



Enerji Çeşitleri ve Mekanik Enerji

ENERJİ ÇEŞİTLERİ

İş yapabilme yeteneği olarak tanımlanan enerjinin; Güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, ısı, elektrik enerjisi, mekanik enerji gibi bir çok çeşidi vardır.

Bir cismin; öteleme ve dönme kinetik enerjileri, yer çekimi ve esneklik potansiyel enerjileri gibi enerjilerine genel olarak mekanik enerji denir.

ÖTELEME KİNETİK ENERJİSİ

Cisimlerin hareketinden dolayı sahip oldukları enerji, kinetik enerji olarak adlandırılır.

- Koşan çocuk, hızla akan ırmak, sallanan yaprak, dönen fıncıdaki, hareket eden otobüs, uçan martı gibi hareket hâlindeki bütün varlıklar kinetik enerjiye sahiptir.
- Cismin hareketi öteleme şeklindeyse bu enerjiye öteleme kinetik enerjisi adı verilir.
- Bir cismin kinetik enerjisi (EK) onun kütle (m) ve hızının (v) karesi ile doğru orantılıdır ve aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$$EK = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$



Jokey, at ile birlikte hareket ettiği için jokey ve atın hızlarının büyüklüğü eşittir. Atın kütlesi jokeyinkinden büyük olduğu için kinetik enerjisi de jokeyin kinetik enerjisinden büyüktür.

Eşit kütleli koşuculardan hızı büyük olanın kinetik enerjisi de büyüktür.

- Bir cismin; kütlesi iki katına çıkarsa enerjisi de iki katına çıkar, hızı iki katına çıkarsa enerjisi dört katına çıkar.

POTANSİYEL ENERJİ

Cisimlerin yer ve durumlarından dolayı sahip oldukları enerjiye potansiyel enerji denir.

- Kullanıma hazır enerji anlamına da gelir.
- Mekanik enerjiyi oluşturan potansiyel enerji, yer çekimi potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi olmak üzere ikiye ayrılır.

YER ÇEKİMİ POTANSİYEL ENERJİSİ

Cisimlerin konularından (yükseklik) dolayı sahip oldukları enerjiye yer çekimi potansiyel enerjisi denir.

- Yer çekimi ivmesinin g olduğu bir ortamda yerden h kadar yükseklikte olan m kütleli cismin yer çekimi potansiyel enerjisi (EP) aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$$EP = m \cdot g \cdot h$$

- Bir cismin potansiyel enerjiye sahip olması onun hareketli ya da durgun olmasına bağlı değildir. Uçan bir kartal, hem kinetik hem de yere göre potansiyel enerjiye sahiptir.



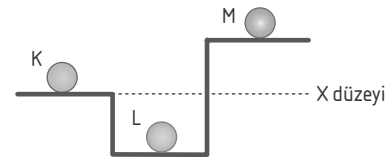
- Yer çekimi potansiyel enerjisi seçilen konuma göre belirlenir. Yerden yüksekliği 2 katına çıkarılan cismin yer çekimi potansiyel enerjisi de 2 katına çıkar.

NOT

G ağırlığındaki bir cisim yerden h kadar yüksekliğe çıkartıldığında yer çekimine karşı yapılan iş $W = G \cdot h$ 'dir. Bu değer aynı zamanda cismin yerden h kadar yükseklikte sahip olduğu yer çekimi potansiyel enerjisidir.

NOT

- Noktasal K, L ve M cisimleri düşey kesiti verilen düzende şekildedeki konularında duruyor olsun. Referans olarak X düzeyi alınrsa K cisminin potansiyel enerjisi sıfır, L cisminin potansiyel enerjisi negatif, M cisminin potansiyel enerjisi pozitif olur.





ESNEKLİK POTANSİYEL ENERJİSİ

Bir kuvvet etkisinde şekli değişen ve kuvvet ortadan kaldırıldığında tekrar eski şekline geri dönebilen cisimlere esnek cisim denir.

- Esnek cisimler gerildiğinde ya da sıkıştırıldığında potansiyel enerji kazanır. Cisimlerin buldukları durumdan dolayı sahip oldukları bu enerjiye esneklik potansiyel enerjisi denir.

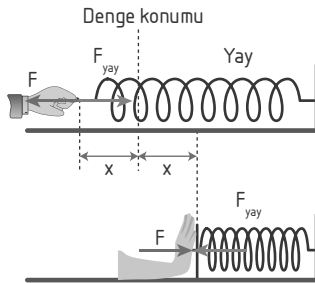


Bir motosikletteki amortisör (yay) sıkışıp gerilerek esneklik potansiyel enerjisi depolar.

NOT

Bir ucundan sabitlenmiş yay diğer ucundan çekildiğinde ya da itildiğinde yayda, yaya uygulanan kuvvete eşit büyüklükte ve zıt yönde tepki kuvveti oluşur. Bu kuvvete geri çağırıcı kuvvet denir.

- Geri çağırıcı kuvvet daima denge konuma doğrudur.
- Yaydaki sıkışma ya da gerilme arttıkça geri çağırıcı kuvvetin büyüklüğü de artar.



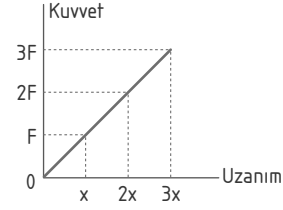
- Yayda oluşan kuvvet (F) ile yaydaki sıkışma ya da uzama miktarı (x) doğru orantılıdır. Bu durum aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$$\vec{F}_{\text{yay}} = -k \cdot \vec{x}$$

- k: Yay sabitidir. Yayın cinsine bağlı bir katsayıdır. Yay sabiti büyük olan yayların sıkışması ya da uzaması daha zordur. SI'da yay sabiti birimi "newton/metre"dir.

NOT

- Kuvvet - uzanım grafiğinin eğimi yay sabitini verir.



- Yay sabiti k olan bir yay x kadar gerildiğinde ya da x kadar sıkıştırıldığında yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$$EP = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

MEKANİK ENERJİ

Çiviye vurmak için indirilen çekiçte hem kinetik enerji hem de potansiyel enerji bulunur. Çekiç çivinin üzerine geldiği anda çivi üzerinde çekicinin toplam enerjisi kadar bir enerjiyle iş yapılabilir.



Çekicinin sahip olduğu potansiyel ve kinetik enerjilerin toplamı (mekanik enerji) çivi üzerinde iş yapar.

- Bir cismin ya da sistemin yalnızca kinetik ya da yalnızca potansiyel enerjisi olabileceği gibi her ikisi de olabilir. Örneğin uçan bir kuşun, uçağın hem kinetik hem de potansiyel enerjileri vardır. Dağ tırmanışı yapan sporcular hareket ettikleri için kinetik enerjiye ve tırmanışa başladıkları nokta referans noktası kabul edildiğinde de potansiyel enerjiye sahiptir.
- Bir işi yapan kinetik ve potansiyel enerjilerin toplamı mekanik enerji olarak adlandırılır. Mekanik enerji matematiksel olarak aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$$E_{\text{mekanik}} = EK + EP$$

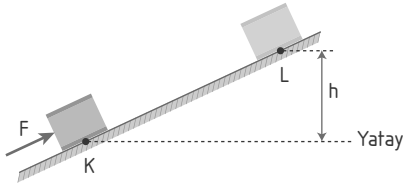


NOT

Bir sistem üzerine iş yapıldığında sisteme enerji aktarılmış olur. Yapılan iş kadar sistemin mekanik enerjisi değişir.

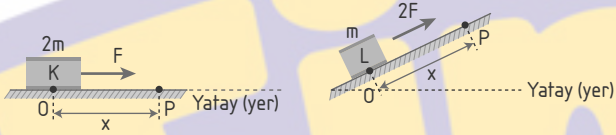
- Şekildeki, sürtünmesi önemsiz yolun K noktasında duran m kütleli cisim, yola paralel F kuvveti etkisinde L noktasına v_L hızı ile getirilmiş olsun. Bu durumda K - L arasında yapılan iş, cisim yer çekimi potansiyel enerjisi ve kinetik enerji kazandırır.

$$F \cdot |KL| = mg \cdot h + \frac{1}{2} m \cdot v_L^2$$



Örnek

Sürtünmesi önemsiz düzlemlerin O noktalarında duran 2m ve m kütleli K ve L cisimleri, yola paralel F ve 2F büyüklüğündeki kuvvetlerle x kadar yol aldırılarak P noktalarına kadar getiriliyor.



Buna göre, P noktalarına geldiklerinde;

- K'nin mekanik enerjisi, L'ninkinden küçüktür.
- K'nin kinetik enerjisi, L'ninkinden büyüktür.
- Yere göre L'nin yer çekimi potansiyel enerjisi, K'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm..

ÖSYM Benzeri

Eşit kütleli katılımcıların performanslarını sergiledikleri bir yarışmada; her birinin kütlesi 50 kilogram olan 10 adet çimento torbasını 10 metre yüksekliğe en kısa sürede çıkaran katılımcı yarış kazanmaktadır.

Buna göre,

- Bu yarışmanın kazananı, katılımcıların ortaya çıkardığı güce göre belirlenmiştir.
- Çimento torbaları üzerine yapılan işler torbalara mekanik enerji kazandırmıştır.
- Bütün katılımcıların her bir çimento torbası için yer çekimine karşı yaptığı işler aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Çözüm..