



İŞ-GÜÇ-ENERJİ

Mekanik Enerji $\rightarrow W = F \cdot x$

Esneklik Enerjisi $\rightarrow E_{yay} = \frac{1}{2}k \cdot x^2$

Kinetik Enerji $\rightarrow E_{kin} = \frac{1}{2}m \cdot v^2$

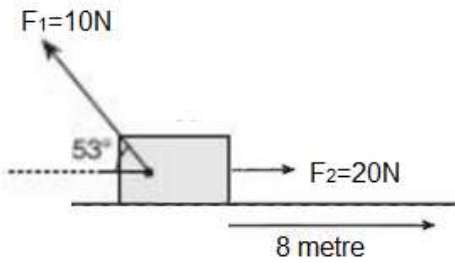
Potansiyel Enerji $\rightarrow E_{pot} = m \cdot g \cdot h$

Güç: Birim zamanda yapılan iştir.

Skaler bir büyüklüktür. Birimi **watt**'tır

$$P = \frac{W}{t} \rightarrow \frac{F \cdot x}{t} = F \cdot V$$

Örnek:



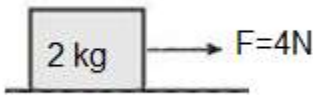
Sürtünmesiz sistemde net kuvvetin yaptığı iş nedir?

$$F_{1x} = 10 \cos 53 = 6$$

$$F_{net} = 20 - 6 = 14$$

$$W = F_{net} \cdot x = 14 \cdot 8 = \mathbf{112 \text{ joule}}$$

Örnek:



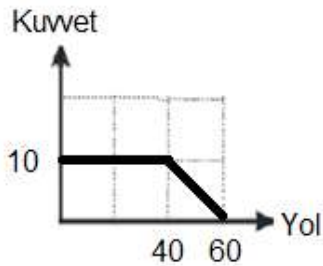
Cismin 5 saniyede yaptığı iş nedir?

$$F = m \cdot a \rightarrow 4 = 2 \cdot a \rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5^2 = 25 \text{ metre}$$

$$\mathbf{100 \text{ joule}}$$

Örnek:



Yatay yolda durmakta olan cismin 60 metre yol sonunda kinetik enerjisi 80 joule ise yol boyunca sürtünme kuvveti kaçtır.

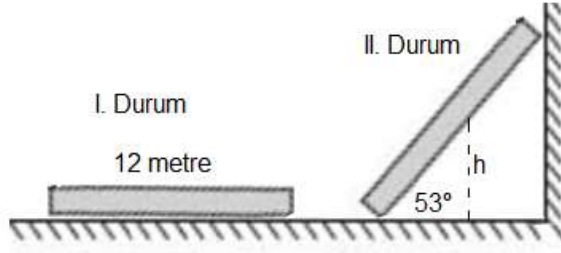
!!! Grafiğin altında kalan alan işi verir=500 joule

$$W_{sür} = 500 - 80 = 420 \text{ joule}$$

$$W_{sür} = F_{sür} \cdot x \rightarrow 420 = F_{sür} \cdot 60 \rightarrow F_{sür} = \mathbf{7 \text{ Newton}}$$



Örnek:

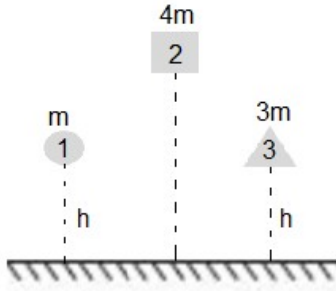


Kalas II. Duruma getirildiğinde yer çekimine karşı yapılan iş kaç olur.

$$h = 6 \cdot \sin 53 = 6,0,8 = 4,8 \text{ metre}$$

$$E_{pot} = m \cdot g \cdot h = 3 \cdot 10 \cdot 4,8 = \mathbf{144 \text{ joule}}$$

Örnek:



Serbest bırakılan cisimlerin yere çarpma hızları arasındaki ilişki nasıl olur?

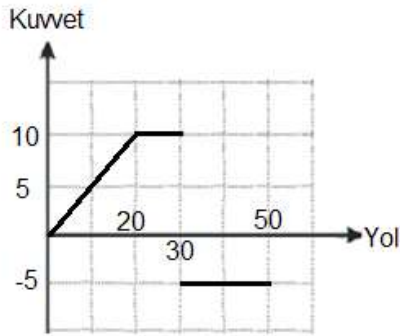
$$E_{pot} = E_{kin}$$

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 \rightarrow V^2 = 2gh$$

!!! Kütleye bağlı olmayan zamansız hız bağlantısı

$$V_1 = V_3 < V_2$$

Örnek:



Durmakta olan 8kg'lık cisme etkiyen kuvvetin 50 metre yol sonunda kazandırdığı hız kaçtır?

Grafikteki alan

$$W_{net} = \left(\frac{30 + 10}{2} \cdot 10 \right) - 5 \cdot 20 = 100 \text{ joule}$$

$$W_{net} = E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2$$

$$100 = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot V^2 \rightarrow V = \mathbf{5 \text{ m/s}}$$

Örnek:

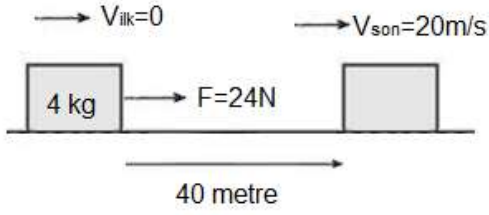
Üzerinde 200 watt yazan motor 40kg'lık çimento torbasını 1 dakikada 24 metre yukarı çıkarıyorsa verimi kaçtır?

$$\text{Güç} = \frac{\text{iş}}{\text{zaman}} = \frac{m \cdot g \cdot h}{t} = \frac{40 \cdot 10 \cdot 24}{60} = 160 \text{ watt}$$

$$\text{Verim} = \frac{\text{Alınan}}{\text{Verilen}} = \frac{160}{200} \rightarrow \mathbf{\%80 \text{ verim}}$$



Örnek:



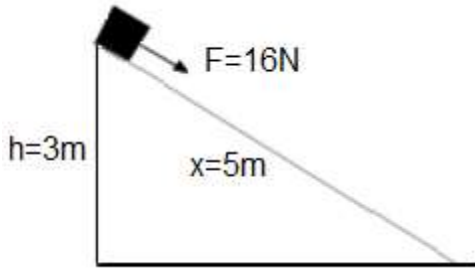
24 Newton 'lük kuvvet yol boyunca cisme uygulanınca 20m/s hız kazandırıyorsa sürtünmenin yaptığı iş nedir?

$$F \cdot x = E_{\text{sür}} + \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2$$

$$24 \cdot 40 = E_{\text{sür}} + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 20^2$$

$$E_{\text{sür}} = \mathbf{160 \text{ joule}}$$

Örnek:



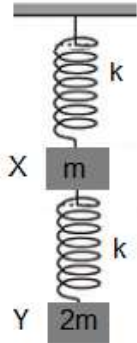
2kg kütleli cisim en üst noktadan serbest bırakılarak en alt noktada 10m/s hız kazanıyorsa sürtünme kuvveti kaçtır?

$$m \cdot g \cdot h + F \cdot x = F_{\text{sür}} \cdot x + \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2$$

$$2 \cdot 10 \cdot 3 + 16 \cdot 5 = F_{\text{sür}} \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^2$$

$$F_{\text{sür}} = \mathbf{8 \text{ Newton}}$$

Örnek:

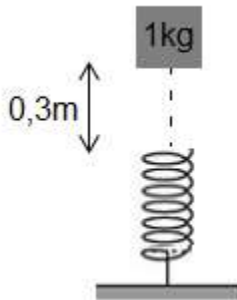


Yaylarda depolanan enerjileri belirtirsek:

$$E_x = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (3x)^2 \rightarrow \mathbf{9E}$$

$$E_y = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (2x)^2 \rightarrow \mathbf{4E}$$

Örnek:



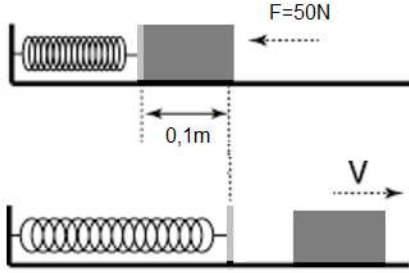
Cisim düşünce 0,2 metre sıkışıyor ise yay sabiti kaç olur?

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

$$1 \cdot 10 \cdot 0,5 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (0,2)^2 \rightarrow \mathbf{k = 250 \text{ N/m}}$$



Örnek:



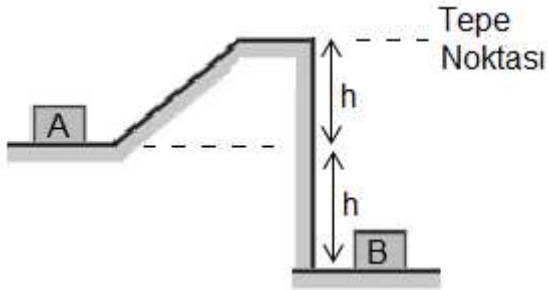
Kuvvet yayı 0,1 metre sıkıştırıyor. Yay serbest kalınca cisim kaç m/s hız kazanır?

$$F = k \cdot x \rightarrow 50 = k \cdot 0,1 \rightarrow k = 500 \text{ N/m}$$

$$E_{pot} = E_{kin}$$

$$\frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot V^2 \rightarrow V = \sqrt{5} \text{ m/s}$$

Örnek:

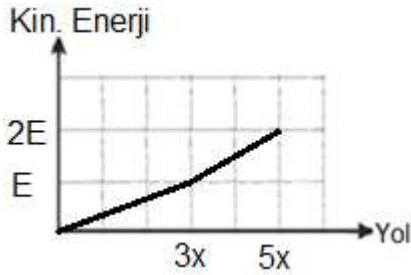


A ve B cisimlerini tepe noktasına koymak için yapılan işler kıyaslandığında A için yapılan iş, B'nin iki katı oluyor ise $m_a/m_b = ?$

$$A \rightarrow 2E = m_a \cdot g \cdot h$$

$$B \rightarrow E = m_b \cdot g \cdot 2h \quad \frac{m_a}{m_b} = 4$$

Örnek



Yatay sürtünmesiz yolda duran bir cisim F_1 kuvveti ile harekete geçiriyor. Cisim $3x$ yolunu gittikten sonra F_1 ile birlikte F_2 kuvveti uygulanıyor. Grafiğe göre $F_1/F_2 = ?$

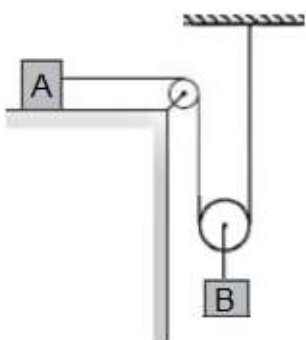
$$F_1 = \frac{E}{3x}$$

$$F_1 + F_2 = \frac{(2E - E)}{(5x - 3x)} = \frac{E}{2x}$$

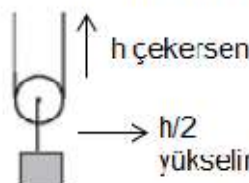
$$F_2 = \frac{E}{6x}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = 2$$

Örnek



!! Hareketli Makara



Cisimler hareket ederken kinetik enerjileri eşit oluyor ise $m_a/m_b = ?$

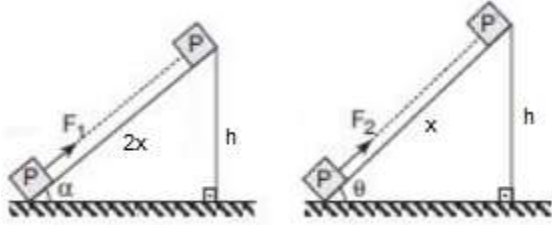
Aynı sürede A'nın aldığı yol B'nin yarısıdır.

$$A \rightarrow h \rightarrow 2V \quad \frac{1}{2} \cdot m_a \cdot (2V)^2 = \frac{1}{2} \cdot m_b \cdot (V)^2$$

$$B \rightarrow \frac{h}{2} \rightarrow V \quad \frac{m_a}{m_b} = \frac{1}{4}$$



Örnek:



Kütleleri m olan özdeş cisimlerin alt noktalardan tepe noktasına sabit hızlarla çıkarken kuvvetlerin yaptığı işler nedir?

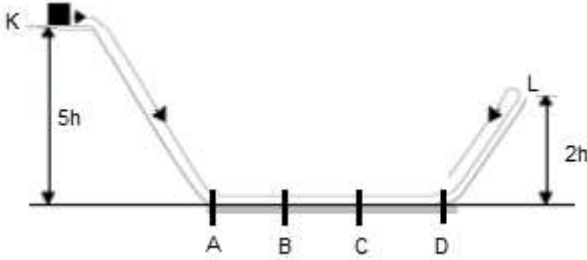
$$W_1 = F_1 \cdot x_1 = m \cdot g \cdot \frac{h}{2x} \cdot 2x = m \cdot g \cdot h$$

$$W_2 = F_2 \cdot x_2 = m \cdot g \cdot \frac{h}{x} \cdot x = m \cdot g \cdot h$$

!!! Aynı kütleyi aynı yüksekliğe çıkarttığımız için

Yapılan işler eşittir.

Örnek



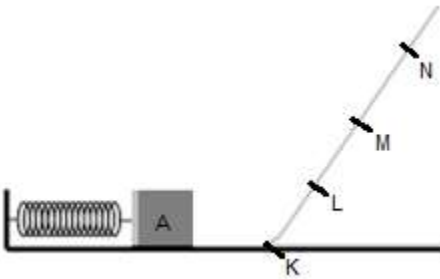
Verilen yolun yalnız A-D arası sürtünmelidir. Ve sürtünme kuvveti sabittir. K noktasından serbest bırakılan cisim L noktasına kadar çıkabiliyor. Cisim en son hangi noktada durur.

$$K \text{ noktası} \rightarrow 5mgh \quad L \text{ noktası} \rightarrow 2mgh$$

!!! Bir yoldaki sürtünme $\rightarrow mgh$ olur

Yani L noktasından dönerken **B** noktasında durur.

Örnek:



Yayı x kadar sıkıştıran cisim serbest bırakılınca L noktasına kadar gidebiliyor. Aynı yay 2x sıkıştırılır ve kütlesi iki katı olan B cismi önüne bırakılırsa, B cismi hangi noktaya ulaşır?

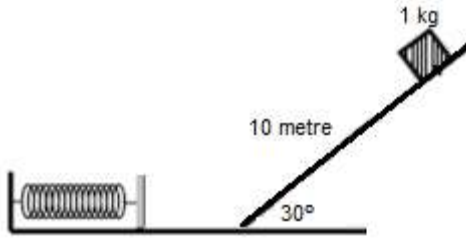
$$E_1 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 \rightarrow E \rightarrow mgh \text{ kadar çıkıyor } L \text{ noktası}$$

$$E_2 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (2x)^2 \rightarrow 4E \rightarrow 2mgh_{son}$$

$$h_{son} = 2h \quad \text{M noktasına ulaşır.}$$



Örnek:

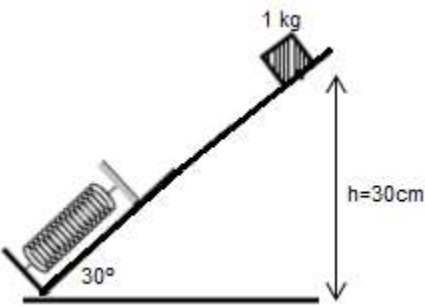


Serbest bırakılan cisim $k=400\text{N/m}$ olan yayı en fazla kaç cm sıkıştırır?

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

$$1 \cdot 10 \cdot 5 = \frac{1}{2} \cdot 400 \cdot x^2 \rightarrow x = \frac{1}{2} \text{ metre}$$

Örnek:

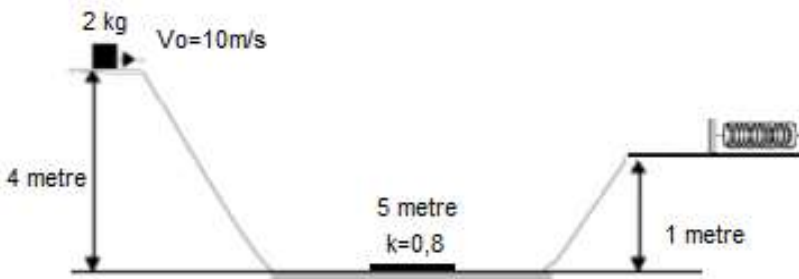


Sürtünmesiz sistemde kütle yayı en fazla 0 cm sıkıştırabiliyorsa ya sabiti kaçtır?

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

$$2 \cdot 10 \cdot 0,4 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (0,2)^2 \rightarrow k = 40 \text{ /m}$$

Örnek:



Cisim sürtünmeli yolu geçip 1 metre üstteki yayı 4 metre sıkıştırıyor ise ya sabiti kaçtır?

$$m \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_{ilk}^2 - E_{sür} = m \cdot g \cdot h_2 + \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

$$2 \cdot 10 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^2 - (0,8 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 5) = 2 \cdot 10 \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot k \cdot 4^2 \rightarrow k = 10\text{N/m}$$