı konumlar salınım hareketi yapan kürenin çıktığı en üst noktalar. Bu konumlarda yere göre potansiyel enerji en yüksek değere ulaşır. 2 numaralı konum ise kürenin en yüksek sürata ulaştığı yerdir. Salınım hareketinde kinetik enerjinin en fazla olduğu yer de burasıdır.

Küre, 1 numaralı konumda yere göre potansiyel enerjiye sahipken 2 numaralı konumda potansiyel enerjinin bir kısmı kinetik enerjiye dönüşür. Daha sonra 3 numaralı konumda kinetik enerji tekrar potansiyel enerjiye dönüşür. Salınım hareketi boyunca bu durum devam eder ve toplam enerji her zaman korunur.

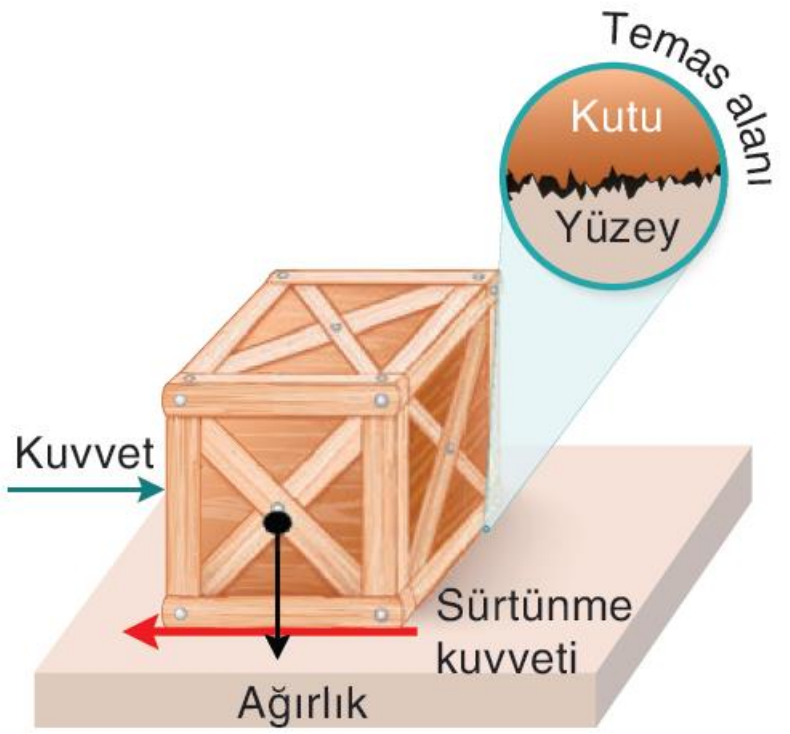
Uygulama 2



Yanda Verilen Sarkaç A Noktasından Serbest Bırakılıyor
Buna Göre Verilen Konumlarda Enerji Dönüşümleri
Nasıl Gerçekleşir?

Sürtünme Kuvveti ve Kinetik Enerji

- Yüzey ile cisim arasında, cismin hareketini zorlaştıran veya engelleyen kuvvete sürtünme kuvveti denir.
- Sürtünme kuvveti temas gerektiren bir kuvvettir.
- Sürtünme kuvveti hareket yönüne **genellikle** zıttır.
- Hareket eden cisimleri yavaşlatır ve durdurur. Duran cisimlerin hareket etmesini genellikle zorlaştırır.
- Sürtünme kuvveti pürüzlü yüzeylerde daha fazladır, pürüzsüz yüzeylerde sürtünme kuvveti azdır.
- Sürtünme kuvveti cismin ağırlığına ve yüzeyin cinsine bağlıdır.**
- Cismin ağırlığı artarsa sürtünme kuvveti de artar.
- Yüzeyin pürüzlülük derecesi de sürtünme kuvvetini etkiler.
- Sürtünme kuvveti, hareket halindeki cisimlerin sahip oldukları kinetik enerjiyi ısı enerjisine dönüştürerek kinetik enerjilerinin azalmasına yol açar.



Peki, durum nasıl gerçekleşir?



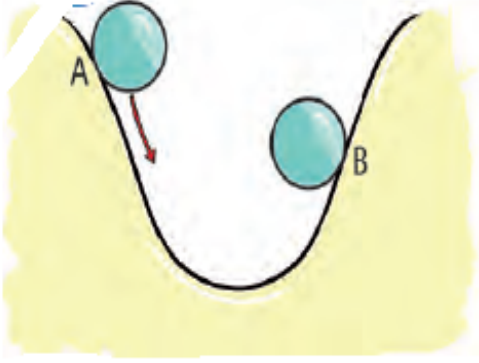
Potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşmesi için maddenin hareket etmesi gerekir. Hareket süresince birbirine temas eden yüzeylerde sıcaklık artışı olur. Sıcaklık artışının nedeni sürtünmedir.

Hareket hâlindeki bir aracın frenine kuvvetlice basıldığında yol ile tekerlek arasında güçlü bir sürtünme meydana gelir. Sürtünme kuvvetinin etkisi aracı kısa sürede durdurur. Sürtünme ile azalan kinetik enerji, ısı enerjisi olarak ortaya çıkar. Bu enerji birbirine sürtünen iki cismin sıcaklığını artırır. Ani fren yapan araçların tekerleklerinde meydana gelen sıcaklık artışının nedeni de budur. **Başka bir örnek ile;**

Eski çağlarda insanlar odunları birbirine sürterek ateş yakarlardı. Daha sonraki yıllarda çakmak taşlarını birbirine sürterek çıkan kıvılcımlardan ateş yakmayı öğrendiler. Günümüzde de ateş yakmak için benzer yöntemler kullanılmaktadır. Örneğin bir kibriti yakmak istediğimizde kibriti kutusunun yan tarafına sürteriz.

Azalan kinetik enerji bu şekilde farklı bir enerji türüne dönüştüğü için toplam enerji değişmemiş olur.

Uygulama 3



Görselde metal bir bilye, kavisli bir rayın A noktasından serbest bırakılmıştır. Metal bilye, karşı tarafta B noktasına kadar çıkabilmiştir. Bilyenin hareketi sonunda, bırakıldığı yükseklik düzeyine kadar çıkamamasının sebebi nedir? Açıklayınız.

Hava ve Su Direnci

Birbirine temas eden yüzeylerde olduğu gibi, hava ve su ortamlarında da sürtünme vardır. Havada hareket eden bir cisme, harekete zıt yönde etki eden ve kinetik enerjisini azaltan kuvvete **hava direnci** denir. Hava direnci ile karşılaşan hareketli bir cismin kinetik enerjisi sürtünme sonucu ısı enerjisine dönüşür

Hava Direncine Örnekler :

- Buluttan ayrılan yağmur damlalarının sürati önce artar, bir süre sonra azalır. Daha sonra sabit bir süratle damlalar yeryüzüne iner. Yağmur damlalarının hızlanmasını engelleyen kuvvet hava direncidir. Hava direnci olmasaydı yağmur damlaları sürekli hızlanarak yere düşerdi. Atmosfere giren meteorların hızlarını azaltarak yeryüzüne zarar vermesini engelleyen de hava direncidir.



- Bazı jet uçaklarının kısa pistlere inişini kolaylaştırmak için kullanılan paraşütler vardır. Bunlar hava direncinin etkisiyle uçağı yavaşlatır ve uçağı güvenli bir şekilde durmasını sağlar.
- Kuşların vücut yapıları, gaga şekilleri ve tüylerinin hafifliği havada daha rahat hareket etmelerini sağlar. Kuşlar bu yapıları sayesinde hava direncinden fazla etkilenmezler.
- Kuşların vücut yapıları ve uçmalarından esinlenilerek uçaklar üretilmiştir. Uçaklar hava direncini en aza indirecek şekilde tasarlanır. Bu araçların uçları sivridir. Dış yüzeylerinde ise pürüzsüz ve kaygan malzemeler kullanılır. Uçakların iniş sırasında hava direncini artırmak için kanatların üzerindeki yapılar açılır. Böylece uçak yavaşlar ve güvenli bir iniş gerçekleşir. Otomobil, tren gibi araçlar da hava direncini en aza indirecek şekilde tasarlanır. Böylece havanın üstten ve yan taraflardan aracın alt kısımlarına göre daha hızlı dolanması sağlanarak hava direnci azaltılır.

- Yer çekimi kuvvetinin etkisiyle atmosferimize giren bir meteor, hava ile sürtünmesi sonucu açığa çıkan ısı enerjisinin etkisiyle yanmaya başlar.

Paraşütler, içlerine dolan havanın direnciyle yere inişi yavaşlatır. Bu sayede paraşütçüler güvenli bir hızla yere inebilirler.



Su ortamında hareket eden cisme etkiyen ve cismin yavaşlamasına neden olan kuvvete de su direnci denir.

- Deniz altıları su direncinden daha az etkilenecek şekilde yapılırlar. Aynı şekilde gemilerin ön kısımlarının V şeklinde yapılarak su direnci azaltması amaçlanmıştır.
- Suda yaşayan canlıların vücut yapıları su direncinden en az etkilenecek şekildedir.



Balıkların vücutlarının kaygan olması ve üzerlerindeki pullar su dirençlerini azaltarak hareketlerini kolaylaştırır.

- Yüzücüler su direncini azaltmak için suya dalarken ellerini birleştirirler. Dalgıçların dalış sırasında giydikleri özel kıyafetler de su direncini azaltarak onların daha kolay dalmalarını ve yüzmelerini sağlar.

Özetle

