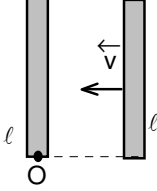
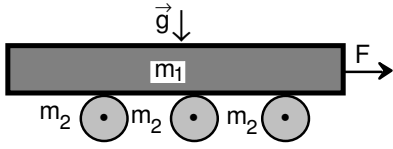


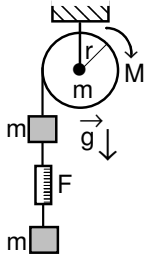
1. Kütleli  $m_1=5$  kg olan K cismi sürtünme katsayısı  $f=0,4$  olan yatay düzlem üzerinde bulunmaktadır. Cisim kütleli  $m_2=3$  kg olan L cismi sayesinde harekete geçmektedir. M makarasının kütleli  $m_3=4$  kg dır. K cisminin ivmesi nedir? ( $1 \text{ m/s}^2$ )



2. Yatay ve sürtünmeli bir düzlem üzerinde uzunluğu  $\ell=0,5$  m olan homojen bir çubuk bulunmaktadır. Düzlem ile çubuk arasındaki sürtünme katsayısı  $0,01$  dir. Çubuk bir ucundaki O noktasından geçen düşey eksen etrafında dönebilmektedir. Bu çubuğa özdeş ikinci bir çubuk paralel olarak yaklaşmakta ve  $8 \text{ m/s}$  hızla çarpmaktadır. Çarpışma tam esnek olmayan bir çarpışma olup, çubuklar yapışarak bir sistem oluşturmaktadır. Bu sistem kaç devir yaptıktan sonra durur? (40)

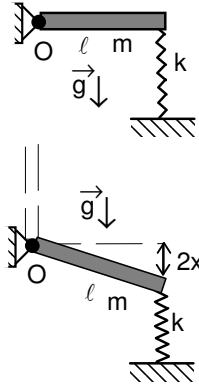


3. Kütleli  $m_1=170$  kg çok uzun bir kalas, kesilmek için özdeş ve kendi sabit eksenleri etrafında serbestçe dönebilen kütleli  $m_2=20$  kg olan üç tane silindirik tekerlek üzerinde  $F=400$  N luk bir kuvvetle sağa doğru çekilmektedir. Kalas, tekerlekleri döndürerek ilerliyorsa kalasın ivmesi kaç  $\text{m/s}^2$  dir? ( $2 \text{ m/s}^2$ )

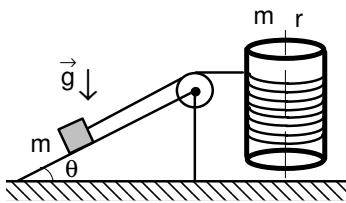


4. Yatay eksenli etrafında serbestçe dönebilen, yarıçapı  $r$ , kütleli  $m$  olan ve düşey konumda bulunan bir homojen makaraya sabit bir  $M$  dönme momenti uygulanmaktadır. Makaranın bir tarafında kütleli  $m$  olan özdeş iki levha bulunmaktadır. Levhalar arasında bulunan dinamometre  $F=\frac{6mg}{5}$  şiddetinde bir kuvvet göstermektedir.

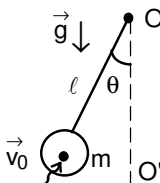
Makaraya etki eden  $M$  dönme momenti nedir? ( $\frac{5mgr}{2}$ )



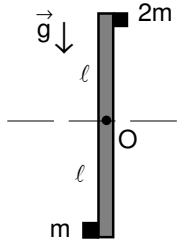
5. Uzunluğu  $\ell$  ve kütleli  $m$  olan homojen bir çubuk yatay eksenli etrafında O noktası sabit olmak üzere serbestçe dönebilmektedir. Çubuk diğer ucundan yay sabiti bilinmeyen bir yaya yaslandığında çubuğun denge durumu yatay durumudur. Bu durumda yayın sıkışma miktarı  $x$  olsun. Sonra çubuğun bu ucu yay  $2x$  kadar daha sıkılaşacak şekilde aşağıya doğru indiriliyor ve çubuk serbest bırakılıyor. Çubuk dikey konumundan geçerken eksene uyguladığı tepki kuvveti  $N=\frac{mg}{2}$  olduğuna göre yayın yay sabiti  $k$  nedir? ( $\frac{3mg}{4\ell}$ )



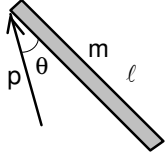
6. Eğim açısı  $\theta=30^\circ$  olan sürtünmesiz bir eğik düzlem üzerinde kütleli  $m$  olan bir cisim bulunuyor. Cisim homojen  $m$  kütleli bir silindirin üzerine sarılan ve bir makaradan geçen bir ip ile tutturulmuştur. Silindir geometrik eksenli etrafında serbestçe dönebilmektedir. Cismin eğik düzlem üzerindeki ivmesi kaç  $g$  dir? ( $\frac{g}{3}$ )



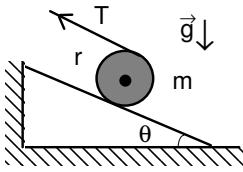
7. Uzunluğu  $\ell=1\text{m}$  olan bir ipin ucunda bulunan bir cisim denge konumundan  $\theta=37^\circ$  açıyla saptırılıyor. Cisme, ip ve düşey  $OO'$  denge doğrusundan oluşan düzleme (sayfa düzlemine) dik olacak şekilde belli bir ilk  $v_0$  hızı veriliyor. Bu hız ne kadar olmalıdır ki hareket esnasında ip ile  $OO'$  düşey doğrusu arasındaki açı  $90^\circ$  olabilsin? ( $5 \text{ m/s}$ )



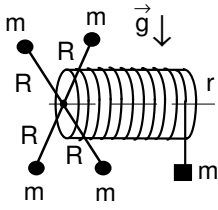
8. Uzunluğu  $2\ell$  olan ağırlıksız çubuğun uçlarında kütleleri  $m$  ve  $2m$  olan ve manyetik maddeden yapılmış iki küçük cisim manyetik kilit sistemi sayesinde tutturulmuştur. Çubuk, merkezinden geçen yatay eksen etrafında düşey düzlemde dönebilmektedir. Başlangıçta çubuk dikey konumdadır. Serbest bırakılan çubuk tam yatay konumdan geçerken manyetik kilit açılıyor.  $m$  kütlesi yörüngesinin en yüksek noktasına ulaştığında iki cisim arasındaki düşey uzaklık kaç  $\ell$  dir?  $\left(\frac{4\ell}{3}\right)$



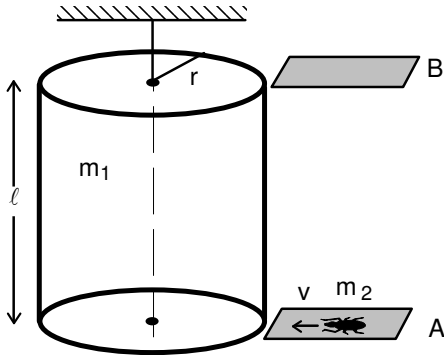
9. Kütleli  $m$  ve uzunluğu  $\ell$  olan homojen bir çubuk yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde bulunmaktadır. Çubuğun ucuna çubuk ile  $\theta=37^\circ$  yapacak şekilde  $p$  momentum aktarılıyor. Çubuk iki tam dönme yapana kadar çubuğun kütle merkezi kaç  $\ell$  yol alır?  $\left(\frac{10\pi\ell}{9}\right)$



10. Kütleli  $m$ , yarıçapı  $r$  olan homojen bir silindir eğim açısı  $\theta=37^\circ$  olan eğik ve sürtümlü düzlem üzerinde bulunmaktadır. Silindir, silindire tutturulmuş olan ve eğik düzleme paralel konumunda bulunan bir ip sayesinde eğik düzlem göre yukarıya doğru çekilmekte olup silindir kaymadan yuvarlanmaktadır. İpteki gerilme kuvveti  $T=2mg$  ise silindirin ivmesi kaç  $g$  olur?  $\left(\frac{34g}{15}\right)$



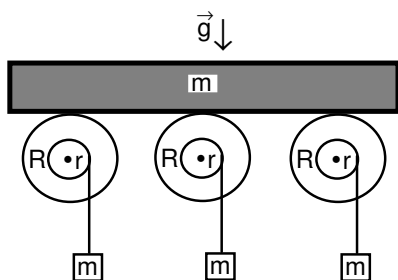
11. Yarıçapı  $r$  olan bir ağırlıksız bir silindirin üzerine sarılı ipe kütlesi  $m$  olan bir cisim şekildedeki gibi asılmıştır. Silindir ekseninden geçen bir mil etrafında serbestçe dönebilmektedir. Silindirin bir ucuna ağırlıksız ve uzunlukları  $R=nr$  olan dört çubuk ve çubukların uçlarında ilk cisim ile özdeş olan dört cisim tutturulmuştur. Silindir serbest bırakılırsa düşen cismin ivmesi kaç  $g$  olur?  $\left(\frac{g}{4n^2+1}\right)$



12. Kütleli  $m_1$ , yarıçapı  $r$  ve yüksekliği  $\ell$  olan homojen bir silindir eksenini boyunca bir ipe asılı olup serbestçe dönebilmektedir. Silindirin tabanlarına yakın A ve B yolları bulunmaktadır. Kütleli  $m_2$  ve hızı  $v$  olan bir böcek A yolundan gelip, silindirin etrafında bir tur atıp B yoluna geçmektedir. Böceğin A yolundan B yoluna ne kadar

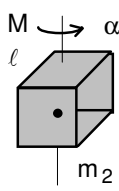
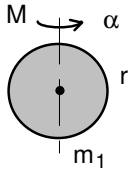
zamanda geçer?  $\left(\frac{\ell}{v}\sqrt{1+\frac{4\pi^2r^2(m_1+2m_2)^2}{m_1^2\ell^2}}\right)$

13. Uzunluğu  $\ell$  olan ve kabzasından tuttuğumuz bir kılıcı, kabzasından ne kadar uzaktan hedefe vurmalyız ki, vurduğumuzu hissetmeyelim?  $\left(\frac{2\ell}{3}\right)$



14. Kütleli  $m$  olan çok uzun bir tahta, kendi eksenlerin etrafında serbestçe dönebilen üç tane makaraların üstüne konmaktadır. Bu makaralar iç yarıçapı  $r$  ve dış yarıçapı  $R$  ağırlıksız olan iki basamaklı makaralardır. Makaralar kütleleri  $m$  olan ve makaralarının iç yarıçaplarına sarılı olan iplere tutturulmuş olan cisimler sayesinde harekete geçmektedirler. Tahtanın makaraların üzerinde kaymaksızın hareket ettiğine göre ivmesi nedir?

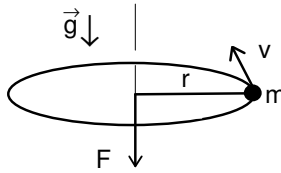
$\left(\frac{3gRr}{3r^2+R^2}\right)$



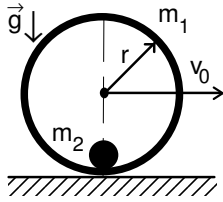
15. Kütlesi  $m_1$  ve yarıçapı  $r$  olan bir küre kütle merkezinden geçen eksen etrafında sabit  $M$  momentin etkisi ile sabit  $\alpha$  açısal ivme ile döndürülmektedir. Kütlesi  $m_2$  ve kenarı  $\ell=2r$  olan bir küp kütle merkezinden geçen eksen etrafında aynı sabit  $M$  momentin etkisi ile sabit  $\alpha$  açısal ivme ile döndürülmektedir.  $\frac{m_1}{m_2}$  oranı nedir?  $\left(\frac{5}{3}\right)$

16. Yarıçapları  $r_1, r_2$  ve kütleleri  $m_1, m_2$  olan iki silindirin geometrik eksenleri paraleldir. Birinci silindir kendi geometrik eksenini etrafında  $\omega_0$  açısal hızına kadar döndürülüyor. Bundan sonra iki silindir bir kayış sistemi ile birbirine bağlanıyor. Kayış ile silindirler arasındaki sürtünmeyi hesaba katarak iki silindirin son açısal hızlarını ve bu arada açığa çıkan ısıyı bulunuz.  $\left(\frac{m_1\omega_0}{m_1+m_2}; \frac{m_1r_1\omega_0}{(m_1+m_2)r_2}; \frac{m_1m_2r_1^2\omega_0^2}{4m_1+m_2}\right)$

17. Yarıçapı  $r$  ve kütlesi  $m$  olan bir disk yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde sabit açısal hızla dönmektedir. Yarıçapı  $2r$  ve kütlesi  $2m$  olan hareketsiz olan ikinci bir disk, birinci diskin üzerine yerleştiriliyor. Sürtünmenin etkisiyle ikinci disk dönmeye başlıyor ve her iki disk son hızlarına belirli bir süre sonra erişiyorlar. Bu süre içinde ısı olarak açığa çıkan enerjinin ilk enerjiye oranı nedir?  $\left(\frac{8}{9}\right)$

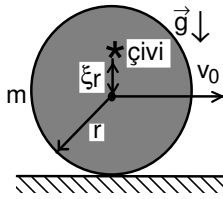


18. Dikey eksenini etrafında sabit hızla  $r$  yarıçaplı yörünge üzerinde bir ip sayesinde dönen kütleli bir cismin kinetik enerjisi  $K$  dır. İp belirli  $F$  kuvveti ile çekiliyor ve yörünge yarıçapı yarıya indiriliyor.  $F$  kuvvetinin yaptığı iş kaç  $K$  dır? (3)



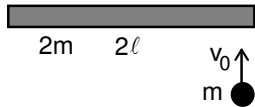
19. Kütlesi  $m_1$  yarıçapı  $r$  olan bir halkanın iç tarafına kütlesi  $m_2$  olan noktasal bir cisim sabitleştirilmiştir. Halka yatay düzlem üzerinde kaymadan, sadece yuvarlanarak hareket etmektedir. Noktasal cisim en alt noktada iken halkanın merkezine öyle bir  $v_0$  hızı vardır ki,  $m_2$  cismi halkanın tepe noktasına geldiğinde halkanın yatay düzlemle teması kesilmektedir.  $v_0$  hızı nedir?

$$\left[3 + \frac{m_1}{m_2} + \frac{4m_2}{m_1}\right]gr$$

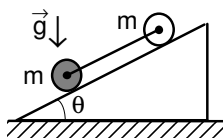


20. Yarıçapı  $r$  ve kütlesi  $m$  olan türdeş bir disk yatay düzlem üzerinde kaymadan yuvarlanarak hareket etmektedir. Diskin merkezinden  $\xi r$  ( $\xi < 1$ ) kadar uzaklıkta bir çivi çakılıdır. Disk dönerek giderken çivi yatay düzlemde  $r + \xi r$  kadar yukarıda iken yolu üzerinde bulunan bir engele takılıp orada sabit kalıyor. Bu durumda diskin, çivinin etrafında bir tam devirlik dönme hareketi yaptığı gözleniyor. Bu hareketin olması için minimum  $v_0$  hızı nedir?

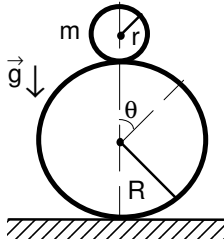
$$\left(\frac{(1+2\xi^2)\xi 8gr}{(2\xi-1)^2}\right)$$



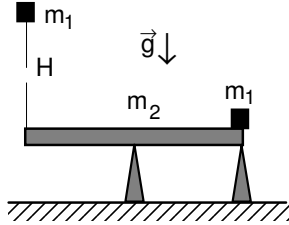
21. Kütlesi  $2m$ , boyu  $2\ell$  olan homojen bir çubuk sürtünmesiz yatay bir masa üzerinde durmaktadır. Kütlesi  $m$  olan noktasal bir parçacık yatay düzlemde çubuğun ucuna dik yönde  $v_0$  hızı ile çarpıp yapışmaktadır. Çarpışmadan ötürü sistemin kinetik enerjisindeki değişme miktarını bulunuz.  $\left(\frac{mv_0^2}{6}\right)$



22. Eğim açısı  $\theta=30^\circ$  olan bir eğik düzlem üzerinde, birbirine çubukla bağlı öndeki dolu arkadaki boş ve kütleleri  $m=35$  kg olan iki silindir bulunuyor. Cisimlerin hareket ivmesini ve iki silindiri birbirine bağlayan çubuktaki gerilme kuvvetini bulunuz. Yerçekimi ivmesi  $g$  veriliyor.  $\left(\frac{20}{7} m/s^2; 25 N\right)$

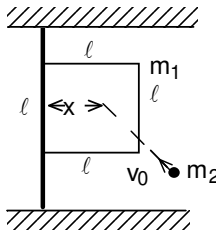


23. Yarıçapı  $R$  olan bir küre yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde bulunmakta olup sabitleştirilmiştir. Kütleleri  $m$  ve yarıçapı  $r$  ( $r < R$ ) olan bir başka küre bu kürenin tam tepe noktasına yerleştiriliyor. Üstteki küreye az bir itme verilerek kaymadan yuvarlanması sağlanıyor. Üstteki kürenin merkezi düşeyle belirli bir  $\theta$  açısı yaptığı anda alttaki küreyle teması kesiliyor. Bu  $\theta$  açısını bulunuz. (54°)



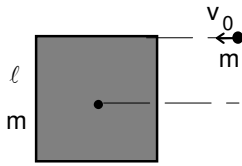
24. Kütleleri  $m_1$  olan noktasal bir cisim  $H$  yüksekliğinden kütleleri  $m_2$  olan bir tahtanın ucuna düşmektedir. Tahta ortasından ve ucundan konulan destekler üzerinde bulunmaktadır. Tahtanın ucunda bulunan destek üzerinde kütleleri  $m_1$  küçük bir cisim konulmuştur. Düşen cisim ile tahta arasında esnek olmayan çarpışma gerçekleşiyor. Diğer cismin çıkacağı yükseklik

$$\text{nedir? } \left( \frac{9Hm_1^2}{(6m_1 + m_2)^2} \right)$$



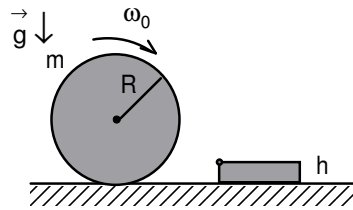
25. Kütleleri  $m_2$  olan küçük küresel bir cisim yatay olarak hareket edip,  $v_0$  hızıyla kenarı  $\ell$  ve kütleleri  $m_1$  düşey konumunda olan kare şeklindeki plakaya, plakanın normali yönünde çarpıyor. Kürenin çarptığı nokta karenin serbestçe dönebildiği eksene  $x = \frac{\ell}{2}$  uzakta olup çarpışma tamamen esnek. Çarpışmadan sonra plakanın kazanacağı açısal hız ve cismin hızı nedir?

$$\left( \frac{12m_2v_0}{(4m_1 + 3m_2)\ell}; \frac{(4m_1 - 3m_2)v_0}{4m_1 + 3m_2} \right)$$



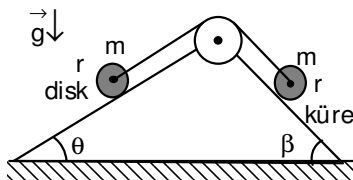
26. Kütleleri  $m$  ve kenarı uzunluğu  $\ell$  olan homojen kare şeklindeki bir levha yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde bulunmaktadır. Levhanın bir kenarı doğrultusunda kütleleri  $m$  olan noktasal bir cisim  $v$  hızı ile yaklaşmaktadır. Cisim ile levha arasında esnek olmayan çarpışma gerçekleşiyor. Çarpışmada açığa çıkan ısının ilk kinetik enerjiye oranı nedir?  $\left( \frac{7}{20} \right)$

27. Tekerleksiz kütleleri  $m_1$  olan bir arabanın disk şeklindeki 4 tekerleğinin her birisinin kütleleri  $m_2$  dir. Bu araba  $\theta$  eğim açılı bir yokuştan aşağı bırakıldığında ivmesi ne olur? (Tekerleklerin kaymadan yuvarlanmasını sağlayacak yeterli sürtünme kuvveti vardır.)  $\left( \frac{(m_1 + 4m_2)g \sin \theta}{m_1 + 6m_2} \right)$

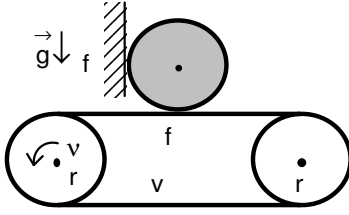


28. Kütleleri  $m$  ve yarıçapı  $R$  olan homojen bir küre yatay ve sürtünmeli düzlem üzerinde kaymaksızın yüksekliği  $h$  olan basamağa doğru yuvarlanmaktadır. Küre ile basamak arasında esnek olmayan çarpışma gerçekleşiyor. Kürenin basamağın üzerine çıkabilmesi

$$\text{kürenin minimum açısal hızı ne kadar olmalıdır? } \left( \frac{\sqrt{70gh}}{7R - 5h} \right)$$

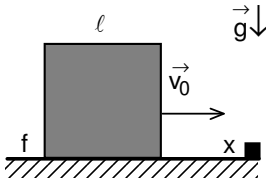


29. Kütleleri  $m$  ve yarıçapları  $r$  olan birisi disk diğeri ise küre olan iki cisim eğim açıları  $\theta$  ve  $\beta$  olan üçgen şeklindeki bir prizmanın üzerinde makaradan geçen bir ip sayesinde kaymadan yuvarlanarak hareket edebilmektedir. Bu cisimlerin ivmesini ve ipteki gerilme kuvvetini bulunuz.  $\left( \frac{10g(\sin \beta - \sin \theta)}{29}; \frac{mg(15 \sin \beta + 14 \sin \theta)}{29} \right)$



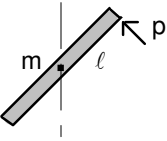
30. Dönme frekansı  $v$  ve yarıçapları  $r$  olan iki tekerlek bir bantı hareket ettirmektedirler. Banda yakın ve neredeyse degecek şekilde dikey konumunda bulunan bir engel yerleştirilmiştir. Bant üzerine homojen bir silindir dikey engele degecek şekilde bırakılmaktadır. Hem bant ile silindir arasında, hem de duvar ile silindir arasındaki sürtünme katsayısı  $f$  dir. Silindirin harekete başlamasından ne kadar zaman sonra silindir kaymaksızın yuvarlanmaya başlar?

$$\left( \frac{(1+f)2\pi vr}{2fg} \right)$$

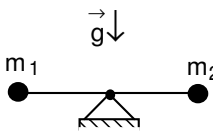


31. Sürtünme katsayısı  $f$  olan yatay düzlem üzerinde, kenarı  $l$  olan küp şeklindeki bir cisme  $v_0$  ilk hızı veriliyor. Küp ile küpün önünde zemin üzerinde bulunan küçük destek arasındaki mesafe  $x$  olarak veriliyor. Küp desteğe yapışmaktadır. Küp engeli dönerek aşabilmesi için, küpe verilen ilk  $v_0$  hızı ne kadar olmalıdır? Yerçekimi ivmesi  $g$  veriliyor.

$$\left( \sqrt{2fgx + \frac{8\ell g(\sqrt{2}-1)}{3}} \right)$$

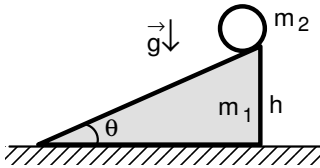


32. Kütleli  $m=5$  kg ve uzunluğu  $l=3$  m olan homojen bir çubuk yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde bulunmaktadır. Çubuğun ucuna  $p=20$  kg.m/s momentum aktarılıyor. Çubuğun bir yarısının diğer yarısına hareket esnasında uyguladığı kuvvet kaç N dur?(100 N)



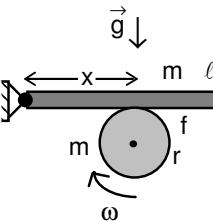
33. Ağırlıksız çubuğun uçlarında kütleleri  $m_1$  ve  $m_2$  küçük cisimler bulunuyor. Çubuk çubuğun ortasından geçen yatay destek etrafında dikey düzlemde dönebilmektedir. Başlangıçta çubuk yatay durumdadır. Çubuğun serbest bırakılmasından derhal sonra desteğe etki eden kuvvet ne kadardır?

$$\left( \frac{(m_1^2 + 6m_1m_2 + m_2^2)g}{2(m_1 + m_2)} \right)$$

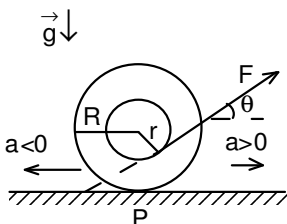


34. Yatay ve sürtünmesiz bir düzlem üzerinde kütleli  $m_1=nm$ , eğim açısı  $\theta$  ve yüksekliği  $h$  olan bir prizma bulunuyor. Kütleli  $m_2=m$  bir halka prizmanın en üst noktasından harekete geçmektedir. Halka yatay düzleme geçtiğinde prizmanın kazandığı hız nedir?

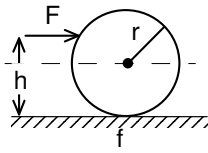
$$\left( \sqrt{\frac{2gh\cos^2\theta}{(n+1)[2(n+1)-\cos^2\theta]}} \right)$$



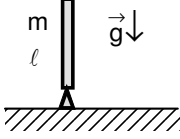
35. Kütleli  $m$  ve yarıçapı  $r$  olan bir disk  $\omega$  açısal hızına kadar döndürülüyor. Bu diski durdurabilmek için bir ucundan serbestçe dönebilen, uzunluğu  $l$  ve kütlesi  $m$  olan çubuk kullanılmaktadır. Çubuk ile disk arasındaki sürtünme katsayısı  $f$  olup çubuk yatay konumundadır. Çubuk ile diskin temas noktası çubuğun dönme ekseninden  $x$  uzaktadır. Disk ne kadar zaman sonra durur?  $\left( \frac{2xr\omega}{fg\ell} \right)$



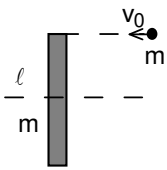
36. Kütleli  $m$ , dış yarıçapı  $R=0,5$  m ve iç yarıçapı  $r=\frac{1}{3}$  m olan iki basamaklı makara yatay düzlem üzerinde bulunmaktadır. Makaranın merkezine göre eylemsizlik momenti  $J=\frac{1}{16}$  kg.m<sup>2</sup> olarak veriliyor. Makaraya sarılı ip, ip yatayla  $\theta=60^\circ$  açısı yapacak şekilde sabit bir  $F=2$  N kuvveti ile çekilirse, makaranın ivmesini kaç m/s<sup>2</sup> olur?  $\left( -\frac{4}{3} \right)$



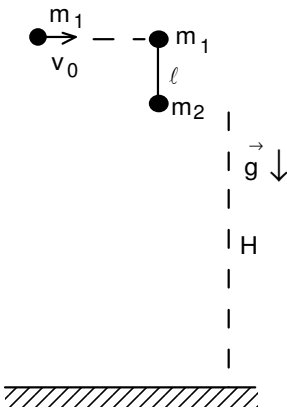
37. Yatay ve sürtünmeli düzlem üzerinde kütlesi  $m$  ve yarıçapı  $r$  olan homojen bir küreye, düzleme paralel olarak zeminden  $h=1,5r$  yükseklikte bir vuruş sonucu belirli bir itme aktarılmakta ve küre  $v_0$  ilk hızı ile harekete geçmektedir. Küre ile düzlem arasındaki sürtünme katsayısı  $f$  dir. Kayma bittiğinde kürenin hızı ne kadar olur?  $\left(\frac{15v_0}{14}\right)$



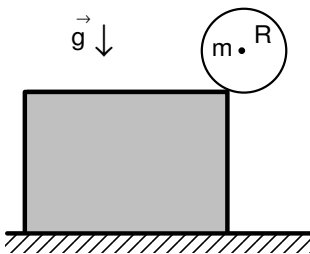
38. Kütlesi  $m$  ve uzunluğu  $l$  olan homojen çubuk düşey durumdan durgun halden harekete geçerek sürtünmesiz yatay eksen etrafında dönmeye başlar. Çubuk yatay durumdan geçerken açısal hızını bulunuz. Çubuk yatay durumdan geçerken yatay eksen tarafından çubuğa uygulanan kuvvet nedir?  $\left(\frac{\sqrt{37} mg}{4}\right)$



39. Kütlesi  $m$  ve uzunluğu  $l$  olan homojen bir çubuk yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde bulunmaktadır. Çubuğun ucuna doğru ve çubuğa dik olacak şekilde kütlesi  $m$  olan noktasal cisim  $v_0$  hızı ile yaklaşmaktadır. Cisim ile çubuk arasında esnek olmayan çarpışma gerçekleşiyor. Cismin ilk kinetik enerjisi  $K$ , açığa çıkan ısı  $Q$  ise  $K, Q$ 'nün kaç katıdır? (5)

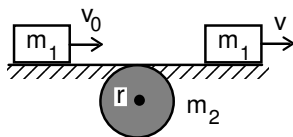


40. Kütleleri  $m_1=m$  ve  $m_2=2m$  olan iki küresel cisim birbirlerine uzunluğu  $l=10$  cm olan ince katı bir çubuk vasıtasıyla tutturulmuştur. Bu sistem  $H=320$  m yüksekliğindeki bir kulenin kenarında  $m_2$  kütlesi altta olmak üzere dikine durmaktayken  $m_1$  kütleli bir küresel cisim  $v_0=240$  m/s yatay hızla gelip  $m_1$  kütesine çarparak yapışmaktadır. Sistem kulenin dibinden ne kadar uzakta yere çarpar? Sistem yere çarptığında hızı nedir? Tüm uçuş süresince sistem kendi etrafında kaç defa dönmüştür? (480; 100 m/s; 1600)

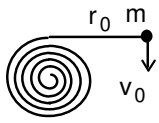


41. Kütlesi  $m$ , yarıçapı  $R$  olan bir top bir masa üzerinde  $v_0$  hızı ile kaymadan yuvarlanarak hareket ederken masanın keskin ucundan geçip yere düşmektedir. Bu topun masanın ucunu terk ettiği anda kütle merkezinin yatay hızını  $g, R$  ve  $v_0$  cinsinden bulunuz.

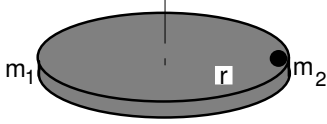
$$\left(\frac{10gR + 7v_0^2}{17gR} \sqrt{\frac{10gR + 7v_0^2}{17}}\right)$$



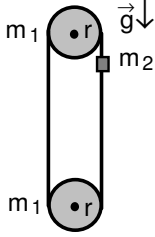
42. Yarıçapı  $r$  ve kütlesi  $m_2$  olan homojen bir silindir yatay eksen etrafında serbestçe dönebilmektedir. Kütlesi  $m_1$  olan bir takoz sağa doğru  $v_0$  hızı ile yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde hareket etmekte ve silindire değerek sağ tarafa doğru hareketine devam etmektedir. Takoz silindir ile ilk temasında silindir üzerinde kaymak-ta ve aralarındaki sürtünme çok büyük olduğundan kayma hareketi kütle silindiri terk etmeden önce son bulmaktadır. Takozun son  $v$  hızını bulunuz.  $\left(\frac{2m_1v_0}{2m_1 + m_2}\right)$



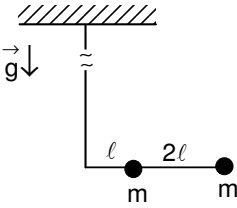
43. Kütleli  $m$  olan noktasal bir cisim yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde bulunmakta olup, dikey bir kerestenin etrafında bir ip sayesinde keresteye sarılabilmektedir. Cisim keresteden  $r_0$  mesafede iken hızı ipe dik olup  $v_0$  dir. Cisim keresteden  $r$  mesafede ilen cisme etki eden merkezci kuvveti nedir?  $\left(\frac{mr_0^2 v_0^2}{r^3}\right)$



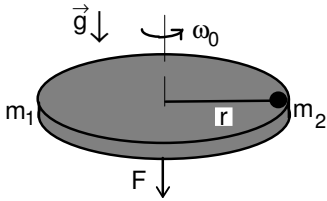
44. Dikey eksenini etrafında serbestçe dönebilen, yarıçapı  $r$  ve kütlesi  $m_1=3m$  olan yatay bir diskin uç kısmında kütlesi  $m_2=m$  olan noktasal bir cisim bulunmaktadır. Cisim bir devir yaptığında diskin döndüğü açı nedir?  $\left(\frac{4\pi}{5}\right)$



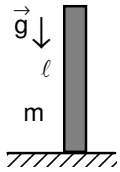
45. Kütleli  $m_1=4m$  ve yarıçapları  $r$  olan iki homojen disk şeklinde makaranın geometrik merkezleri aynı dikey doğrusu üzerinde bulunmaktadır. Her makara geometrik merkezlerden geçen yatay eksen etrafında serbestçe dönebilmektedir. Makaralar birbirine ağırlıksız kayış ile bağlıdır. Kayış üzerinde üst makaraya yakın bir yerde kütlesi  $m_2=m$  olan bir cisim tutturulmuştur. Cisim serbest bırakılırsa bu cismin ivmesi kaç  $g$  olur? Hareket süresince kayış makaralara göre kaymamaktadır.  $\left(\frac{g}{5}\right)$



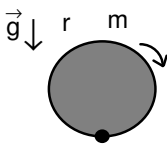
46. Çok uzun ağırlıksız bir ipin ucunda uzunluğu  $3l$  olan ağırlıksız bir çubuk bağlıdır. Çubuk üzerinde ipin ucundan  $l$  uzaklıkta ve çubuğun ucunda kütleleri  $m$  olan iki küçük cisim bulunmakta olup çubuk yatay konumunda tutulmaktadır. Çubuk serbest bırakılırsa, çubuk dikey konumdan geçerken ipin ucunun hızı nedir?  $(4\sqrt{g\ell})$



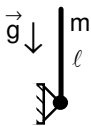
47. Dikey eksenini etrafında serbestçe  $\omega_0$  açısal hızı ile dönebilen, yarıçapı  $r$  ve kütlesi  $m_1=2m$  olan yatay bir diskin uç kısmında kütlesi  $m_2=m$  olan noktasal bir cisim diskin merkezinden geçen bir ip ile bağlıdır. İp  $F$  kuvveti ile çekilerek cismin diskin merkezine gelmesi sağlanıyor.  $F$  kuvvetinin yaptığı iş nedir?  $(mr^2\omega_0^2)$



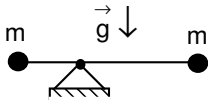
48. Kütleli  $m$  ve uzunluğu  $l$  olan bir çubuk yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde dikey konumunda bulunmaktadır. Çubuk düşmeye başlıyor. Çubuk yere düştüğünde çubuğun düzlemle temas noktasına göre kazandığı açısal momentum nedir?  $\left(m\ell\sqrt{\frac{g\ell}{3}}\right)$



49. Kütleli  $m$  ve yarıçapı  $r$  olan bir küre, kürenin alt ucundan geçen yatay eksen etrafında serbestçe dönebilmektedir. Küre bu durumundan harekete geçip  $90^\circ$  açısına dönerse eksene etki eden kuvvet nedir?  $\left(\frac{mg\sqrt{149}}{7}\right)$



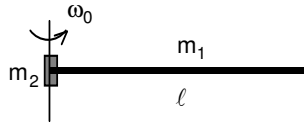
50. Kütleli  $m$  ve uzunluğu  $l$  olan bir çubuk dikey konumdadır. Çubuk alt ucundan geçen yatay eksen etrafında serbestçe dönebilmektedir. Çubuk yatay konumuna geldiğinde eksene etki eden kuvvet nedir?  $\left(\frac{mg\sqrt{13}}{2}\right)$



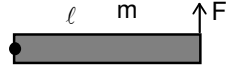
51. Ağırlıksız çubuğun uçlarına özdeş ve kütleleri  $m$  olan küçük cisimler bulunuyor. Çubuk çubuğu 1:2 oranında bölen yatay destek etrafında düşey düzlemde dönebilmektedir. Başlangıçta çubuk yatay durumdadır. Çubuğun serbest bırakılmasından derhal sonra desteğe etki eden kuvvet nedir?  $\left(\frac{19mg}{10}\right)$

52. Kütleleri  $m_1=1,0$  kg, yarıçapı  $r=0,2$  m olan ve  $1,0$  rad/s hızla dönmekte olan bir tabla üzerine merkezden  $x=0,1$  m uzağa  $m_2=500$  gramlık bir cisim düşmekte ve o noktada yapışıp kalmaktadır. Tabla bu durumda bir tam turunu kaç saniyede tamamlar?  $(2,5\pi 9)$  olur.

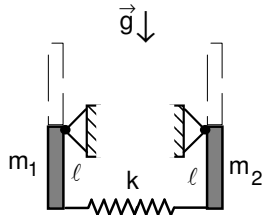
53. Yarıçapı  $r$  olan bir küre  $R \gg r$  yarıçaplı çember şekline geçen ve düşey düzlemde bulunan raylar üzerinde hareket edebilmektedir. Cisim hangi yükseklikten bırakılırsa çemberi terk etmeden bir devir tamamlayabilir. Yükseklik kürenin alt noktasından ölçülmektedir.  $\left(\frac{27(R-r)}{10}\right)$



54. Uzunluğu  $\ell$  ve kütlesi  $m_1$  olan yatay bir çubuk, bir ucundan geçen düşey eksen etrafında  $\omega_0$  açısal hızı ile dönmektedir. Çubuğun dönme ekseninin üzerinde kütlesi  $m_2$  olan bir bilezik bulunmaktadır. Bilezik çok ufak bir itme ile harekete geçiyor. Bilezik çubuğun ucuna geldiğinde çubuğa göre hızı ne kadar olur?  $\omega_0 \ell \sqrt{\frac{m_1}{m_1 + 3m_2}}$



55. Kütleleri  $m$  ve uzunluğu  $\ell$  olan homojen bir çubuk yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde bulunmakta olup bir ucundan geçen dikey eksen etrafında serbestçe dönebilmektedir. Çubuğun diğer ucuna ve çubuğa dik olacak şekilde  $F$  kuvveti uygulanmaktadır. Çubuk  $\phi$  açısına döndüğünde ulaştığı  $\omega$  açısal hız nedir?  $\left(\sqrt{\frac{6F\phi}{m\ell}}\right)$



56. Kütleleri  $m_1=m_2=m$  ve uzunlukları  $\ell$  olan özdeş iki çubuk arasında yay sabiti  $k$  olan bir yay bulunmaktadır. Çubuklar dikey konumundan bir ucundan geçen yatay eksen etrafında serbestçe dönebilmektedir. Yay  $F = \frac{4mg}{3}$  kuvvet ile sıkıştırılmıştır. Cisimler serbest bırakılırsa  $180^\circ$  açığa dönüp dikey konuma gelerek eksen üzerindeki tepki kuvveti sıfırdır. Yayın yay sabiti kaç  $\frac{mg}{\ell}$  dir?  $\left(\frac{mg}{3\ell}\right)$