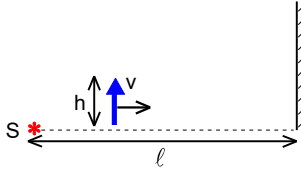


EYLÜL KAMPI SINAVI-2006

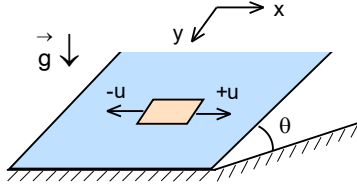


1. a)  $t=0$  anında bir cisim ile bir noktasal ışık kaynağı aynı nokta üzerinde bulunuyorlar. Cismin boyu  $H$ , başlangıçta cisim ile ekran arasındaki uzaklık  $\ell$  dir.

Buna göre, cisim sabit  $v$  hızı ile ekrana doğru harekete başladıktan  $t$  süre sonra ekran üzerindeki gölgenin hızı nedir?

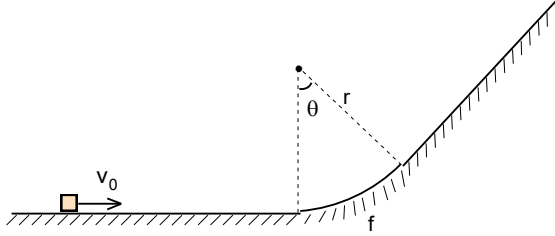
b) Bir uçak sestem hızlı olarak,  $H$  yüksekliğinde üstümüzden uçarken tam tepemizden geçtikten  $\tau$  süre sonra sesini duyabiliyoruz.

Ses hızı  $c$  ise uçağın hızı nedir?



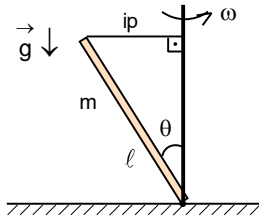
2. Eğim açısı  $\theta$  olan eğik düzlem ve bir cisim arasındaki sürtünme katsayısı  $f$  olarak veriliyor. Eğik düzlem yüksek bir frekansla bir sağa bir sola sabit  $u$  hızı ile şekildeki gibi hareket etmektedir. Eğik düzlemin tabanına paralel olan  $x$ , eğik düzlem boyunca ve  $x$  eksenine dik eğik düzlem boyunca olan  $y$  eksenini ile tayin eden bir koordinat sistemine göre cisim sadece  $y$  eksenini yönünde hareket etmektedir.

Buna göre cismin eğik düzlem üzerinde hareketinin sabit hızı nedir?



3. Sürtünmesiz iki düzlem arasında geçiş, merkezi açısı olan çemberden bir yay şeklindeki sürtünmeli yol ile şekildeki gibi sağlanmaktadır. Ağırlıksız bir ortamda hareket eden bir cisim ile geçiş yolun arasındaki sürtünme katsayısı  $f$  olarak veriliyor. Düzlemlerin birinin üzerinde hareket eden bir cismin ilk hız  $v_0$  dir.

Buna göre cisim diğer düzleme geçtiğinde hızı nedir?



4. Uzunluğu  $\ell$  ve kütlesi  $m$  olan bir çubuk  $\omega$  sabit açısal hızı ile dikey eksenini etrafında eksenle  $\theta$  açısı yapacak şekildeki gibi alt ucu hep eksen üzerinde serbestçe dönebilmektedir. Çubuk üst kısmından yatay bir ip ile bağlıdır.

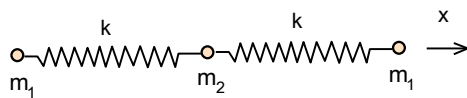
Buna göre ipteki gerilme kuvveti nedir?

5. Gezegen Dünyanın kütlesi  $m_D = 6.10^{24}$  kg, yarıçapı  $R_D = 6370$  km, Güneşin kütlesi  $m_G = 2.10^{30}$  kg, Güneş-Dünya mesafesi  $r_{G-D} = 1,5.10^8$  km, evrensel çekim sabiti  $\gamma = 6,67.10^{-11}$  m<sup>3</sup>/kg.s<sup>2</sup>, yerçekimi ivmesi  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup> olarak veriliyor.

a) Bir roketi, gezegen Dünyanın uydusu yapmak için rokete verilmesi gereken minimum hız nedir? (Bu hızı  $v_I$  - birinci kurtulma hızı denir)

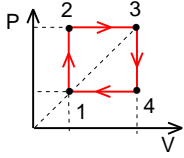
b) Bir roketi gezegen Dünyadan uzaklaştırmak için rokete verilmesi gereken minimum hız nedir? (Bu hızı  $v_{II}$  - ikinci kurtulma hızı denir)

c) Dünyadan fırlatılan bir roketin güneş sisteminin dışına çıkabilmesi için rokete verilmesi gereken minimum hız nedir? (Bu hızı  $v_{III}$  -üçüncü kurtulma hızı denir)



6. Üç atomlu bir molekülünün atomları üzerine etki eden kuvvetlerin ifadelerini, yalnızca o atomların kendi denge durumlarından olan uzaklıklarının ( $x_1$  ve  $x_2$ ) fonksiyonları cinsinden ifade edilebilir. Bu moleküllerin bir örneğin  $CO_2$  dir.

Böyle bir molekülün kaç tip hareket yapacağını inceleyip, bu hareketlere ait titreşim frekansları nedir? (Atomların kütleleri  $m_1$  ve  $m_2$  aralarında bulunan yayın sabiti  $k$  olarak veriliyor. Atomların sadece  $x$  eksenini boyunca hareket ettiklerini varsayınız.)

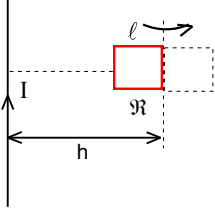


7. Tek atomlu bir gaz ile P-V diyagramında döngüsel olan 1-2-3-4-1 olan proses gerçekleşmektedir. 1. ve 3. konumundan geçen doğru koordinat sistemin merkezin-den geçmektedir. Bu döngüsel pro-seste 1. konumundaki sıcaklık  $T_1=T$ , 3. konumundaki sıcaklık  $T_3=3T$  dir.

Buna göre bu döngüsel prosesin verimi nedir?

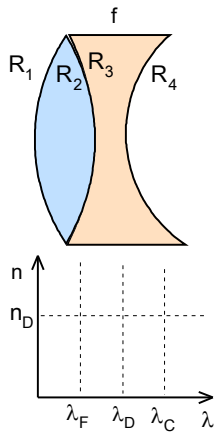
8. Yarıçapı R ve dielektrik geçirgenlik katsayısı  $\epsilon$  olan maddeden yapılan yalıtkan bir küre üzerindeki yük yoğunluğu, kürenin merkezinden r mesafesine bağlı olarak  $\rho = \rho_0 \frac{r^2}{R^2}$  ifadesi ile verilmekte olup burada  $\rho_0$  bir sabittir.

- Küre merkezinden r uzaklığa bağlı olarak  $r \geq R$  ve  $0 \leq r \leq R$  durumları için elektrik alanları nedir?
- Elektriksel potansiyel ifadesini sonsuzdaki potansiyelin sıfır varsayarak, tüm r değerleri için nedir?
- Kürenin sahip olduğu elektriksel potansiyel enerjisi nedir?
- Dielektrik içindeki r uzaklığına bağlı polarizasyon yükü nedir?
- Dielektrik içinde oluşan polarizasyon yüklerin hacimsel yük yoğunluğu nedir?



9. Sonsuz uzunluktaki I akımı taşıyan bir tel ile kenarı  $l$  ve direnci  $R$  olan kare şeklinde bir çerçeve aynı düzlemde bulunmaktadır. Çerçevenin en uzak kenarı ile tel arasındaki uzaklık h olarak veriliyor. Çerçeve bu uzak kenarı etrafında  $180^\circ$  açığa döndürülüyor.

Bu işlem sırasında çerçeveden geçen yük nedir?



10. Şekilde verilen  $f = -10$  cm odak uzaklıklı akromatik mercek çifti, yarıçapları  $|R_1| = |R_2| = 6$  cm olan yakınsak merceği ile yarıçapları  $|R_3| = 6$  cm ve  $|R_4| = 3$  cm olan ıraksak merceğinden oluşmaktadır. Her iki mercede de  $n_D$  değerleri aynı olan iki farklı maddeden yapılmıştır.  $n_D$  sarı sodyum çizgisi için kırıcılık indisidir.

- Her iki merceğin odak uzaklıkları nedir?
- Merceklerin yapıldığı maddelerin dispersiyon (ayırıcılık) güçleri ( $\Delta_1$  ve  $\Delta_2$ ) arasındaki bağıntı nedir?
- Eğer  $\Delta_1 = \frac{1}{40}$  ise, her bir merceğin yapıldığı madde için  $\Delta n = n_F - n_C$  değeri nedir?

d) Her iki madde için de kırıcılık indeksinin (n) dalga boyu ( $\lambda$ ) ile değişimini aşağıda verilen grafik üzerine kabaca çiziniz.

EYLÜL KAMPI SINAVI CEVAPLARI-2006

1. a)  $\frac{h\ell}{vt^2}$

b)  $\frac{cH}{\sqrt{H^2 - c^2t^2}}$

2.  $\frac{u \tan \theta}{\sqrt{f^2 - \tan^2 \alpha}}$

3.  $v_0 e^{-f\theta}$

4.  $\frac{m\omega^2/\sin\theta}{3} + \frac{mg \tan \theta}{2}$

5. a) 7,9 km/s

b) 11,2 km/s

c) 16,7 km/s

6.  $\sqrt{\frac{k}{m_1}}$ ;  $\sqrt{\frac{k(2m_1 + m_2)}{m_1 m_2}}$

7. 12,5%

8. a)  $E = \frac{\rho_0 R^3}{5\epsilon_0 r^2}$ ;  $r=0$  için  $E_0 = 0$ ,  $r=R$  için  $E_R = \frac{\rho_0 R}{5\epsilon\epsilon_0}$

b)  $\varphi_{r < R} = \frac{\rho_0}{5\epsilon_0 R^2} \left[ R^4 \left( 1 + \frac{1}{4\epsilon} \right) - \frac{r^4}{4\epsilon R^2} \right]$ ;  $\varphi_{r > R} = \frac{\rho_0 R^3}{5\epsilon_0 r}$

c)  $\frac{4\pi\rho_0^2 R^5}{45\epsilon\epsilon_0}$

d)  $\frac{4\pi(\epsilon - 1)\rho_0 r^5}{5\epsilon R^2}$

e)  $-\frac{4\pi(\epsilon - 1)\rho_0 r^5}{5\epsilon R^2}$

9.  $\frac{\mu_0 I \ell}{2\pi R} \ln \frac{h + \ell}{h - \ell}$

10. a) 5 cm;  $-\frac{10}{3}$  cm

b)  $\frac{\Delta_1}{\Delta_2} = -\frac{f_1}{f_2} = \frac{3}{2}$

c) 0,015; 0,01

