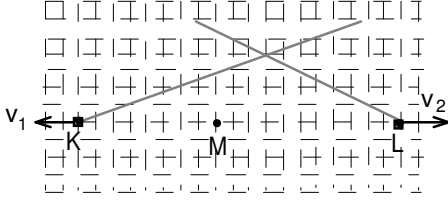
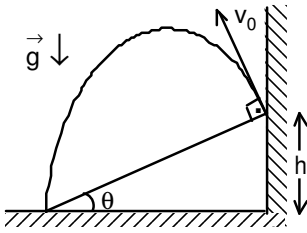


1. Elimizde duran tenis rakete doğru gelen top tenis racketin normal yönü ile 60° açı yapmaktadır. Normale göre yansıma açısının 30° olması için tenis raketi nasıl bir hız ile hareket etmelidir?

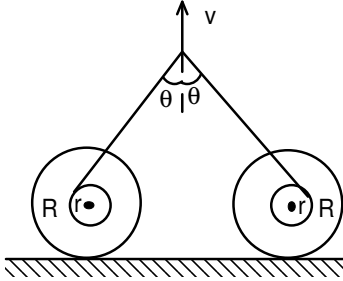


2. Şekilde aynı doğrultuda ve zıt yönlerde $v_1=40$ km/h ve $v_2=55$ km/h hızlarla hareket etmekte olan K ve L iki buharlı lokomotifin bacalarından çıkan duman yatay rüzgarın etkisi ile kuşbakışı olarak şekilde gösterilmektedir. İki lokomotif M noktasında karşılaştıklarına göre rüzgarın hızı nedir?

3. Düzlemde hareket eden A ve B cisimlerinin zamana bağlı konum vektörleri $\vec{r}_A(t)=5t\vec{i}+2t^2\vec{j}$ ve $\vec{r}_B(t)=t^3\vec{i}-36t\vec{j}$ şeklinde verilmektedir. Cisimlerin hareketinden 3 saniye sonra A ve B cisimlerinin hız vektörleri arasındaki açıyı bulunuz. Bu anda A cisminin B cismine göre hızı ve ivmesi nedir?



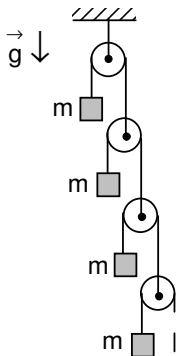
4. Eğim açısı θ ve yüksekliği h olan eğik düzlemin en üst noktasından bir cisim eğik düzlemin en üst noktasına dik olarak atılıyor. Cisim eğik düzlemin en alt noktasına çarptığında hızı nedir?



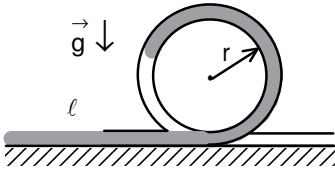
5. Dış yarıçapı R ve iç yarıçapı r olan iki basamaklı makaralara r yarıçaplı makaraya sarılı ipler sayesinde şekildeki gibi kaymadan hareket ettirilmektedir. İpler sabit v hızı ile çekilmektedir. İpler arasındaki açı 2θ olduğunda iki makaranın birbirine yaklaşma hızı nedir?

6. Yelsiz bir havada buluttan ayrılan bir su damlasının hızı v_0 iken ivmesi a dir. Su damlası yeryüzüne yaklaştığında, hızı ile doğru orantılı direniş kuvvetinin etkisi ile artık sabit hız ile hareket etmektedir. Su damlası sabit u hızı ile hareket eden bir arabanın camına düştüğünde düşey ile θ açısı yapan iz bırakmaktadır. Arabanın hareket sabit hızını bulunuz.

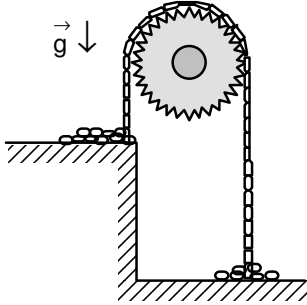
7. Bir helikopter düşey yukarıya doğru maksimum v_1 hızı, düşey aşağıya doğru ise v_2 hızı ile uçabilir. Yatay olarak helikopter maksimum hangi hız ile uçabilir? Helikoptere etki eden direniş kuvveti hız ile doğru orantılıdır.



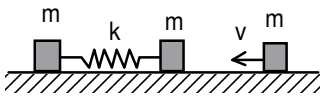
8. Şekilde verilen, sonsuz sayıda ağırlıksız makara ve özdeğ m kütleli cisimlerden oluşan sürtünmesiz sistemde, en sol taraftaki kütlelerin ivmelerinin toplamı nedir?



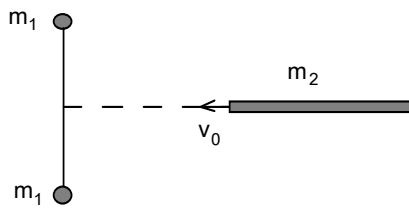
9. Yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde uzunluğu ℓ homojen olan bir halat belirli bir hız ile hareket etmektedir. Halat yarıçapı r dairesel olarak bükülmüş çok ince bir borunun içine girmektedir. Halatın borudan çıkabilmesi için hızı en az ne kadar olmalıdır?



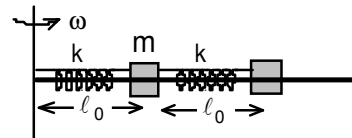
10. Yatay bir masa üzerinde çok uzun bir zincir bulunmakta olup zincirin bir kısmı markadan geçmekte ve ucu ile zemine temas etmektedir. Masa yatay zeminden h kadar yüksektir. Sistem serbest bırakılırsa zincir sabit hız ile harekete geçmektedir. Zincirin hızı nedir?



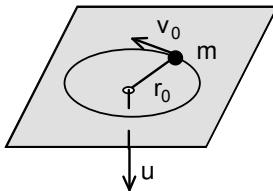
11. Kütleleri m olan özdeş iki cisim yay sabiti k olan bir yay ile birbirine bağlı olup sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerinde durgun halde durmaktadır. Yayın eksenini boyunca bu cisimlere doğru üçüncü özdeş bir cisim v hızı ile yaklaşmaktadır. Bu cisim ile yaylı sistem arasında iki farklı çarpışma gerçekleşebilir. Birinci durumda cisim ile yaylı sistem arasında esnek çarpışma gerçekleşmektedir. Bundan sonra yayın maksimum sıkışma miktarı x_1 oluyor. Gelen cisim ile yaylı sistem arasında esnek olmayan çarpışma gerçekleşirse yayın maksimum sıkışma miktarı x_2 oluyor. $\frac{x_1}{x_2}$ oranı nedir?



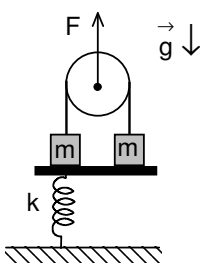
12. Yatay ve sürtünmesiz masa üzerinde birbirine esnemeyen bir ip ile bağlı olan ve kütleleri m_1 olan iki noktasal cisim bulunuyor. İpin ortasından geçen ve ipi dik olan doğru üzerinde kütlesi m_2 olan uzun bir çubuk v hızı ile gelmektedir. Cisimlerin çubuğa çarpma hızları nedir?



13. İlk uzunlukları l_0 ve yay sabitleri k olan iki yay ve kütleleri m olan iki cisim sürtünmesiz bir çubuk üzerinde şekildeki gibi geçirilmiştir. Sistem sol yayın ucundan geçen dikey eksen etrafında ω açısal hızı ile döndürülmektedir. Yayların boyları ne kadar olur? Açısal hız için sınırlama nedir?

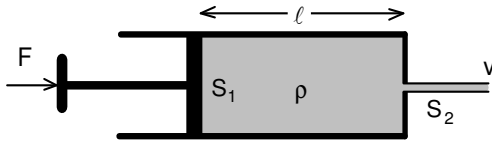


14. Kütleli m olan noktasal bir cisim yatay ve sürtünmesiz masa üzerinde bulunmakta olup, masada açılan bir delikten geçen ip sayesinde yarıçapı r_0 olan bir daire üzerinde v_0 hızı ile hareket etmektedir. Dairesel hareketi sağlayan ipin ucu sabit u hızı ile çekilmeye başlıyor. t süre sonra ipteki gerilme kuvveti ne kadar olur?



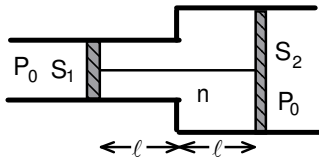
15. Kütleleri m olan iki özdeş cisim ağırlıksız bir makaranın iki tarafında aynı hizada olacak şekilde bir tahta üzerine yerleştiriliyor. Cisimlerden birisine yay sabiti k olan gerilmemiş halde bir yay bağlıdır. Bu makara sistemine $F=4mg$ sabit kuvvet dikey yukarı yönde uygulanmaya başladığı anda tahta alınıyor. Yayıdaki kuvvet en büyük değerine ulaştığı anda makaranın başlangıç seviyesine göre yer değiştirmesini bulunuz.

16. Dünyanın etrafında Ekvator düzleminde dönen bir uydunun yörünge yarıçapı Dünyanın yarıçapının dört katıdır. Bu uydunun ekvator üzerinde bulunan gözlem noktasının üzerinden kaç saat ara ile geçer? Dünyanın kütlesi $m_D=6.10^{24}$ kg, Dünyanın yarıçapı $R=6400$ km, Dünyanın kendi eksenini etrafında dönme periyodu $T=24$ saat, evrensel çekim sabiti $\gamma=6,67.10^{-11}$ m³/kg.s² olarak veriliyor.

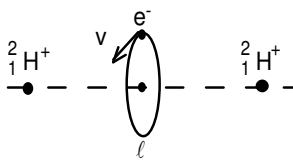


17. Kesit alanı S_1 olan bir şırınganın pistonuna F kuvveti uygulandığında, şırıngada bulunan ve özkütlesi ρ olan sıvı kesit alanı $S_2 \ll S_1$ olan iğneden çıkmaktadır. Sıvının çıkış hızı nedir? Şırınganın içinde bulunan su sütununun uzunluğu ℓ ise suyun çıkış süresi nedir?

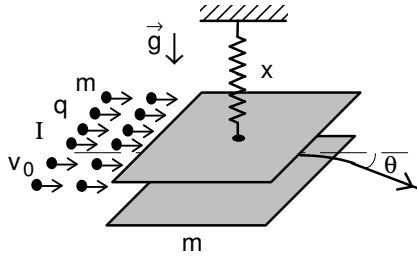
18. Atmosferde bulunan gazların beşte biri oksijen ve dörtte beşi azot olarak kabul edilebilir. Atmosferde bulunan azot moleküllerinin öteleme kinetik enerjileri K_1 , atmosferde bulunan oksijen moleküllerinin dönmeden kaynaklanan rotasyon kinetik enerjileri K_2 ise $\frac{K_1}{K_2}$ oranı nedir?



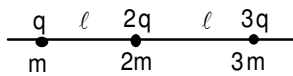
19. Kesit alanları S_1 ve S_2 olan birbirine eklenmiş iki silindirik borudan oluşan bir sistemde, eklenme noktasından eşit ℓ uzaklıkta birbirine ağırlıksız bir çubukla bağlı olan iki piston, pistonlar arasında n mol ideal gaz, pistonların dışında P_0 basıncında gaz bulunmaktadır. Pistonların $\Delta \ell$ kadar yer değiştirmesi için gazın sıcaklığı ΔT ne kadar artmalıdır?



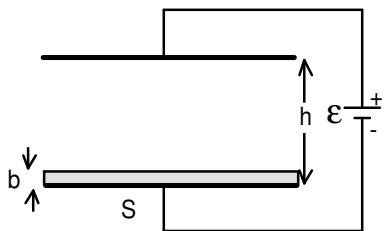
20. Hidrojen iyonunda ${}^2_1\text{H}^+$ iki $+e$ pozitif yüklü çekirdek arasındaki mesafe ℓ olarak verilmektedir. $-e$ yüklü m kütleli elektron ise şekilde gösterildiği gibi bu iki artı yük arasındaki eksenin orta noktasından geçen dik düzlem üzerinde dairesel bir yörünge üzerinde dönmektedir. Elektronun hızını bulunuz.



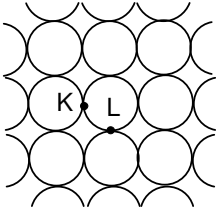
21. Kütleleri m_0 olan bir kondansatör yüklü olup bir yaya asılıdır. Kondansatörün ağırlığının etkisi ile yay x kadar uzamaktadır. Kütleleri m ve yükleri q olan parçacıklardan oluşan demet kondansatörün plakalarına paralel olacak şekilde plakaların arasına girmektedir. Yüklü parçacıkların oluşturduğu elektrik akımı I olup yüklü parçacıklar kondansatörün çıkışında θ açısına sapaarak kondansatörden çıkmaktadır. Yüklü parçacıkların geçişinden kaynaklanan yaydaki uzama ne kadardır?



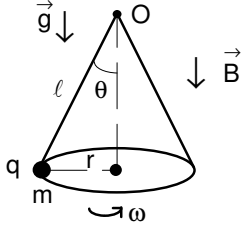
22. Kütleleri m , $2m$, $3m$ ve yükleri q , $2q$, $3q$ olan üç noktasal cisim birbirinden ℓ uzaklıkta bir doğru üzerine yerleştiriliyor. Cisimler serbest bırakılır ve sadece doğru üzerinde hareket ederlerse bu cisimlerin sonsuzdaki hızları ne kadar olur?



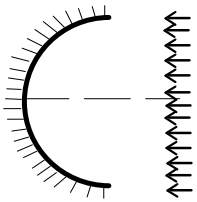
23. Yatay ve sürtünmesiz yalıtkan düzlem üzerinde alanı S olan metalik bir plaka aynı geometrik alanlı paralel levhali bir kondansatörün içinde bulunmaktadır. Kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık h , metal plakanın kalınlığı b olup kondansatörün plakaların birisinin yanında tutulmaktadır. Kondansatörün levhaları arasında e.m.k.sı \mathcal{E} olan bir üreteç bağlıdır. Metalik plaka serbest bırakılıyor. Metalik plakanın kondansatörün diğer levhanın çarptığı hız nedir?



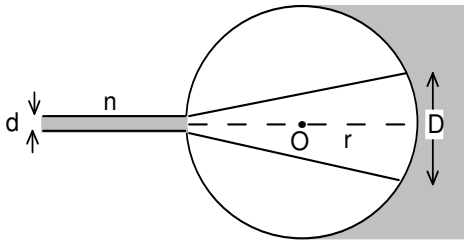
24. Halka şeklinde tellerden oluşan sonsuz bir devrede her halkanın direnci r dir. K ve L noktaları arasındaki eşdeğer direncin değeri kaç r dir?



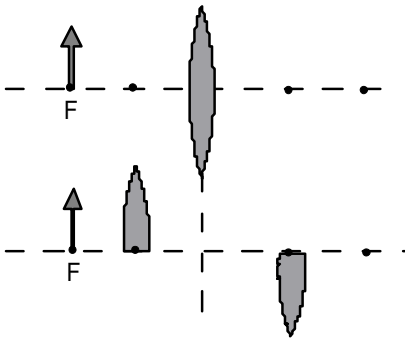
25. Uzunluğu ℓ olan yalıtkan bir ipin ucunda bulunan m kütleli q yüklü noktasal bir cisim bir sarkaç oluşturmaktadır. Sarkaç dikeyle açısı θ olan bir koni üzerinde sabit açısal hızı ile dönmektedir. Sistem dikey B manyetik alanda, ℓ uzunluktaki düşey bulunmaktadır. Bu konumunu gerçekleştirebilmek için cismin açısal hızı ne kadar olmalıdır?



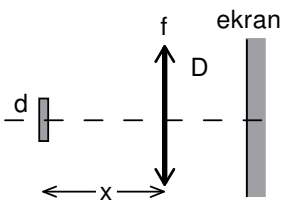
26. Çok uzun yarı silindirik şeklindeki aynaya optik eksene paralel olarak yeterince geniş ışık demeti düşmektedir. Yansıyan ışınların arasındaki en büyük açı kaç derecedir?



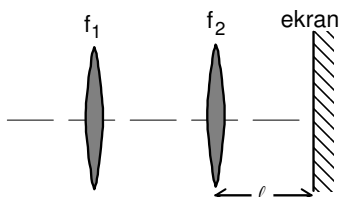
27. Kırıcılık indisi n olan optik kablunun içinde yayılan ışık demeti yarıçapı r olan küresel hava boşlundan geçerek başka bir saydam ortamda hareket etmektedir. Optik kablunun çapı $d \ll r$, ikinci ortama giren ışık demetin çapı $D \ll r$ ise $\frac{D}{d}$ oranı nedir?



28. Odak uzaklığı f olan bir yakınsak merceğin odağında bir cisim bulunuyor. Mercek optik eksen boyunca kesilip parçalarından birisi merceğin eski konumu ile cisim arasında yerleştiriliyor. Diğer parça da bu konumuna simetrik olacak şekilde cisimden uzaklaştırılıyor. Bu optik sistemde oluşan son görüntü ile cisim arasındaki uzaklık kaç f dir?



29. Odak uzaklığı $f=10$ cm olan ıraksak merceğin çapı $D=12$ cm olup merceğten $x=45$ cm uzakta merceğin optik ekseninde çapı $d=3$ cm olan ince bir disk bulunmaktadır. Merceğin odak noktasında bir ekran yerleştirilmiştir. Ekran üzerinde oluşacak aydınlık bölgenin yarıçapı nedir?



30. Odak uzaklıkları $f_1=50$ cm ve $f_2=1$ cm olan iki yakınsak merceği içeren bir uzay teleskopu gök cisimlerinin görüntüsünü sonsuzda oluşturmaktadır. Bu teleskopu kullanarak Ay'ın görüntüsünü odak uzaklığı 1 cm olan merceğin $\ell=3$ cm arkasındaki sabit bir ekran üzerine düşürmek istersek, bu merceği hangi tarafa doğru ve ne kadar kaydırmamız gerekir?

1. $\frac{v}{2}$

2. 25 km/h

3. 143° ; $2\sqrt{697}$ m/s; $2\sqrt{85}$ m/s²

4. $\sqrt{\frac{gh(1+3\sin^2\theta)}{2\sin^2\theta}}$

5. $\frac{2vR\cos\theta}{r+R\cos\theta}$

6. $\frac{gv_0\tan\theta}{g-a}$

7. $\sqrt{v_1v_2}$

8. $\frac{g}{2}$

9. $2r\sqrt{\frac{\pi g}{\ell}}$

10. \sqrt{hg}

11. $\sqrt{3}$

12. $v_0\sqrt{\frac{m_2}{2m_1+m_2}}$

13. $\frac{\ell_0}{1-\frac{3m\omega^2}{k}+\left(\frac{m\omega^2}{k}\right)^2}; \frac{\left(1-\frac{m\omega^2}{k}\right)\ell_0}{1-\frac{3m\omega^2}{k}+\left(\frac{m\omega^2}{k}\right)^2}$

$\omega < \sqrt{\frac{k(3-\sqrt{5})}{2m}}$

14. $\frac{mr_0^2v_0^2}{(r_0-ut)^3}$

15. $\frac{(8+\pi^2)mg}{16k}$

16. 21,35 saat

17. $\approx \sqrt{\frac{2F}{\rho S_1}}; \frac{S_1\ell}{S_2v_2}\sqrt{\frac{\rho S_1}{2F}}$

18. 6

19. $\frac{P_0(S_2-S_1)\Delta\ell}{nR}$

20. $\sqrt{\frac{e^2}{\pi\epsilon_0 m\ell} \frac{\sqrt[3]{2}}{2} \left(1-\frac{\sqrt[3]{4}}{4}\right)}$

21. $\frac{mv_0Ix\tan\theta}{m_0gq}$

22. $\sqrt{\frac{58q^2}{63\pi\epsilon_0\ell m}}; \frac{1}{4}\sqrt{\frac{58q^2}{63\pi\epsilon_0\ell m}}; \frac{1}{2}\sqrt{\frac{58q^2}{63\pi\epsilon_0\ell m}}$

23. $\epsilon\sqrt{\frac{2\epsilon_0 S}{m(h-b)}}$

24. $R_{KL} = \frac{r}{8}$

25. $\frac{qB}{2m} \left(\sqrt{1 + \frac{4m^2g}{B^2q^2\ell\cos\theta}} + 1 \right)$

26. 120°

27. $2n-1$

28. 3,5f

29. 1 cm

30. 1 cm sađa