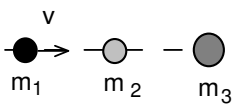


EYLÜL KAMPI SINAVI-2008

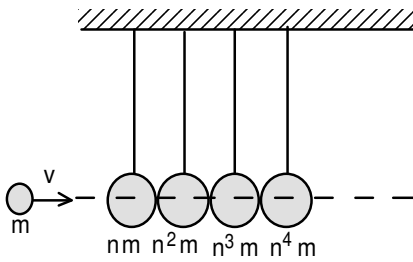
1. v_0 hızı ile gitmekte olan bir cisme sabit bir kuvvet belli bir andan itibaren etki ediyor. Başlangıçtan t süre sonra cismin hızı $\frac{v_0}{2}$ oluyor. Başlangıçtan $2t$ kadar süre sonra hızı $\frac{v_0}{4}$ oluyor. Başlangıçtan $3t$ kadar zaman sonra cismin hızı ne olur?

2. Kütlesi m olan bir cisim ile yatay düzlem arasındaki sürtünme katsayısı f olarak veriliyor. Cisme uygulanan $F=F_0\sqrt{1+\frac{x^2}{\xi^2}}$ kuvveti düzleme göre $\theta=\arctan\frac{x}{\xi}$ açısı ile etki etmektedir. Burada x alınan yol, ξ ve F_0 birer sabittir. Yer in cisme uyguladığı tepki kuvveti sıfır olduğu anda cismin hızını bulunuz. Yerçekimi ivmesi g veriliyor.

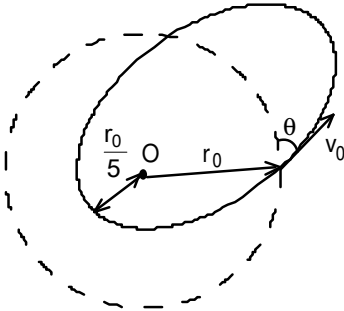
3. a) Kütlesi m_1 ve hızı v olan bir cisim ile durgun halde bulunan ve kütlesi m_2 olan bir cisim arasında merkezi esnek çarpışma gerçekleşiyor. Duran cisme aktarılan enerjinin maksimum olması için kütleler arasındaki ilişki ne olmalıdır?



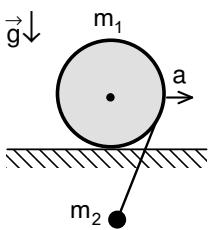
b) Yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde bulunan, kütleleri m_1 , m_2 ve m_3 olan üç noktasal cisim aynı doğru üzerinde hareket edebilmektedirler. Kütlesi m_1 olan cisme diğer cisimlere doğru v hızı veriliyor. Çarpışmalar sonucunda m_3 kütlelerinin hızının alabileceği maksimum değerde olması için m_2 kütlesi ne kadar olmalıdır?



c) Kütlesi m ve hızı v olan bir cisim aynı hizada bulunan iplere asılan ve kütleleri nm , n^2m , n^3m , ..., n^km olan cisimlerden ilki ile esnek ve merkezi olarak çarpışıyor. Son cismin hızı nedir?



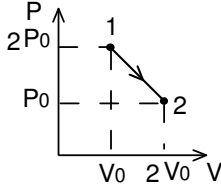
4. Bir uyduyu yarıçapı r_0 olan dairesel yörünge üzerinde v_0 hızı ile hareket etmektedir. Uydunun hızının büyüklüğünü değiştirmeden ana yörünge üzerindeki hız vektörü yörünge ile θ açısı yapacak şekilde döndürülüyor. Bundan sonra uydunun bir elips üzerinde hareketine devam etmektedir. Elipsin perihelyum (en yakın) noktası çekim merkezinden $\frac{r_0}{5}$ uzaklıktadır. Bu manevrayı yapabilmek için uydunun döndüğü açı θ nedir? Uydunun afelyum (en uzak) uzaklığı nedir?



5. Yatay ve sürtünmeli bir düzlem üzerinde, kütlesi m_1 olan bir silindir, üzerine sarılan bir ip sayesinde ve ipin ucunda asılı m_2 kütleli noktasal cismin sayesinde kaymadan dönerek hareket edebilmektedir. Bir süre sonra silindirin dönme eksenini belirli bir a ivmesi ile hareket ettiğine göre $\frac{m_1}{m_2}$ oranı nedir? Kaymadan yuvarlanmasını sağlayabilecek en küçük sürtünme katsayısı nedir?

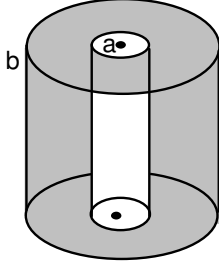
6. a) Uzunluğu ℓ olan homojen bir çubuk kendisine dik olan yatay eksen etrafında küçük titreşimler yapmaktadır. Titreşim periyodunun en küçük olması için çubuğun eksene tutturulduğu nokta ile çubuğun kütle merkezi arasındaki uzaklık kaç ℓ olmalıdır? Bu durumdaki periyot nedir?

b) Kenarı ℓ olan eşkenar üçgen şeklindeki olan bir levhanın bir köşesinden geçen yatay eksen etrafında yapacağı harmonik hareketlerin titreşim periyodu nedir?

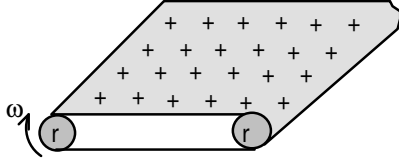


7. a) Adyabatik katsayısı γ olan bir ideal gaz ile P-V diyagramında koordinatları $(2P_0, V_0)$ ve $(P_0, 2V_0)$ olan 1. ve 2. noktalar arasında doğrusal bir proses gerçekleştirilmektedir. Bu proses boyunca molar ısı sığasını hacme bağlı olarak ifade ediniz.

b) İdeal gaz $PV^\alpha = \text{sabit}$ kanunu ile genişlemektedir. Burada α bilinen sabit bir reel sayıdır. Gazın adyabatik katsayısı γ ve sabit hacimdeki molar ısı sığası c_v bilinmektedir. İdeal gazın bu süreçteki molar ısı sığasını α , γ ve c_v 'ye bağlı olarak bulunuz. $c(\alpha)$ grafiğini çiziniz. α sayısının hangi değerlerinde molar ısı sığası negatiftir?

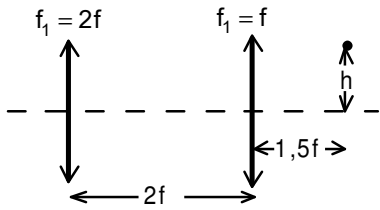


8. a) Silindir şeklinde olan uzun bir baca iç içe geçmiş iki silindirden oluşmaktadır. İç silindirin yarıçapı a , dış silindirin yarıçapı b dir. İç silindirin dış yüzeyi ve dış silindirin iç yüzeyi gözenekli metal bir ağ ile kaplıdır. İç bacanın yapımında kullanılan malzeme radyal yönde küçük toz parçacıklarını geçirmektedir. Toz parçacıkları bacanın malzemesinden geçtiklerinde yüklenmektedirler. İki metalik yüzey arasında U potansiyel fark uygulanmaktadır. Havanın oluşturduğu direnç kuvvetinden dolayı toz parçacıklarının hareketine, mobilitesi μ mobilite(hareketlilik)=hız/elektrik alan olan bir parçacığın hareketi gibi bakılabilir. Parçacıkların dış silindirin iç yüzeyine ulaşma süreleri nedir?

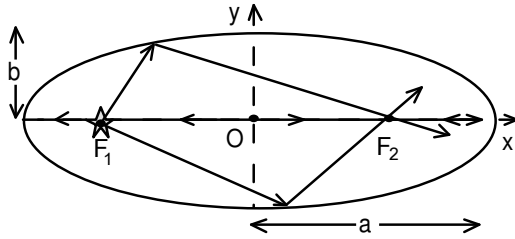


b) Taşıyıcı bantlar genelde yalıtkan maddelerden yapılır, mesela lastikten. Taşıyıcı bantlar yine genelde iki dönen tekerlek üzerinde geçirilmiş olup, tekerlerden birisi sabit ω açısız hızı ile dönmektedir. Sürtünme sonucu lastik yüklenir. Yüklerin bant üzerinde oluşturdukları elektriksel alan E değerine ulaştığında kıvılcımlar çıkmaktadır. Bant üzerindeki elektriksel alan E değerine yaklaştığında bant üzerinde oluşan manyetik alan nedir?

9. a) Yarıçapı R olan çember şeklinde bir telde I akımı akmaktadır. Çemberin eksenini doğrultusunda $x \gg R$ uzaklıkta oluşturduğu manyetik alan nedir?
b) İki tane çember şeklinde tel alınıp eksenleri çakıştırılıyor. Çemberlerin yarıçapları R , aralarındaki uzaklık b dir. Bu iki telde akan akımların şiddeti I olup akımlar zıt yöndedir. Bu sistemin çemberlerin eksenini doğrultusunda $x \gg R; b$ uzaklıkta oluşturduğu manyetik alan nedir? Tarif edilen sistem manyetik kuadrupol olarak bilinmektedir.
c) İki çember birbirinden $x \gg R$ uzaklıkta ise aralarındaki kuvvet nedir?



10. a) Odak uzaklıkları $f_1=f$ ve $f_2=2f$ olan iki yakınsak ince mercek arasındaki uzaklık $2f$ dir. Birinci mercekten $1,5f$ uzaklıkta ve optik ekseninden h yükseklikte tek renkli bir noktasal ışık kaynağı bulunmaktadır. İkinci mercekten ne kadar uzağa bir ekran yerleştirilirse ekran üzerinde net görüntü elde edilir? Noktasal ışık kaynak sağ tarafa doğru v sabit hızı ile optik eksene paralel olarak hareket ederse görüntünün özelliğini ve hızını olası farklı durumlar için inceleyiniz.



b) Bir elipsin eksenini etrafında döndürülmesi ile elde edilen elipsoidal bir ayna ideal görüntü veren bir optik sistemdir. Yani elipsin odaklarından birine (F_1) yerleştirilen noktasal bir ışık kaynağından çıkan ışık ışınlarının hepsi tek bir yansımadan sonra diğer odakta (F_2) buluşurlar. Bu özelliği kullanarak bu sistemin odak uzaklığını f ($f=OF_1=OF_2$) a ve b cinsinden bulunuz. Burada a ve b elipsin yatay ve düşey yarı eksen uzunlukları olup elips denklemi

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

ifadesi ile verilmektedir.

Not: Şekilde rastgele seçilmiş bir kaç ışın gösterilmiştir.

1. $v = \frac{\sqrt{7} v_0}{4}$

2. $v = \sqrt{2g\xi \left(1 - \frac{fmg}{2F_0}\right)}$

3. a) $K_2 = \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{2m_1^2 m_2 v^2}{(m_1 + m_2)^2}$

b) $m_2 = \sqrt{m_1 m_3}$

c) $v_k = \left(\frac{2}{n+1}\right)^k v$

4. $r_A = \frac{9r_0}{5}$

5. $f = \frac{2(\sqrt{a^2 + g^2} - a)^3 \sqrt{a^2 + g^2} - 3a^2(a^2 + g^2)}{\left[3a(a^2 + g^2) + (\sqrt{a^2 + g^2} - a)^3\right]g}$

6. a) $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{\sqrt{3}g}}$

b) $T = 2\pi \sqrt{\frac{5\sqrt{3}\ell}{1g}}$

7. a) $c(V) = \frac{dQ}{dT} = R \left(\frac{1}{\gamma-1} + \frac{3V_0 - V}{3V_0 - 2V} \right)$

b) $c = \frac{(\alpha - \gamma) \kappa_V}{\alpha - 1}$

8. a) $t = \frac{\ln \frac{b}{a}}{\mu U} \int_a^b r dr = \frac{b^2 - a^2}{2\mu U} \ln \frac{b}{a}$

b) $B = \frac{E\omega r}{c^2}$

9. $B = \frac{2\mu_0 p_m}{4\pi x^3}$; $p_m = I\pi R^2$

b) $B_t = \frac{6\mu_0 p_m b}{4\pi x^4}$

c) $F = -\frac{6\mu_0 p_m^2}{4\pi x^4}$

10. a) $-\frac{4f^2 v}{x^2}$; $\frac{4f^2 v}{x^2}$

b) $f = \sqrt{a^2 - b^2}$