

KONU İŞ VE ENERJİ

İş: Bir cisme uygulanan kuvvetin iş yapabilmesi için cismin yer değiştireceği doğrultuda bir bileşene sahip olması ve kuvvet uygulanan cismin yer değiştirmesi gerekir. Enerji aktarımı yani iş yalnızca hareket doğrultusundaki kuvvetler tarafından yapılır. Cisimlere uygulanan kuvvetlerin büyüklüğü ve uygulama yönü zamanla değişebilir. Bu durumda değişken kuvvetlerin yaptığı işi bulabilmek için cisimlere ait kuvvet-yol grafiklerinden faydalanmak kolaylık sağlar. Kuvvet-yol grafiğinin altında kalan alan cisim üzerine yapılan işi verir.

Hooke Yasası: Bir yaydaki uzama veya sıkışma miktarı (x), uygulanan kuvvet (F) ve yay sabiti (k) olmak üzere

$$\vec{F} = -k \cdot \vec{x}$$

ifadesi ile hesaplanır. Kuvvet ifadesindeki (-) işaretinin nedeni geri çağırıcı kuvvet ile konum

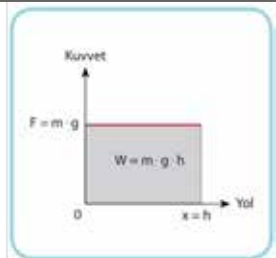
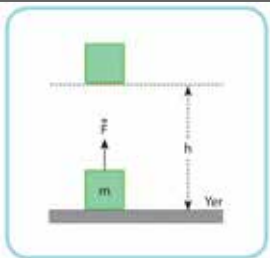
vektörünün zıt yönlü olmasıdır. Eşit büyüklükte kuvvetler uygulandığında farklı cins yayların uzama ve sıkışma miktarını belirleyen niceliğe yay sabiti denir. Bir cisme kuvvet uygulanarak esnetilmesi ya da sıkıştırılması sırasında cisim üzerinde yapılan iş, cisme potansiyel enerji olarak aktarılır. Esnek cisimlerde depo edilen enerjiye esneklik potansiyel enerjisi adı verilir.

Çekim Potansiyel Enerjisi: m kütleli cismi sabit hızla yerden h kadar yüksekliğe çıkarmak için cisme cismin ağırlığı kadar kuvvet uygulamak gerekir. Cismin yükseltilmesi sırasında kuvvetin yer çekimine karşı yaptığı iş, cisme yer çekimi potansiyel enerjisi olarak aktarılır.

Cisim üzerine yapılan iş cisimde potansiyel enerji olarak depolanır. Bu nedenle potansiyel enerji,

$$E_p = F \cdot x = G \cdot x = m \cdot g \cdot h$$

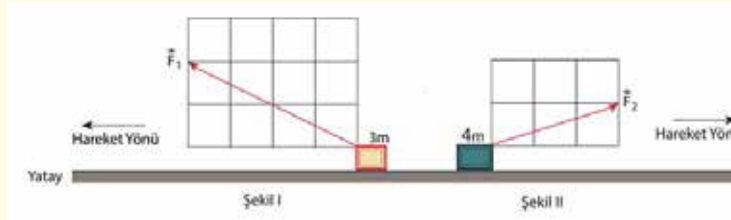
ifadesi ile hesaplanır.



Cismin ağırlığıyla eşit büyüklükte sabit F kuvvetiyle h yolu aldırılan cismin kuvvet-zaman grafiği

ÖRNEK SORULAR:

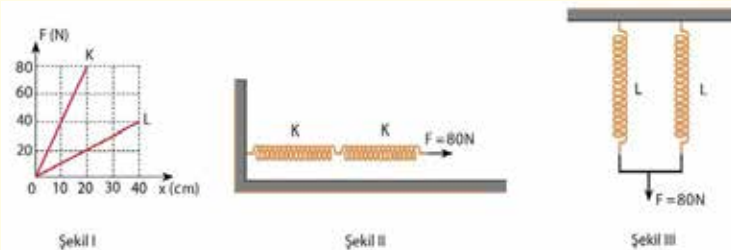
1. Sürtünmelerin ihmal edildiği düzlemdeki hareketsiz cisimlere etki eden kuvvetler eşit kare bölmeli düzlemde gösterilmiştir. Şekil I' de 3m kütleli cisme F_1 ve Şekil II' de 4m kütleli cisme F_2 kuvveti eşit süre uygulanarak cisimler yatay düzlemde hareket ettirilmiştir.



Buna göre kuvvetlerin yaptığı işler sırasıyla W_1 ve W_2 ise W_1 / W_2 oranı kaçtır?

- A) 2 / 3 B) 3 / 8 C) 3 / 4
D) 64 / 9 E) 64 / 27

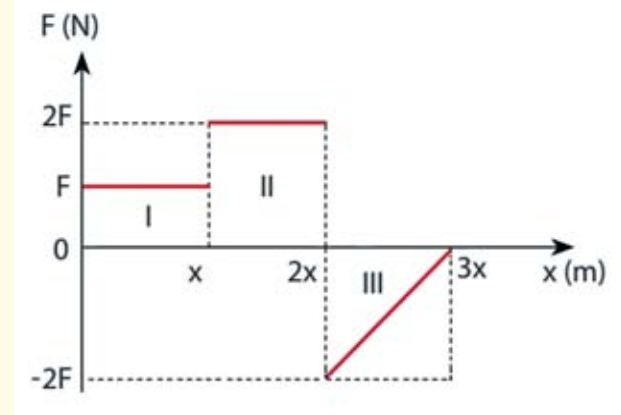
2. K ve L yaylarına ait kuvvet-uzama miktarı grafiği Şekil I'de verilmiştir. K yayları Şekil II'de ve L yayları Şekil III'teki gibi bağlanıp büyüklükleri 80 N olan kuvvetler uygulanarak dengeye getirilmiştir. Bu durumda yaylarda depolanan esneklik potansiyel enerjileri toplamı Şekil II'de E_1 ve Şekil III'te E_2 olmaktadır.



Buna göre E_1 / E_2 oranı kaçtır?

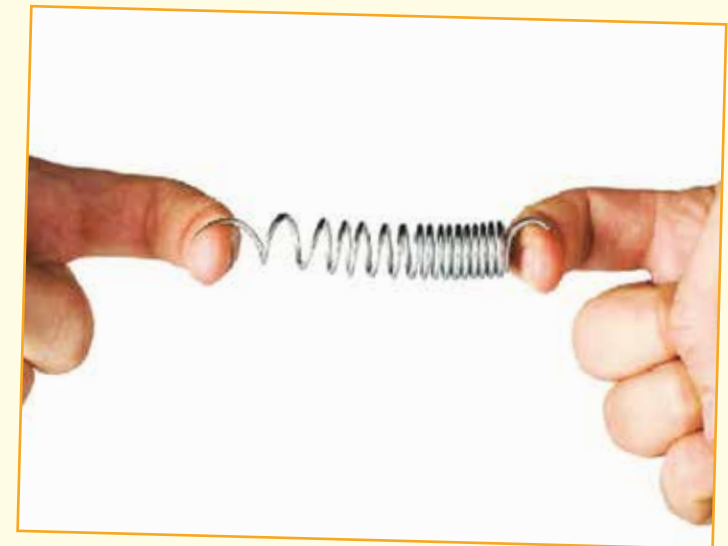
- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

3. İlk hızı sıfır olan bir cisme etki eden net kuvvetin yola bağlı değişim grafiği verilmiştir.



Buna göre 0 - 3x yol aralığında yapılan toplam iş kaç $F \cdot x$ olur?

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5



CEVAP ANAHTARI: 1-E, 2-A, 3-B

FİZİK Sınıf-11

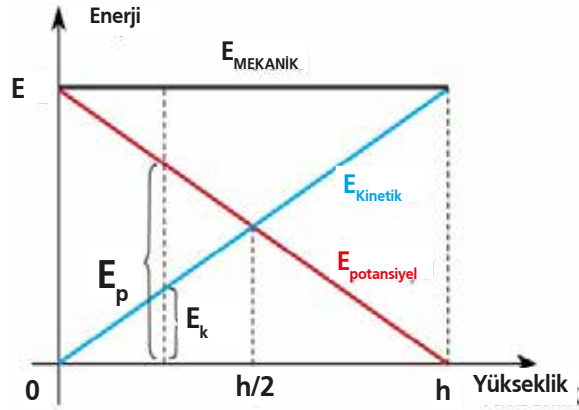


OGM
MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU MEKANİK ENERJİNİN KORUNUMU

Mekanik Enerji: Bir cismin sahip olduğu kinetik ve potansiyel enerjinin toplamına mekanik enerji denir.

$$E_{\text{MEKANİK}} = E_p + E_k$$



Hava direnci gibi etkiler ihmal edildiğinde cismin kaybettiği potansiyel enerji, cisimde kinetik enerjiye dönüşür. Cisim yere çarptığı anda da potansiyel enerjinin tamamı kinetik enerji olarak cisme aktarılır. Düşme sırasında potansiyel enerjideki azalma kinetik enerjideki artışı oluşturduğundan her an potansiyel ve kinetik enerjilerin toplamı sabit kalır.

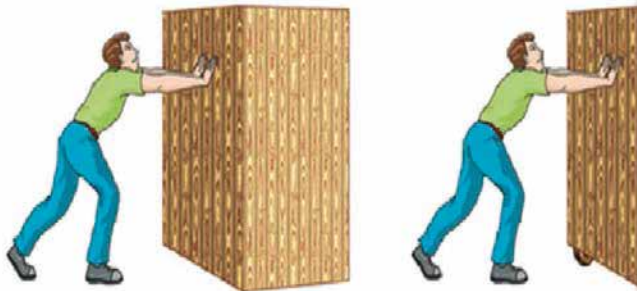
Bir sistemin enerjisi, mekanik enerjinin korunumu ilkesine göre,

$$E_{\text{ilk}} = E_{\text{son}}$$

$$E_{p(\text{ilk})} + E_{k(\text{ilk})} = E_{p(\text{son})} + E_{k(\text{son})}$$

olarak ifade edilebilir.

Bu bağıntı sisteme sürtünme kuvveti gibi herhangi bir dış kuvvet etkisi olmayan sistemler için kullanılır. Sadece kütle çekim kuvveti gibi her noktada aynı büyüklükte, aynı yönde ve sürekli olan korunumlu kuvvetler ile etkileşen sistemler için geçerlidir.

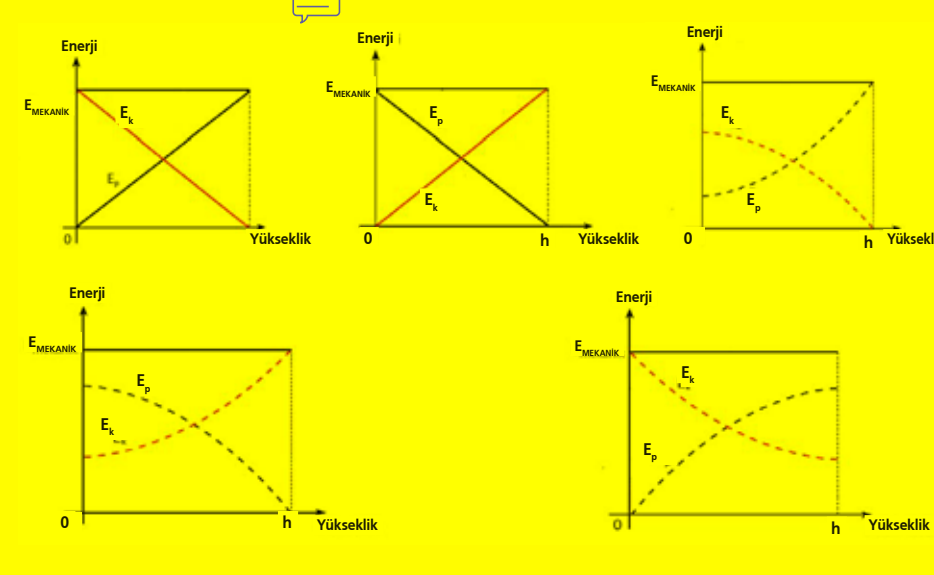
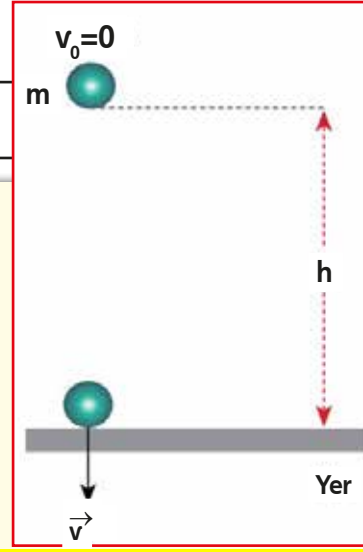


SORULAR

1.

Hava direncinin ihmal edildiği ortamda yerden h yüksekliğinden serbest düşmeye bırakılan m kütleli cisim yere v büyüklüğünde hızla çarpıyor.

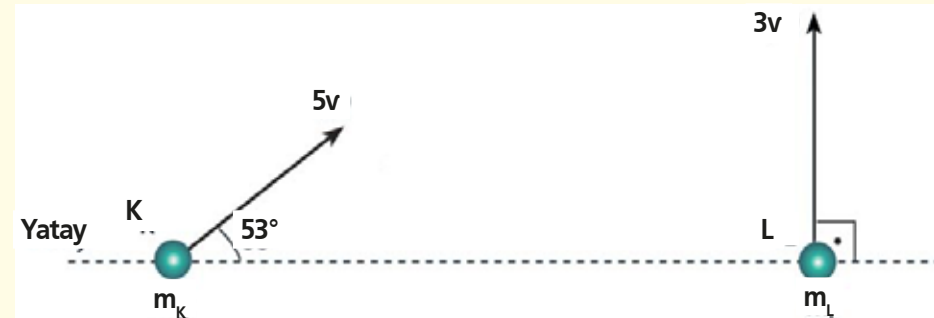
Cismin kinetik, potansiyel ve mekanik enerjilerinin yüksekliğe bağlı değişim grafiği hangisidir?



2.

Hava direncinin ihmal edildiği ortamda m_K kütleli K cismi yatay düzlemle 53° açı yapacak şekilde 5v büyüklüğünde hız ile eğik atılırken m_L kütleli L cismi düşey yukarı yönde 3v büyüklüğünde hız ile atılmıştır.

K cisminin yörüngesinin en yüksek noktasındaki kinetik enerjisi, L cisminin yerden en yüksek noktasındaki potansiyel enerjisine eşit olmaktadır.

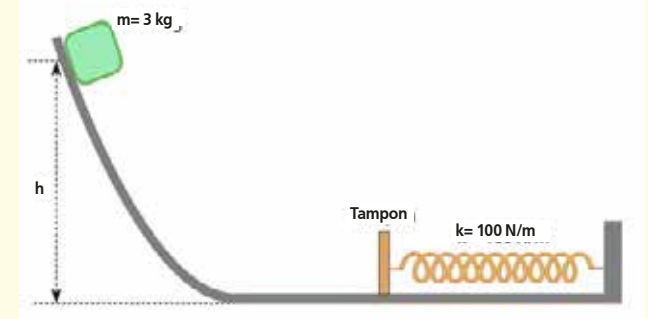


Buna göre cisimlerin kütlelerinin oranı $\frac{m_K}{m_L}$ kaçtır? ($\cos 53^\circ = 0,6$; $\sin 53^\circ = 0,8$)

- A) 1/3 B) 3/5 C) 1 D) 5/4 E) 3

3.

h yüksekliğindeki sürtünmelerin ihmal edildiği yüzeyden serbest bırakılan 3 kg kütleli bir cisim, yay sabiti 100 N/m olan serbest yaya çarpıp yayı 3 m sıkıştırıp geri dönmektedir.



Buna göre cismin bırakıldığı noktanın yerden yüksekliği kaç m olur? ($g = 10 \text{ m/s}^2$ alınır.)

- A) 1,5 B) 5 C) 15 D) 30 E) 45

ÇALIŞMA ALANI