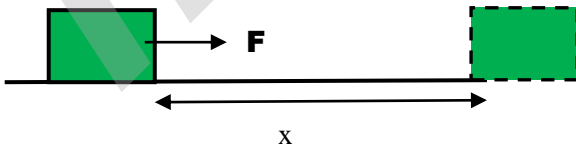
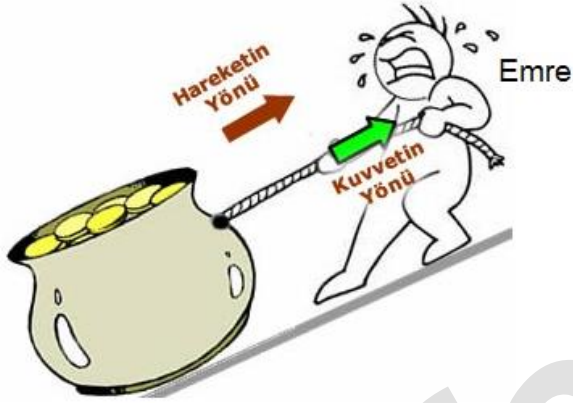


## İş Nedir?



Herhangi bir cisme kuvvet uygulandığında, cisim kuvvet ile beraber **aynı doğrultuda** yol alabiliyorsa **fiziksel anlamda iş** yapılıyor demektir.



$$\text{Work}(W) = \text{Force}(F) \cdot x$$

$$W = F \cdot x$$

$$\text{İş} = \text{Kuvvet} \cdot \text{Alınan yol}$$



$$W = F \cdot x$$

$$\text{İş} = \text{Kuvvet} \cdot \text{Alınan yol}$$

Burada kuvvetin birimi **N** (Newton), alınan yol ise **metre** (m) cinsinden alınmalıdır.

İş'in birimi **Joule(J)**'dür. İşin diğer birimi ise **Newton.metre**'dir.

**Peki hangi durumlarda fiziksel anlamda iş yapmış oluruz?**



1- Oku fırlatmak için yayı gererek



2- Bisiklet sürerek



3- Alışveriş arabasını itersek veya çekersek



İtme



Çekme

4- El arabasıyla bir şey taşırsak



5- Havaya doğru zıplarsak



6- Dağa veya yüksek bir tepeye tırmanırsak



7- Merdivenlerden yukarı çıkar veya aşağı inerse



8- Kitapları yerden alıp rafa veya masaya koyarsak



9- Kaleye şut çekersek



10- Uzun atlama yaparsak



11- Çantayı, taşı veya halteri yerden kaldırırsak



ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ



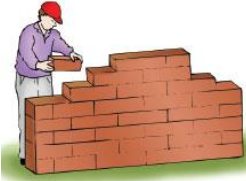
12- Elimizdeki çantayı SALLAYARAK bir noktadan başka bir noktaya taşırsak



13- Kalemi veya bir cismi havaya atarsak



14- Tuğlayı yerden alıp duvar örerek



I. Resim



II. Resim

15- Kızakla kayarsak



16- Kapının kolunu çevirip kapıyı açarsak



17- Ağaçtan elma koparıp bir sepete koyarsak



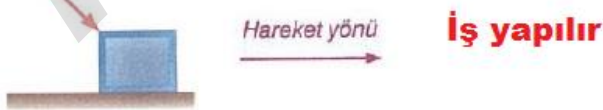
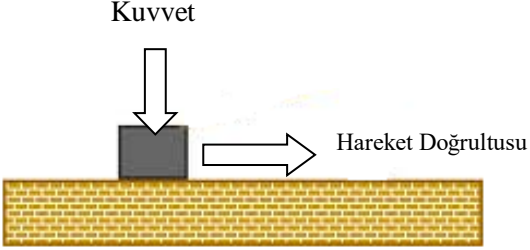
18- Deftere yazı yazarsak



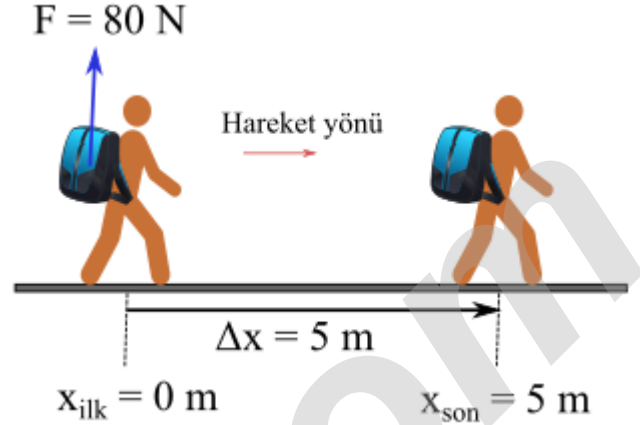
ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

# NOT!

☞ Hareket doğrultusuna dik olan kuvvetler İŞ YAPMAZLAR.



☞ Elimizde veya sırtımızda SALLAMADAN taşıdığımız çanta, sandık veya kitap fiziksel anlamda iş yaptığımız anlamına gelmez. Bu gibi durumlarda fiziksel anlamda İŞ YAPMIŞ SAYILMAYIZ.



☞ Duvarı itip hareket ettiremezsek veya kitap okursak İŞ YAPMIŞ SAYILMAYIZ.



ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

☞ Düz yolda yürüyen adam da İŞ YAPMIŞ SAYILMAZ.



☞ Asansörle elimizde kitapla yukarı çıkarsak İŞ YAPMIŞ SAYILMAYIZ ama asansör bu durumda iş yapar.



☞ Havada tuttuğumuz elimizdeki kalemı veya topu bırakırsak İŞ YAPMIŞ SAYILMAYIZ ama yer çekimi bu durumda iş yapar.



Düz bir yolda SABİT HIZLA giden araba üzerine yapılan iş SIFIRdır.



Sabit hızla gitmek demek üzerine etkiyen kuvvetlerin bileşkesi yani net kuvvetin SIFIR olduğu anlamına gelir.

Araba sabit hızla gidiyor



x = 5 metre

$$W = F_{NET} \cdot x$$

$$W = 0 \cdot 5 \text{ metre} = 0$$



**UYARI**

Fiziksel anlamda yapılan iş cismin kütlesine bağlı değildir.

I:

m = 2 kg

F<sub>1</sub> = 30 Newton



20 metre

II:

m = 3 kg

F<sub>1</sub> = 30 Newton



20 metre

Her iki durumda yapılan işler eşittir.

ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ



## Enerji nedir?

İş yapabilme yeteneğine **enerji** denir. Fiziksel anlamda iş yapabilmek için mutlaka enerji gerekir.

Enerji MADDE değildir, maddeye ait bir özelliktir.

## Enerji Türleri

### A) Kinetik Enerji ( Hareket enerjisi)

Bir cismin süratinden (hareketinden ) dolayı sahip olduğu enerjiye **kinetik enerji** denir. Kinetik enerji

$E_k$  ile gösterilir.



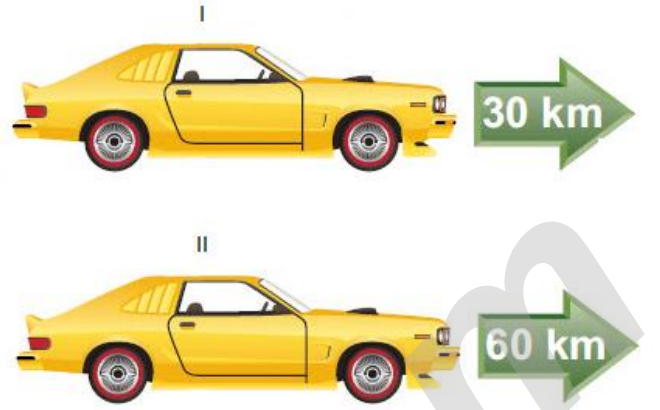
- Uçan kuşun kinetik enerjisi vardır.
- Yolda hareket eden bir arabanın kinetik enerjisi vardır.
- Yukarı çıkan asansörün kinetik enerjisi vardır.
- Ağaçtan düşen elmanın kinetik enerjisi vardır.
- Havada uçan uçağın kinetik enerjisi vardır.

Kinetik enerji, *cismin kütle sine* ve *süratine* (hızına) bağlıdır.

☞ Eğer iki cismin sürati eşit ise kütlesi fazla olanın kinetik enerjisi daha büyüktür.



☞ Eğer iki cismin kütlesi eşit ise sürati fazla olanın kinetik enerjisi daha büyüktür.



II numaralı arabanın kinetik enerjisi daha fazladır.

$$E_{k2} > E_{k1}$$

### B) Potansiyel Enerji

Cisimlerin buldukları durumdan dolayı sahip oldukları enerjiye **potansiyel enerji** denir. Potansiyel enerjiye **durum enerjisi** de denebilir.

Potansiyel enerji çekim potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi olmak üzere ikiye ayrılır.

#### a) Çekim Potansiyel Enerjisi:

Belirli bir noktaya göre yüksekte bulunan cisimler ,buldukları konumdan dolayı bir enerjiye sahiptir. Bu enerji **çekim potansiyel enerjisi** olarak adlandırılır.



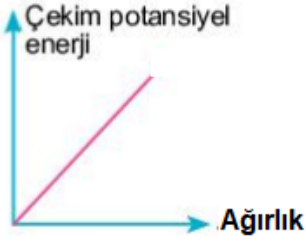
Potansiyel enerjisi  $E_p$  ile gösterilir. Birimi **Joule**'dür.

ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

Çekim potansiyel enerjisi cisimlerin ağırlığına (kütlesine) ve cismin yerden yüksekliklerine bağlıdır.

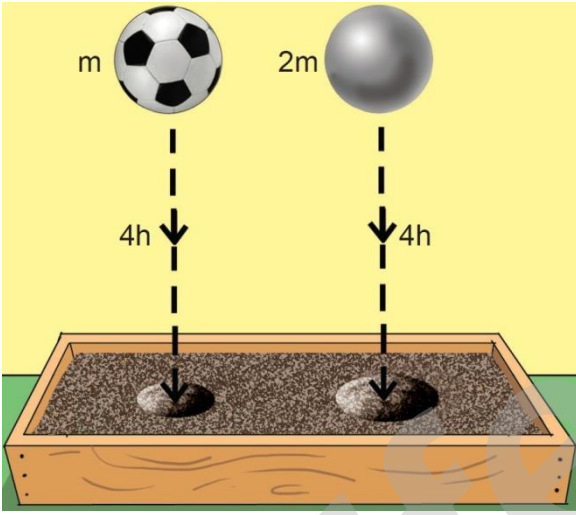
### Çekim Potansiyel Enerji- Ağırlık İlişkisi

☞ Çekim potansiyel enerjisi cismin ağırlığı ile doğru orantılıdır.



Cismin ağırlığı ne kadar fazlaysa çekim potansiyel enerjisi de o kadar fazladır.

### Deneyelim, Gözleyelim:



Yukarıda verilen  $m$  ve  $2m$  kütleli cisimler aynı yükseklikten kum zemine bırakılırsa  $2m$  kütleli cisim kum zeminde daha derin iz bırakır. Bu durum  $2m$  kütleli cismin daha fazla çekim potansiyel enerjiye sahip olduğunu gösterir.

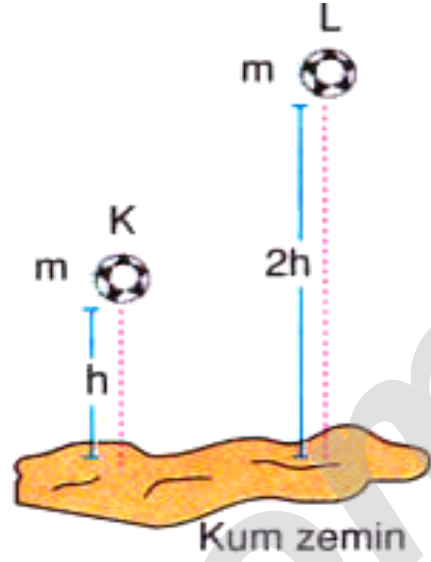
### Çekim Potansiyel Enerji- Yükseklik İlişkisi

☞ Çekim potansiyel enerjisi cismin yerden yüksekliği ile doğru orantılıdır.



Cismin zeminden(yerden) yüksekliği ne kadar fazlaysa çekim potansiyel enerjisi de o kadar fazladır.

### Deneyelim, Gözleyelim:



Yukarıda verilen  $m$  kütleli cisimler farklı yüksekliklerden kum zemine bırakılırsa L cismi kum zeminde daha derin iz bırakır. Bu durum L cisminin daha fazla çekim potansiyel enerjiye sahip olduğunu gösterir.

ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ



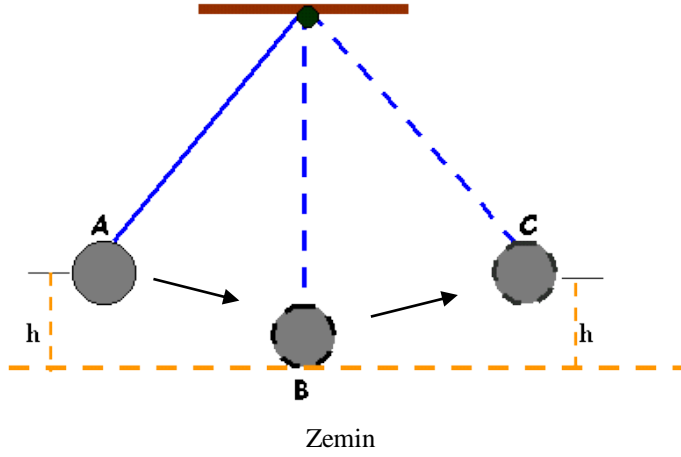
**ÖNEMLİ**

Barajlardaki durgun suyun çekim potansiyel enerjisi vardır.



## Basit Sarkaç

Basit sarkaç, serbest durumda bulunan ipin ucuna G ağırlıklı cisim asıldığında oluşan sisteme denir.



### A Noktasında:

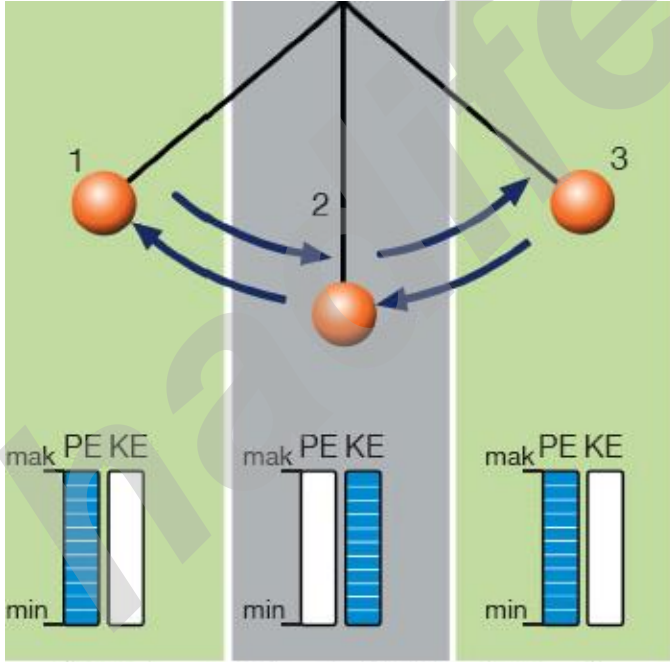
Cismin potansiyel enerjisi en fazla yani maksimumdur. Kinetik enerji sıfırdır.

### B Noktasında:

Cismin potansiyel enerjisi sıfır, kinetik enerjisi ise en fazla yani maksimumdur.

### C Noktasında:

Cismin potansiyel enerjisi en fazla yani maksimumdur. Kinetik enerji ise sıfırdır.



PE: Potansiyel Enerji KE: Kinetik Enerji

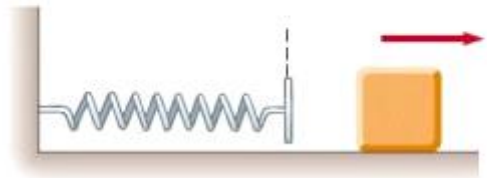
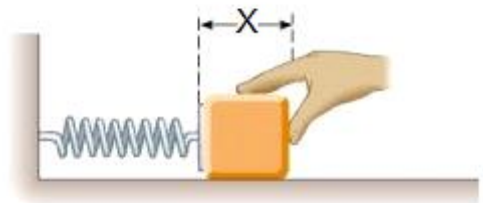
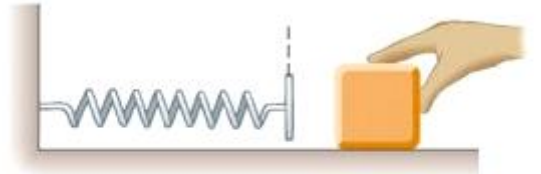
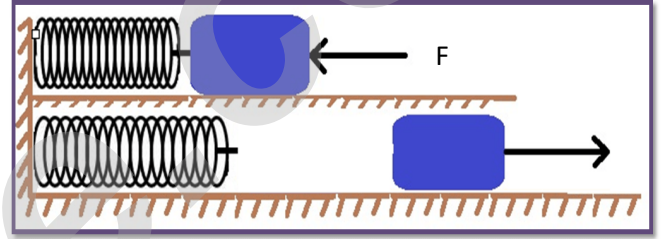
## b) Esneklik Potansiyel Enerjisi:



Esnek cisimlerin sıkıştırılması veya gerilmesi sonucunda sahip olduğu enerjiye **esneklik potansiyel enerji** denir.

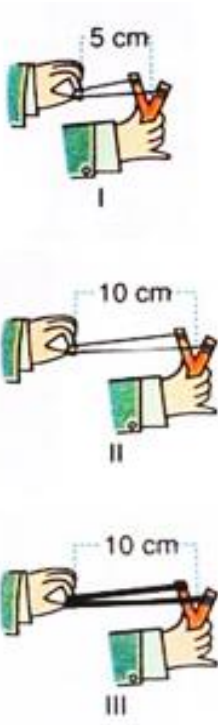
Esneklik potansiyel enerjisi yaydaki gerilme (veya germek) miktarına ve yayın esneklik özelliğine bağlı olarak değişir.

Sıkıştırılmış veya uzamış bir yay esneklik potansiyel enerjisine sahiptir.

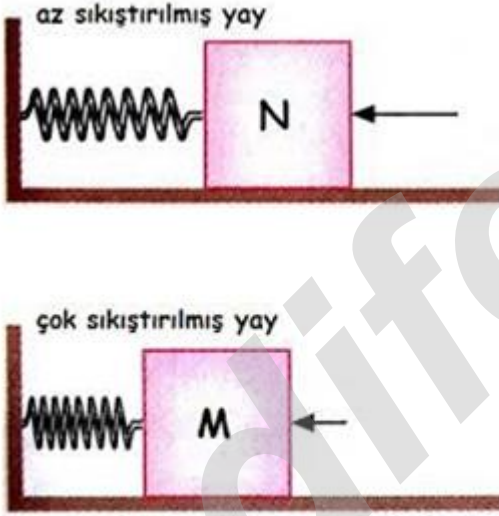


ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ





- Bir yay veya esnek cisim ne kadar fazla gerdirilir veya sıkıştırılırsa yay veya esnek cisimde depolanan esneklik potansiyel enerji o kadar fazla olur.

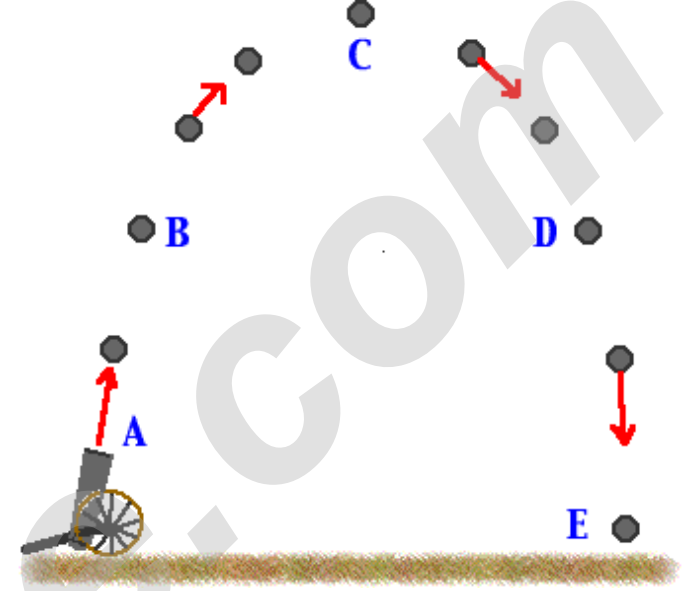


- Bir yayın sertliği artarsa esneklik potansiyel enerjisi de artar.

## ENERJİNİN KORUNUMU VE ENERJİNİN DÖNÜŞÜMÜ

### a) Enerjinin Korunumu

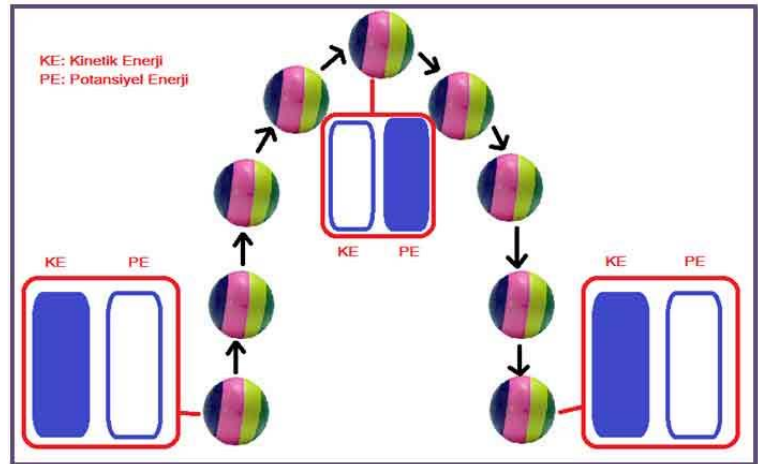
Enerji vardan yok, yoktan da var edilemez. Var olan bir enerji başka bir enerji türüne dönüşebilir. Enerji bir çeşide dönüşürken toplam enerji miktarı hep aynı kalır. Buna *enerjinin korunumu* denir.

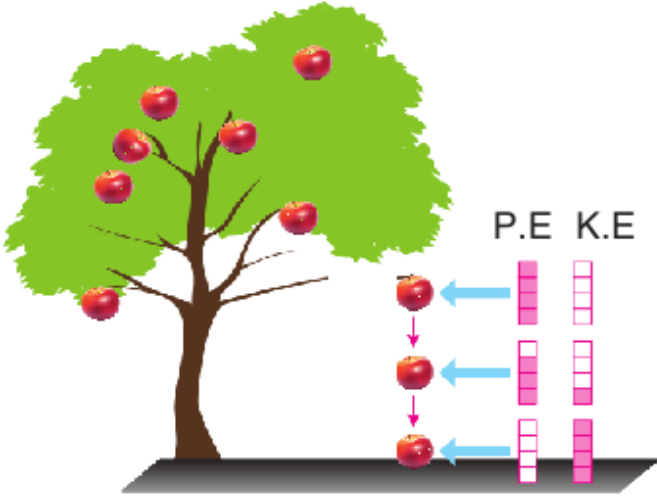


Yukarıda verilen şekilde A,B,C,D ve E noktalarındaki toplam enerji hep sabittir. Yani A noktasında 100 Joule'lük toplam enerji varsa C noktasındaki toplam enerji de 100 Joule'dür.

### b) Enerjinin Dönüşümü

Varlıkların sahip olduğu enerjiler birbirlerine dönüşebilir. Enerjinin bir türden başka tür dönüşmesine *enerji dönüşümü* denir.





- Ağaç dalında duran elma başlangıçta sadece potansiyel enerjiye sahiptir.
- Elma daldan düşünce yüksekliği azalacağından potansiyel enerjisi azalır. Sürati arttığı için de kinetik enerjisi artar.



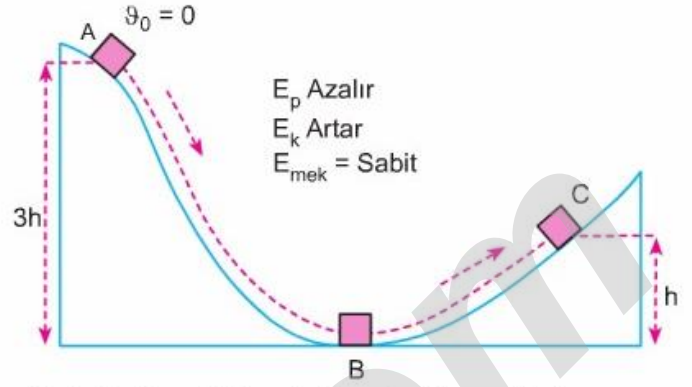
Yüzme havuzuna üst kısımdan atlayan bir yüzücü;

**K noktasında** → Sadece Çekim Potansiyel Enerjiye sahiptir

**L noktasında** → Çekim Potansiyel Enerji ve Kinetik Enerjiye sahiptir

**M noktasında** → Sadece Kinetik Enerjiye sahiptir.

Sürtünmesiz sistemdeki bir cismin bulunduğu her noktada mekanik enerji, kinetik ve potansiyel enerjinin toplamına eşit ve her noktada aynıdır.



Cismin A, B, C noktalarındaki mekanik enerjileri

$$E_A = E_B = E_C \text{ 'dir.}$$

