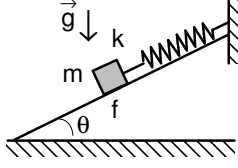
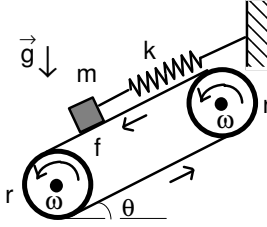


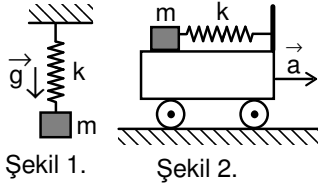
YAYLI SİSTEMLERDE ENERJİ KORUNUMU YASASI



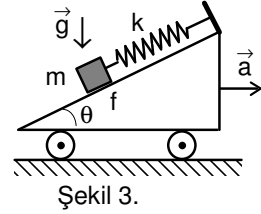
1. Eğim açısı $\theta=37^\circ$ olan bir eğik düzlem üzerinde kütlesi $m=5$ kg olan bir cisim bulunuyor. Cisim ile düzlem arasındaki sürtünme katsayısı $f=0,5$ dir. Cisim yay sabiti $k=20$ N/m olan bir yaya tutturulmuştur. Yayın hiç gerilmemiş olduğu durumdan serbest bırakılırsa cismin ulaşabileceği maksimum hız kaç m/s dir? (1 m/s)



2. Yarıçapları $r=0,5$ m olan ve $\omega=16$ rad/s sabit açısal hızı ile dönen iki tekerlek arasına geçirilen ve eğim açısı $\theta=37^\circ$ olan bir taşıyıcı bant üzerinde kütlesi $m=4$ kg olan bir cisim bulunmaktadır. Cisim ile bant arasındaki sürtünme katsayısı $f=1,25$ dir. Cisim yay sabiti $k=50$ N/m olan bir yay sayesinde yere göre sabit durmaktadır. Cisim yaydan kurtulursa banda göre kaymaya başlar. Cismin banda göre kayması bittiğinde açığa çıkan ısı kaç J dür? (80 J)

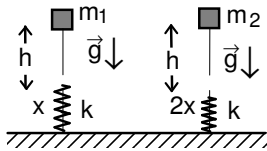


Şekil 1. Şekil 2.

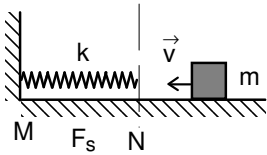


Şekil 3.

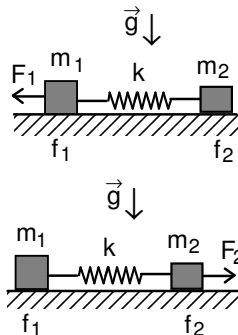
3. Yay sabiti k olan bir yayın ucuna kütlesi m olan bir cisim asıldığında yayda depo edilen enerji Π dir. Cisim ve yay a ivmesi ile yatay düzlem üzerinde hareket eden sürtünmesiz bir araba üzerine konulduğunda yayda depo edilen enerji $\frac{\Pi}{4}$ tür. Cisim ve yay, eğim açısı $\theta=37^\circ$ olan bir takoz üzerine konuluyor. Cisim ile takoz arasındaki sürtünme katsayısı $f=0,5$ olarak veriliyor. Takoz a ivmesi ile hareket ettiğinde yayda depo edilen enerji kaç Π dir? $\left(\frac{9\Pi}{16}\right)$



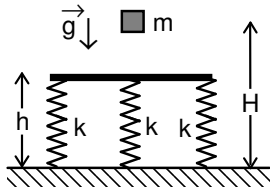
4. Aynı yükseklikten serbest bırakılan cisimlerden $m_1=2m$ kütleli cisim özdeş iki yaydan birisini maksimum $x=\frac{h}{n}$ kadar, $m_2=7m$ kütleli cisim ise diğer yayı maksimum $2x$ kadar sıkıştırdığına göre n nedir? (6)



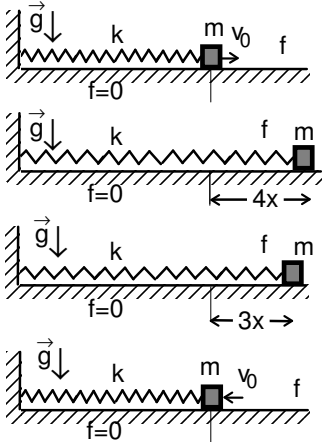
5. Yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde kütlesi m olan bir cisim yay sabiti k olan yaya doğru v hızı ile atılıyor. Yatay düzlemin MN aralığı sürtünlü olup, F_s büyüklüğünde sabit sürtünme kuvveti vardır. m kütleli cisim yaya v hızıyla ve K kinetik enerjisiyle çarptığında yayı x , $2v$ hızıyla çarptığında ise $3x$ kadar sıkıştırdığına göre ikinci durumda sürtünmeye karşı yapılan iş nedir? $\left(\frac{5K}{2}\right)$



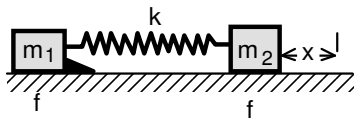
6. Kütlesi $m_1=2m$ ve $m_2=m$ olan cisimler yatay ve sürtünlü bir düzlem üzerinde bulunmakta olup aralarında yay sabiti k olan bir yay bulunmaktadır. Cisimler ile düzlem arasındaki sürtünme katsayıları $f_1=f$ ve $f_2=3f$ dir. m_1 kütleli cisme belirli yatay F_1 kuvveti uygulandığında m_2 kütleli cismin de harekete geçtiği gözlenmektedir. Bu cisim harekete geçene kadar kuvvet tarafından yapılan iş A_1 olsun. m_2 kütleli cisme belirli yatay F_2 kuvveti uygulandığında m_1 kütleli cisminde harekete geçtiği gözlenmektedir. Bu cisim harekete geçene kadar kuvvet tarafından yapılan iş A_2 olsun. $\frac{A_1}{A_2}$ oranı nedir? $\left(\frac{21}{16}\right)$ olarak bulunur.



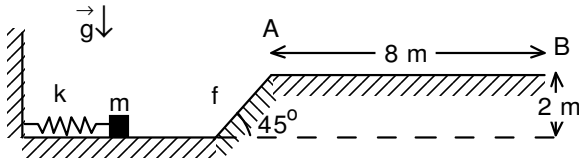
7. Yatay masa üzerinde bulunan ve yay sabitleri $k=1000$ N/m olan üç özdeş yayların gerilmemiş haldeki uzunlukları $h=50$ cm olup üzerinde ağırlıksız bir levha bulunmaktadır. $H=55$ cm yükseklikte ise kütlesi $m=10$ kg olan bir cisim tutulmaktadır. Bu cisim serbest bırakılırsa cisim ile yatay düzlem arasındaki en küçük uzaklık kaç cm dir? (40 cm)



8. Şekildeki yatay masa yarısı sürtünmesiz diğer yarısı sürtünme katsayısı f olan iki kısımdan oluşmuştur. İki kısmın sınırında kütlesi m olan, gerilmemiş yaya bağlı bir cisim bulunuyor. Cisme sürtülmeli kısma doğru yatay v_0 hızı verildiğinde cisim sürtülmeli kısmın içinde en fazla $x_1=4x$ kadar gidebiliyor. Sonra yay sayesinde cisim sola hareket edip sürtünmesiz kısma geri dönüyor, ikinci defa sürtülmeli kısma girdiğinde en fazla $x_2=3x$ kadar gidebiliyor. İki kısmın sınırında bulunan bu cisme sola doğru aynı yatay ilk v_0 hızı verilirse cisim sınırdan en fazla kaç x uzaklaşır? ($2\sqrt{5}$)



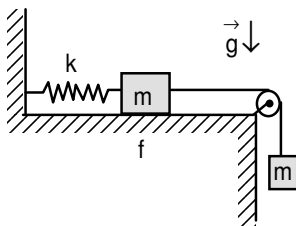
9. Yatay ve sürtülmeli masa üzerinde kütleleri m_1 ve m_2 olan iki cisim ve aralarında yay sabiti k olan bir yay bulunmaktadır. Cisimlerle masa arasındaki sürtünme katsayısı f dir. m_1 kütleli cismin sağ tarafa doğru hareketi bir engel sayesinde engellenmektedir. m_1 kütleli cismin hareket geçebilmesi için, m_2 kütleli cismin sağ tarafa doğru en az belirli bir x uzaklığına kadar çekilip serbest bırakılması gerekmektedir. Bu x uzaklığı nedir? ($\frac{f(m_1 + 2m_2)g}{k}$)



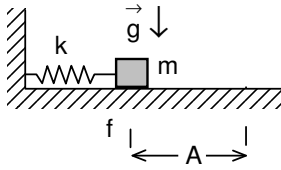
10. Ucunda $m=200$ gram kütleli bir cisim olan ve yay sabiti $k=1000$ N/m olan bir yay 20 cm kadar sıkıştırılıp serbest bırakılarak bu cismi fırlatmaktadır. Yatay düzlem sürtünmesizdir. Cisim ile 2 m yüksekliğindeki 45° lik eğik düzlem arasındaki sürtünme katsayısı f dir. Cismin eğik düzlemi tırmandıktan sonra, tepedeki düzlükte A noktasından 8 m uzaktaki B noktasına düşmesi için f ne olmalıdır? (2)

11. Kütlesi m olan bir adam yüksek bir köprüden gerilmemiş boyu ℓ olan esnek bir halata bağlanarak aşağı atılmaktadır. Halatı yay sabiti k olan bir yay gibi düşünebilirsiniz. Adam atladıktan sonra köprüden H kadar aşağıdaki bir nokta etrafında aşağı yukarı salınım yaptıktan sonra orada dengede asılı kalmaktadır. Halatın gerilmemiş boyunu ne kadar uzatmalıyız ki adamın dengeye geldiği noktanın köprüden yüksekliği $\frac{5H}{4}$ olsun? (k sabitinin halatın boyunun uzaması ile değişmediğini varsayınız).

$$\left(\frac{\ell}{4} + \frac{mg}{4k}\right)$$

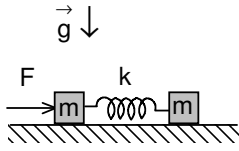


12. Yatay ve sürtülmeli masa üzerinde bulunan makaradan sarkıtılan ipin ucunda kütlesi m olan bir cisim bulunmaktadır. Masa üzerinde yay sabiti k olan bir yay ile tutturulan ikinci bir cismin kütlesi yine m dir. Bu cisim ile yatay masa arasındaki sürtünme katsayısı f dir. Cisim elle tutulup yayın gerilmemesi sağlanıyor. Daha sonra cisim serbest bırakılıyor. Cisim maksimum hıza ulaştıktan sonra durana kadar sürtünme kuvvetinin yaptığı iş nedir? ($\frac{f(1-f)m^2g^2}{k}$)

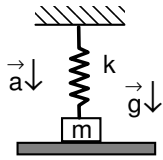


13. Kütleli m olan bir cisim yatay ve sürtünmeli bir düzlem üzerinde bulunmaktadır. Cisim ile düzlem arasındaki sürtünme katsayısı f dir. Cisim bir tarafından yatay durumda bulunan ve yay sabiti k olan yaya tutturulmuştur. Yayın diğer ucu ise dikey duvara sabitlenmiştir. Cisim denge durumundan A kadar uzaklığa çekilip bırakılıyor. Bir periyot sonra titreşime devam eden cismin genliği ne kadar azalmış olur? $\left(\frac{4F}{k}\right)$

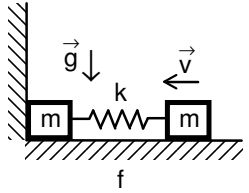
14. Yay sabiti $k=100$ N/m ve uzunluğu $\ell_0=40$ m esnek ip sayesinde kütlesi $m=100$ kg olan bir sporcu yüksekliği $H=50$ m olan binanın çatısından atlamak istiyor. Bu atlayışta sporcunun amacı neredeyse zemine dokunmaktır. Bu atlayışı gerçekleştirmek için sporcunun kullanacağı ipin boyu ne kadar olmalıdır? (25 m)



15. Yatay ve sürtünmesiz masa üzerinde kütleleri m olan iki özdeş cisim bulunmaktadır. Cisimlerden her birisi gerilmemiş halde uzunluğu ℓ_0 ve yay sabiti k olan bir yaya tutturulmuştur. Sol cisme şekildeki gibi düzleme paralel ve sabit F kuvveti uygulanmaya başlıyor. Cisimler arasındaki minimum mesafe ne olur? $\ell_0 - \left(\frac{F}{k}\right)$



16. Başlangıçta hiç uzamamış ve dikey konumunda bulunan yayın ucunda, destek üzerinde bir cisim bulunuyor. Destek a ivmesi ile aşağıya doğru hareket ettiriliyor. Yayın maksimum uzaması $a < g$ ve $a > g$ durumları için inceleyiniz. Yerçekimi ivmesi g veriliyor. $\left[\frac{m}{k}(g + \sqrt{a(2g-a)})\right]$

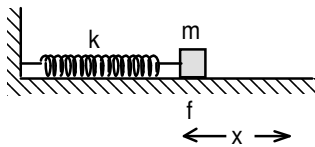


17. Kütleleri m olan iki cisim sürtünme katsayısı f olan yatay düzlem üzerinde bulunuyor. İki cisim arasında yay sabiti k olan bir yay bulunmaktadır. Soldaki cisim düşey duvara temas etmektedir. Sağdaki cisme duvara doğru verilen minimum hız ne kadar olmalıdır ki soldaki cismin düşey duvar ile teması kesilsin? Temas kesilene kadar açığa çıkan ısı nedir?

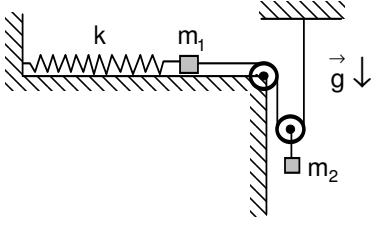
Not: Yerçekimi ivmesi g veriliyor. $fg\sqrt{\frac{15m}{k}}; \frac{7f^2m^2g^2}{k}$

18. Tenis kortu sporu yapanlar antrenmanlarda top fırlatan makineler kullanmaktadır. Bu makinelerin bazıları yay sistemi ile çalışmaktadır. Yay gerilir ve serbest bırakıldıktan sonra topu fırlatır. Kullanılan yaylar reel yaylardır, yani kütleleri mevcuttur. Makine tek bir top fırlatırsa topun hızı v olur. Makine iki top birlikte fırlatırsa topların hızları $v_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}v$ olur. Makine üç top aynı anda fırlatırsa topların hızı kaç v

olur? Yay her atışta aynı x miktarı kadar gerilmektedir. $\left(\frac{\sqrt{10}}{5}v\right)$

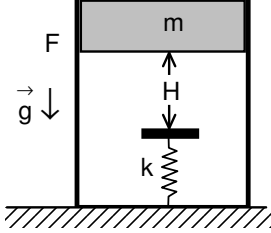


19. Kütleli m olan bir cisim sürtünme katsayısı f olan yatay düzlem üzerinde bulunuyor. Cisim bir ucundan dikey duvara tutturulmuş ve gerilmemiş bir yaya bağlıdır. Cisim yayı uzatacak şekilde x kadar çekiliyor ve denge konumuna doğru cisme v_0 hız veriliyor. Cisim her defasında bu konuma geldiğinde aynı hız veriliyor. Bu hareketin gerçekleşmesi için verilen hız v_0 ne kadar olmalıdır? $\left[\sqrt{8fg\left(x + \frac{fmg}{k}\right)}\right]$



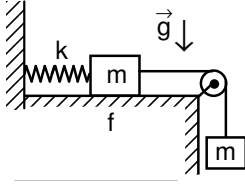
20. Yatay ve sürtünmesiz masa üzerinde bulunan ve kütlesi m_1 olan cisim yay sabiti k olan yaya bağlıdır. Bu cisim makaradan geçen bir ipe asılı ve kütlesi m_2 olan cisim sayesinde harekete geçmektedir. İlk olarak m_1 kütleli cisim bir ucu dikey duvara tutturulan yayı germeyecek şekilde tutulmaktadır. Bu cisim bırakılırsa

kazanabileceği maksimum hız nedir? $\left(\frac{m_2 g}{\sqrt{(4m_1 + m_2)k}} \right)$



21. Bir asansör boşluğun tabanına, düşmelere karşı korumak üzere yay sabiti k olan bir yay yerleştirilmiştir. Ayrıca düşme sırasında asansör ile boşluk duvarları arasında F sürtünme kuvveti oluşturan ve sadece hareket süresinde etki eden bir fren sistemi mevcuttur. Bu sistem asansör en sonunda hareketsiz duruma erişince sürtünme kuvvetini ortadan kaldırmaktadır. Kütlesi m olan bir asansör, tabanı yayın tepesinden h kadar yukarda dururken halatı kopmaktadır. Asansör yeniden hareketsiz duruma gelene

kadar toplam ne kadar yol kat edecektir? $\left[\frac{mg}{F} \left(h + \frac{mg}{2k} \right) \right]$



22. Yatay ve sürtümlü masa üzerinde bulunan makaradan sarkıtılan ipin ucunda kütlesi m olan bir cisim bulunmaktadır. Masa üzerinde yay sabiti k olan bir yay ile tutturulan ikinci bir cismin kütlesi yine m dir. Bu cisim ile yatay masa arasındaki sürtünme katsayısı f dir. Cisim elle tutulup yayın gerilmemesi sağlanıyor. Daha sonra cisim serbest bırakılıyor. Cisimler maksimum hıza ulaşana kadar sürtünme kuvvetinin yaptığı iş A_1 , maksimum hızın gerçekleşip cisimlerin hızı tekrar sıfır olana kadar sürtünme kuvvetinin

yaptığı iş A_2 , hareket süresince yapılan iş A ise, $\frac{A_1}{A}$ oranı nedir? $\left(\frac{1}{2} \right)$