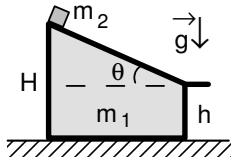


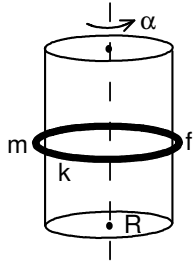
**EYLÜL KAMPI SINAVI-2007**

1. Eğim açısı  $\theta$  olan eğik bir düzlemin en alt noktasından  $v_0$  ilk hızı ile bir cisim fırlatılmaktadır. Cismin eğik düzlem üzerindeki maksimum menzili bu durumda  $\ell_1$  dir. Eğik düzlemin en üst noktasından yine  $v_0$  ilk hızı ile bu cisim fırlatıldığında eğik düzlem üzerindeki maksimum menzili  $\ell_2$  dir.  $\frac{\ell_2}{\ell_1}$  oranı nedir?

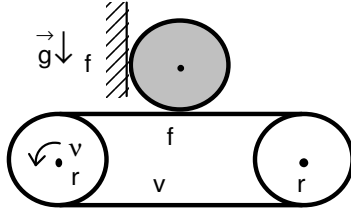


2. Sürtünmesiz yatay masa üzerinde kütlesi  $m_1$  olan sürtünmesiz bir yamuk prizma bulunuyor. Prizmanın kesitlerin yükseklikleri H ve h, prizmanın eğik kısmının eğim açısı  $\theta$  olarak veriliyor. Prizmanın h yüksekliğinde yatay bir çıkıntı bulunuyor. Kütlesi  $m_2$  olan bir cisim H yüksekliğinden harekete geçiyor.

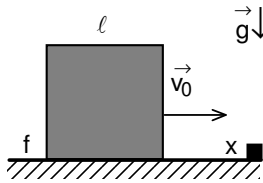
- Cisim prizmanın eğik kısmında bulunduğu sürede prizmanın aldığı yol nedir?
- Cismin prizmanın eğik kısmı üzerinde hareket süresi nedir?
- Bu süre içinde cisme etki eden kuvvet nedir?
- Cisim masa üzerine düştüğünde, cisim ile prizma arasındaki uzaklık nedir?



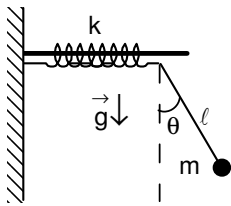
3. Kütlesi m, ilk yarıçapı  $0,5R$  ve esneklik katsayısı k olan, halka şeklindeki bir lastik, yarıçapı R ve eksenini dikey konumda bulunan bir silindirin etrafına geçirilmiştir. Halka ile silindir arasındaki sürtünme katsayısı f olup halka üzerindeki gerilim başlangıçta sabittir. Silindir sabit  $\alpha$  açısal ivmesi ile kendi eksenini etrafında dönmeye başlar. Halka, silindir belirli  $\omega$  açısal hızı kazandığında silindire göre kaymaya başlamaktadır. Halka, silindirin dönmelerinin başlamasından ne kadar zaman sonra kaymaya başlar? Halka kaymaya başladığında silindirin kazandığı açısal  $\omega$  hızı ne kadar olacaktır?



4. a) Dönme frekansı  $\nu$  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?

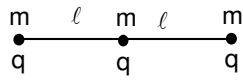


b) Sürtünme katsayısı f olan yatay düzlem üzerinde, kenarı  $\ell$  olan küp şeklindeki bir cisme  $v_0$  ilk hızı veriliyor. Küp ile küpün önünde zemin üzerinde bulunan küçük destek arasındaki mesafe x olarak veriliyor. Küp desteğe yapışmaktadır. Küp engeli dönerek aşabilmesi için, küpe verilen ilk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



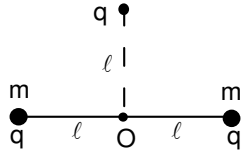
5. Yay sabitli k olan bir yay sürtünmesiz bir çubuk üzerine geçirilmiş olup çubuk üzerinde hareket etmektedir. Yay bir ucundan dikey bir duvara tutturulmuştur. Yayın diğer ucuna uzunluğu  $\ell$  olan bir ip ve ipin ucunda kütlesi m olan bir cisim bulunuyor. Bu sarkaç küçük bir  $\theta$  açısına saptırılırsa sistemin yapacağı küçük titreşimin periyodu nedir?

6. Bir uydü Dünyadan  $h=400$  km yükseklikte dairesel yörünge üzerinde hareket etmektedir. Uyduya hız verilerek elips yörünge üzerinde harekete geçiriliyor. Uyduya hız verildiği nokta elips yörüngenin en yakın perihelyum noktası olmaktadır. Uydunun Dünyadan maksimum uzaklığı ise  $H=40\ 000$  km olmaktadır. Uydunun bu yörüngeyi takip edebilmesi için verilen hız nedir? Uydunun yeni yörünge üzerindeki dolanım periyodu nedir? Gezegen Dünyanın kütlesi  $m_D=6 \cdot 10^{24}$  kg, yarıçapı  $R=6400$  km, gravitasyon sabiti  $\gamma=6,67 \cdot 10^{-11}$  N.m<sup>2</sup>.kg<sup>-2</sup> olarak veriliyor.

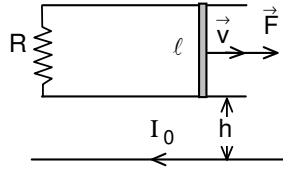


7. a) Yatay ve sürtünmesiz masa üzerinde uzunluğu  $2\ell$  olan yalıtkan bir ipin uçlarında yükleri  $q$  ve kütleleri olan iki noktasal cisim bulunmaktadır. İp üzerinde kütlesi  $m$  ve yükü  $q$  olan noktasal bir cisim serbestçe hareket edebilmektedir. Bu cismin yapacağı küçük titreşimin periyodu nedir?

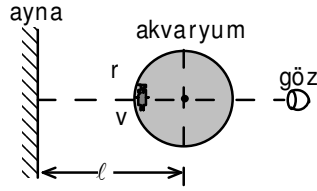
b) Yukarıda tarif edilen sistemde ortada bulunan yüklü cisim ipin tam ortasında sabitlenmektedir. Sistemin ipe dik yönde yapacağı küçük titreşimin periyodu nedir?



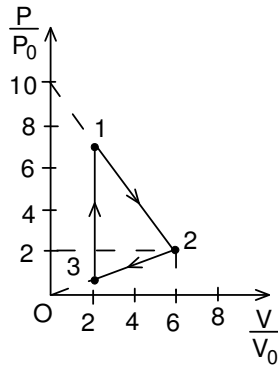
c) İp yerine ağırlıksız bir çubuk kullanılıyor. Bu çubuk, çubuğun ortasındaki O noktasından geçen dikey eksen etrafında dönebilmektedir. Ortadaki yüklü cisim O noktasından  $\ell$  uzaklıkta sabitlenmektedir. Çubuğun yapacağı küçük titreşimlerin periyodu nedir?



8. Yatay düzlemde bulunan ve birbirine paralel olan iki telin dirençleri ihmal edilecek kadar küçüktür. Bu teller değeri  $R$  olan bir rezistans ile bağlıdır. Teller üzerinde uzunluğu  $\ell$  dirençsiz bir çubuk  $v$  sabit hızı ile uygulanan  $F$  kuvveti sayesinde hareket etmekte olup çubuk ile teller arasındaki sürtünme katsayısı ihmal edilecek kadar küçüktür. Üzerinden  $I_0$  akım geçiren tel devre düzleminde ve şekildeki gibi  $h$  uzakta olup teller bir birine paraleldir. Çubuğu sabit hızla çekmek için uygulanması gereken kuvvet nedir?



9. Yarıçapı  $r$ , ince duvarlı küre şeklinde ve kırıcılık indisi  $n = \frac{4}{3}$  olan su dolu bir akvaryum dikey konumunda bulunan düzlem bir aynanın  $\ell = 3r$  uzaklığa konulmuştur. Bir gözlemci kürenin merkezinden geçen ve aynaya dik olan eksen üzerinden akvaryuma bakmaktadır. Küçük bir balık akvaryumun aynaya yakın tarafında kürenin merkezinden ve gözlemciden geçen eksene dik olacak şekilde  $v$  hızı ile yüzmektedir. Gözlemci tarafından balığın gözlenen görüntülerinin birbirlerine göre bağıl hızı nedir?



10. Bir mol ideal tek atomlu gaz ile çalışan ısı makinesinde  $P$ - $V$  diyagramında 1-2-3-1 kapalı olan proses gerçekleşiyor. 1-2 ve 2-3 proseslerinde basınç hacme göre lineer bir şekilde değişmekte olup 3-1 olan proses ise izokorik prosestir. Kolaylık açısından kapalı prosesin grafiği eksenleri bağlı  $\frac{P}{P_0}$  ve  $\frac{V}{V_0}$  basınç ve hacme göre verilmiştir. Bu ısı makinesinin verimi nedir?

1.  $\frac{\ell_2}{\ell_1} = \frac{1 + \sin \theta}{1 - \sin \theta}$

2. a)  $x_1 = \frac{m_2(H-h)\cot \theta}{m_1+m_2}$

b)  $x_1 = \frac{m_2(H-h)\cot \theta}{m_1+m_2}$

c)  $N = \frac{m_1 m_2 g \cos \theta}{m_1 + m_2 \sin^2 \theta}$

d)  $\ell = \sqrt{\frac{2h}{g}} \left( \sqrt{\frac{2(m_1 + m_2)g(H-h)}{m_1}} + \sqrt{\frac{2gm_2^2(H-h)}{m_1(m_1 + m_2)}} \right)$

3.  $t = \frac{1}{\alpha} \sqrt{\frac{2\pi^2 k}{m} - \frac{\sqrt{(\alpha r)^2 + g^2}}{fr}}$

4. a)  $t = \frac{v}{a} = \frac{(1+f)2\pi vr}{2fg}$

b)  $v_0 = \sqrt{2fgx + \frac{8lg(\sqrt{2}-1)}{3}}$

5.  $T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{\ell} + \frac{m^2}{k\ell^2}}}$

6.  $T = 11,9 \text{ h}$

7. a)  $T = \pi \sqrt{\frac{4\pi\epsilon_0 m \ell^3}{q^2}}$

b)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{16\pi\epsilon_0 m \ell^3}{3q^2}}$

c)  $T = \frac{8\pi\ell}{q} \sqrt{\pi\epsilon_0 m \ell}$

8.  $F = \frac{\mu_0 I^2 v}{4\pi^2 R} \ln^2 \frac{h + \ell}{h}$

9.  $v_b = \frac{8v}{3}$

10.  $\eta \approx 0,34$