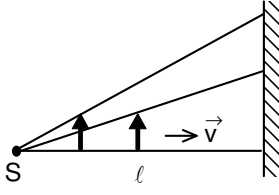
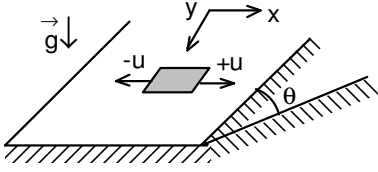


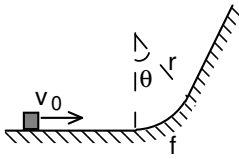
EYLÜL KAMPI SINAVI-2006



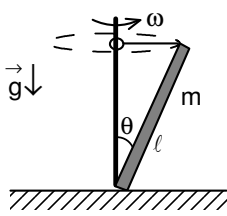
1. a) $t=0$ anında bir cisim ile bir noktasal ışık kaynağı aynı nokta üzerinde bulunuyorlar. Cismin boyu H , başlangıçta cisim ile ekran arasındaki uzaklık l olarak veriliyor. Cisim sabit v hızı ile ekrana doğru harekete başladıktan t süre sonra ekran üzerindeki gölgenin hızını bulunuz.
b) Bir uçak sestem hızlı olarak, H yüksekliğinde üstümüzden uçarken tam tepemizden geçtikten τ süre sonra sesini duyabiliyoruz. Ses hızı c ise uçağın hızını bulunuz.



2. Eğim açısı θ 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 hareket etmektedir. Eğik düzlemin tabanına paralel olan x , eğik düzlem boyunca ve x eksenine dik olan y eksenine göre cisim sadece y ekseninde hareket etmektedir. Cismin eğik düzlem üzerinde hareketinin sabit hızını bulunuz.



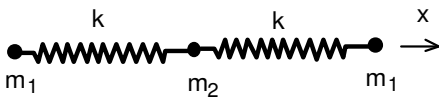
3. Sürtünmesiz iki düzlem arasında geçiş, merkezi açısı θ olan çemberden bir yay şeklindeki sürtümlü yol ile sağlanmaktadır. Ağırlıksız bir ortamda hareket eden bir cisim ile geçiş yolunun arasındaki sürtünme katsayısı f olarak veriliyor. Düzlemlerin birinin üzerindeki ilk hız v_0 ise, diğer düzleme cisim nasıl bir hız ile geçer?



4. Uzunluğu l ve kütlesi m olan bir çubuk ω sabit açısal hızı ile düşey ekseninde etrafında eksenle θ açısı yapacak şekilde, alt ucu hep eksen üzerinde serbestçe dönebilmektedir. Çubuk üst kısmından yatay bir ip ile bağlıdır. İpteki gerilme kuvveti nedir?

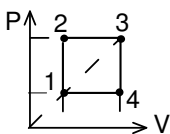
5. Gezegen Dünyanın kütlesi $m_D=6.10^{24}$ kg, yarıçapı $R=6400$ km, Güneşin kütlesi $m_G=2.10^{30}$ kg, Güneş-Dünya mesafesi $r=1,5.10^8$ km, evrensel çekim sabiti $\gamma=6,67.10^{-11}$ N.m².kg⁻², yerçekimi ivmesi $g=9,8$ m/s² olarak veriliyor.

- 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 molekülün 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 frekanslarını bulunuz. Bu sonuçları yorumlayınız. Atomların kütlelerinin farklı olmasına rağmen, nasıl aynı frekansta titreştiklerini açıklayınız. Atomların kütleleri m_1 ve m_2 aralarında bulunan yayın sabiti k olarak veriliyor. Atomların sadece x ekseninde hareket ettiklerini varsayınız.

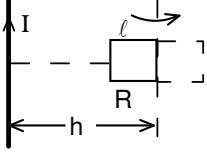


7. Tek atomlu bir gaz ile P-V diyagramında kapalı olan 1-2-3-4-1 olan proses gerçekleşmektedir. 1. ve 3. konumundan geçen doğru koordinat sisteminin merkezinden geçmektedir. Bu kapalı proseste 1. konumundaki sıcaklık $T_1=T$, 3. konumundaki sıcaklık $T_3=3T$ ise bu kapalı prosesin verimi nedir?

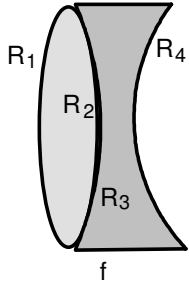
8. Yarıçapı R ve dielektrik geçirgenlik katsayısı ϵ olan maddeden yapılan yalıtkan bir küre üzerindeki yük yoğunluğu, kürenin merkezinden r mesafesine bağlı olarak $\rho = \frac{\rho_0 r^2}{R^2}$ ifadesi ile verilmekte olup

burada ρ_0 bir sabittir.

- Küre merkezinden r uzaklıktaki elektrik alanının radyal yöndeki (küre merkezinden herhangi bir yöndeki çap doğrultusundaki) ifadesini $r \geq R$ ve $0 \leq r \leq R$ durumları için türetiniz.
- Elektriksel potansiyel ifadesini sonsuzdaki potansiyelin sıfır varsayarak, tüm r değerleri için bulunuz.
- Kürenin sahip olduğu elektriksel potansiyel enerjisi nedir?

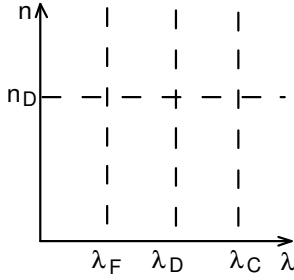


9. Sonsuz uzunluktaki I akımı taşıyan bir tel ile kenarı l ve direnci R olan kare şeklinde bir çerçeve aynı düzlemde bulunmaktadır. Çerçevenin en uzak kenarı ile tel arasındaki uzaklık h olarak veriliyor. Çerçeve bu uzak kenarı etrafında 180° açığa döndürülüyor. Bu işlem sırasında çerçeveden geçen yük nedir?



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

- Her iki mercek için ayrı ayrı odak uzaklıklarını bulunuz.
- Merceklerin yapıldığı maddelerin dispersiyon (ayırıcılık) güçleri (Δ_1 ve Δ_2) arasındaki bağıntıyı bulunuz.
- Eğer $\Delta_1 = \frac{1}{40}$ ise, her bir merceğin yapıldığı madde için $\Delta n = n_F - n_C$ değerini hesaplayınız.



d) her iki madde için de kırıcılık indeksinin (n) dalga boyu (λ) ile değişimini aşağıda verilen grafik üzerine kabaca çiziniz.

1. a) $v_g = \frac{H\ell}{vt^2}$

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

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

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

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

5. a) 7,8 km/s; b) 11,2 km/s; c) 16,7 km/s

6. $\omega_2 = \sqrt{\frac{k(2m_1 + m_2)}{m_1 m_2}}$

7. $\eta = \frac{A}{Q_1} = 12,5\%$

4. a) $E_R = \frac{\rho_0 R}{5\epsilon\epsilon_0}$

b) $\varphi_R = \frac{\rho_0 R^2}{5\epsilon_0}$; $\varphi_O = \frac{\rho_0 R^2}{5\epsilon_0} \left(1 + \frac{1}{4\epsilon}\right)$

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

$\varphi_{r > R} = \frac{\rho_0 R^3}{5\epsilon_0 r}$

c) $r \leq R$; $\Pi_1 = \frac{2\pi\rho_0^2 R^5}{225\epsilon\epsilon_0}$

$r > R$; $\Pi_2 = \frac{2\pi\rho_0^2 R^5}{25\epsilon_0}$

$\Pi = \frac{4\pi\rho_0^2 R^5}{45\epsilon\epsilon_0}$

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

10. a) $f_2 = -\frac{10}{3}$ cm

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

c) $\Delta n_1 = 0,015$; $\Delta n_2 = 0,010$