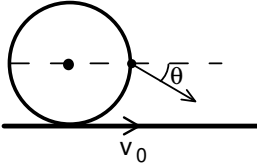


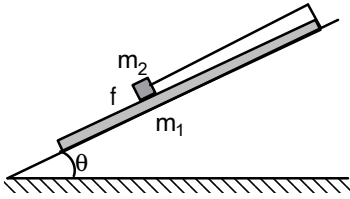
1. Akış hızı  $u$  olan nehre, kıyıya dik olarak taş atılıyor. Taş kıyıdan  $\ell$  uzaklığa düşüyor. Su üzerindeki yayılan dalgalarının hızı  $v$  ise, ilk dalga kıyıya ne kadar süre sonra varacak?

2. Yeryüzünden sabit  $u$  hızı ile yükselmeye başlayan bir balon, balonun çıktığı yükseklik ile doğru orantılı bir hızla esen  $v_y=ky$  yatay rüzgarın etkisinde kalmaktadır. Balon  $H$  yüksekliğine çıkana kadar yatay yönde ne kadar yol alır?

3. Tam tepemizden bir uçak  $H$  yüksekliğinde ve  $u$  sabit hızı ile geçtiği bir anda, uçağı vurmaya üzere bir top mermisi belli ilk hızı ile fırlatılıyor. Atış yerinden  $\ell$  yatay uzaklıkta uçak isabet aldığına göre mermi nin fırlatılış ilk hızını ve yatayla yaptığı açığı bulunuz.

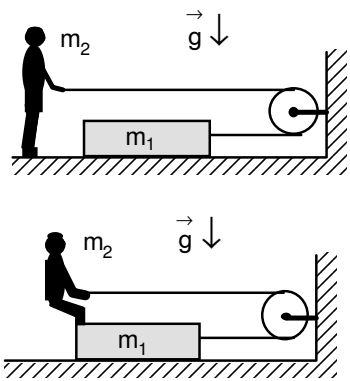


4. Hızı  $v_0$  olan taşıyıcı bir bant üzerinde belirli hız ile bir tekerlek kaymaksızın yuvarlanmaktadır. Hareketsiz bir gözlemciye göre çap üzerinde bulunan bir noktanın hızı yatayla  $\theta=37^\circ$  açısı yapmaktadır. Bu gözlemciye göre tekerleğin merkezinin hızı kaç  $v_0$  dır?

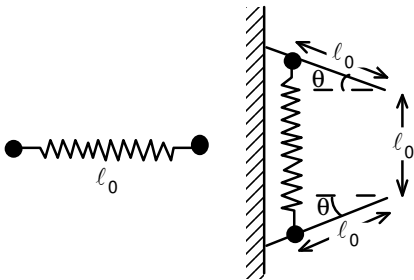


5. Eğim açısı  $\theta$  olan bir eğik sürtünmesiz düzlem üzerinde  $m_1$  kütleli bir tahta durmaktadır. Tahta üzerinde  $m_2$  kütleli bir cisim bir ip sayesinde tahtaya tutturulmuştur. Cisim ile tahta arasındaki sürtünme katsayısı  $f$  dir. Bu durumda ipteki gerilme kuvveti  $T_1$  dir. Tahta serbest bırakılıyor. Bu durumda ipteki gerilme kuvveti  $T_2$  ise  $\frac{T_1}{T_2}$  oranı nedir?

6. Kütleli  $m$  olan bir araba yatayla  $\theta$  açı yapan bir eğik düzlem üzerinde sabit hızla çıkmaktadır. Akslar arasındaki uzaklık  $\ell$ , kütle merkezi akslardan eşit uzaklıkta ve yerden  $h$  kadar yüksektedir. Ön ve arka tekerlek üzerindeki tepki kuvvetleri arasındaki fark nedir?

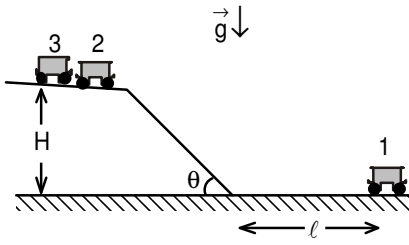


7. Yatay düzlem üzerinde kütleli  $m_1$  olan bir tahta bulunmaktadır. Kütleli  $m_2$  olan bir sporcu tahtayı makaradan geçen bir ip sayesinde çekmektedir. Sporcunun tahtayı harekete geçirebilmek için uygulanması gereken kuvvet  $F_1$  dir. Bundan sonra sporcu tahta üzerine binip tekrar tahtayı çekmektedir. Bu durumda sporcunun tahtayı harekete geçirebilmek için uygulanması gereken kuvvet  $F_2$  dir.  $\frac{F_2}{F_1}=3$  ise  $\frac{m_1}{m_2}$  oranı nedir?

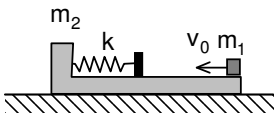


8. Yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde bulunan eşit kütleli cisim arasında gerilmemiş halindeki uzunluğu  $l_0$  olan bir yay bulunmaktadır. Bu sistemin yaptığı küçük titreşimlerin periyodu  $T$  dir. Bundan sonra cisimler dikey duvara tutturulan iki sürtünmesiz çubuk üzerinde serbestçe hareket edebilecek şekilde yerleştiriliyor. Bu iki çubuk dikey duvara çizilen iki paralel doğru ile farklı  $\theta$  açıları yapabilmektedirler. İki çubuğun uçlarının arasındaki mesafe her durumda  $l_0$  dir. Cisimleri simetrik olarak çubuklar üzerinde, çubukların uçlarından

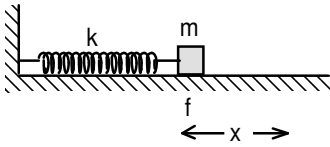
her durumda  $l_0$  mesafeye hareket ettirilerek birbirinden uzaklaşması sağlanıyor. Bu durumdan iki cisim serbest bırakılıyor. Cisimlerin çubuklardan kurtulduktan sonra yatay düzlem üzerinde hareket edebilecekleri maksimum hız nedir?



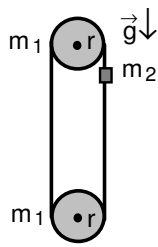
9. Birbirine eklenmiş olan yatay ve sürtünmesiz ile eğik düzlemler üzerinde şekildeki gibi üç özdeş vagon bulunmaktadır. Birinci vagon eğik düzlemin en alt noktasından  $\ell=50$  m uzakta bulunmaktadır. İkinci ve üçüncü vagonlar  $h=20$  m yüksekliğinde bulunmaktadır. Tüm vagonlar arasında kilitleme mekanizması mevcuttur. İlk olarak ikinci vagon serbest bırakılıyor.  $t=3$  s sonra üçüncü vagon da serbest bırakılıyor. Üç vagon eğik düzlemin en alt noktasından kaç metre uzakta birbirine kenetlenmiş olacaktır?



10. Kütleli  $m_1$  olan bir sürtünmesiz bir cisim kütleli  $m_2$  olan bir blok, bu blok ise yatay ve sürtünmesiz masa üzerinde bulunuyor. Bloğa yay sabiti  $k$  olan bir yay tutturulmuştur. Cisime yaya doğru  $v_0$  ilk hız veriliyor. Bloğun kazanabileceği maksimum ivme nedir?



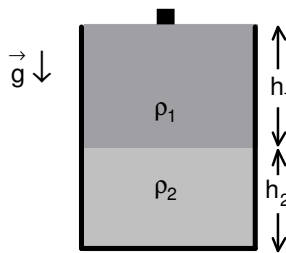
11. Kütleli  $m$  olan bir cisim sürtünme katsayısı  $f$  olan yatay düzlem üzerinde bulunuyor. Cisim bir ucundan dikey duvara tutturulmuş ve gerilmemiş bir yaya uzatacak şekilde  $x$  kadar çekiliyor ve denge konumuna doğru cisme  $v_0$  hız veriliyor. Cisim her defasında bu konuma geldiğinde aynı hız veriliyor. Bu hareketin gerçekleşmesi için verilen hız  $v_0$  ne kadar olmalıdır?



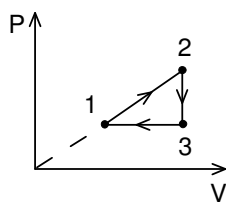
12. Kütleli  $m_1=4m$  ve yarıçapları  $r$  olan iki homojen disk şeklinde makaraların geometrik merkezleri aynı dikey doğrusu üzerinde bulunmaktadır. Her makara geometrik merkezlerden geçen yatay eksen etrafında serbestçe dönebilmektedir. Makaralar birbirine ağırlıksız kayış ile bağlıdır. Kayış üzerinde üst makaraya yakın bir yerde kütleli  $m_2=m$  olan bir cisim tutturulmuştur. Cisim serbest bırakılırsa bu cismin ivmesi kaç  $g$  olur? Hareket süresince kayış makaralara göre kaymamaktadır.

13. Güneş sisteminin benzeri bir sistemde yıldızın ve tüm gezegenlerin boyutları ile yıldız ve gezegenlerin arasındaki uzaklıklar  $n$  kere büyük olup yıldızın ve gezegenlerin oluştuğu maddelerin özkütlelerin  $n$  kere daha küçük olduğu bilinmektedir. Güneş sisteminin benzeri sistemde gezegenlerin yıldızın etrafındaki dolanım periyotları Güneş sisteminin gezegenlerin dolanım periyotların kaç katıdır?

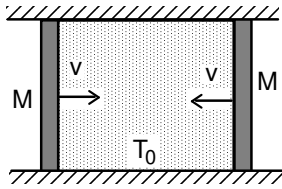
14. Kütleli  $m$  olan bir cisim kütleli  $M$  ve yarıçapı  $R$  olan bir gezegene doğru  $v$  hızı ile yaklaşmaktadır. Bu cismin gezegen tarafından yakalanması için nişan hatası en fazla ne kadar olmalıdır?



15. Birbiriyle karışmayan ve özkütleleri  $\rho_1$  ve  $\rho_2$  olan iki sıvının yükseklikleri  $h_1$  ve  $h_2$  dir. Üst sıvının yüzeyinden küçük bir cisim serbest bırakılıyor. Cisim kabın tabanına sıfır hızı ile indiğine göre cismin birinci sıvıdaki ivmesi nedir?



16. İdeal gaz ile P-V diyagramında yapılan kapalı olan 1-2-3-1 prosesinde 1-2 olan prosesin devamı koordinat sistemin başlangıç noktasından geçmekte, 2-3 olan proses izokor, 3-1 olan proses izobardır. 1. noktadaki sıcaklık  $T$ , 2. noktadaki sıcaklık  $3T$  ise 3. noktadaki sıcaklık kaç  $T$  dir?

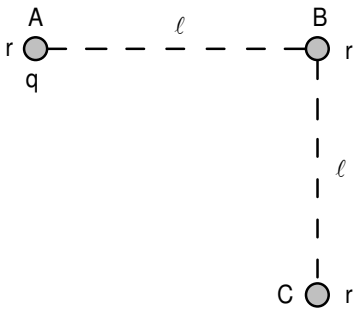


17. Çok uzun bir borunun içinde kütleleri  $M$  olan iki piston arasında sıcaklığı  $T_0$  olan bir mol tek atomlu bir gaz bulunmaktadır. Pistonlar karşı karşıya  $v$  hızı ile hareket etmektedirler. Sistem ısıca yalıtılmıştır. Gazın ulaştığı maksimum sıcaklık  $T$  ise pistonların hızı nedir? Pistonların diğer taraflarında boşluk bulunuyor.

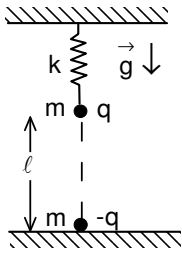
Not: Gazın kütlesi pistonların kütesinden çok çok küçüktür.

18. Yatay yalıtılan boru içinde hava sızdırmaz, ısı geçiren ve kesit alanları  $S$  olan iki piston bulunmaktadır. Pistonlar arasında bulunan gazın basıncı  $P_0$  olup iki piston arasındaki uzaklık  $\ell$  dir. İki pistonu eşit ve zıt yüklü  $q$  ve  $-q$  yükler verilirse iki piston arasındaki uzaklık ne kadar olur?

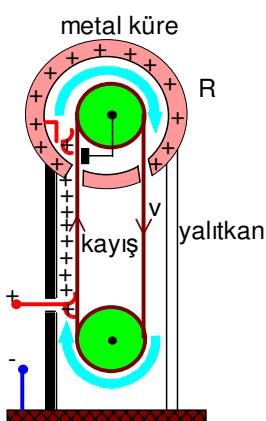
19. Dikey doğru üzerinde birbirinden  $\ell$  uzaklıkta  $q$  ve  $-q$  yükleri bulunmaktadır. Üstteki yük sabitlenmiş, alttaki yük ise serbest haldedir. Alttaki yük serbest bırakılırsa üstteki yüke doğru harekete geçiyor. Alttaki yüke ne kadar minimum hız verilmesi gerekir ki bu yükün yeryüzündeki hızı sıfır olsun?



20. Yatay, sürtünmesiz ve yalıtılan düzlem üzerinde yarıçapları  $r$  olan üç özdeş A, B ve C küreleri birbirinden  $\ell \gg r$  uzaklıkta birbiriyle dik kesişen iki doğru üzerinde bulunuyorlar. Bu kürelerden A küresi  $q$  yüklü, diğer ikisi ise yüksüzdür. İlk olarak A ve B küreleri iletken bir tel ile bağlanır. Sonra B ve C küreleri iletken tel ile bağlanır. Ve son olarak da A ve C küreleri iletken tel ile bağlanır. Bu işlemler sonunda B küresine etki eden kuvvet nedir?

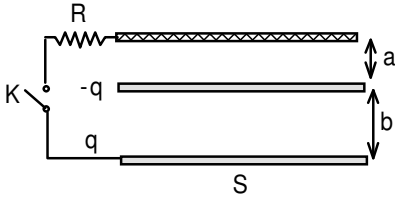


21. Yay sabiti  $k$  bir yayın ucuna kütlesi  $m$  e yükü  $q$  olan noktasal bir cisim asılı olup yay gerilmemiş halde tutulmaktadır. Bu yükün altında  $\ell$  kadar uzaklıkta kütlesi  $m$  ve yükü  $-q$  olan ikinci noktasal bir cisim yalıtılan yatay düzlem üzerinde bulunuyor. Yayıdaki cisim serbest bırakılırsa alt yük ile düzlem arasındaki temasın kesilmesi için iki yükün minimum  $q$  yük değeri ne kadar olmalıdır?

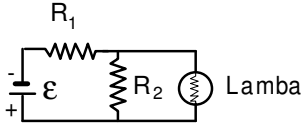


22. Yüksek gerilim oluşturmak için elektrostatik jeneratör kullanılmaktadır. Bu jeneratörde yarıçapı  $R$  olan içi boş metal bir küre yüklenmektedir. Yüklenmek için mekanik bir düzenek kullanılmaktadır. Sürtünme yolu ile genişliği  $b$  ve  $v$  hızı ile ilerleyen bir kayış sayesinde ayrılan yükler kürenin iç kısmına sivri metal uç sayesinde aktarılmaktadır. Havanın hala yalıtılan kalabileceği elektrik alan  $E_{\text{mak}}$  olarak veriliyor. Jeneratörün çalışabilmesi için kayış sayesinde metal küreye taşınan akım ne kadar olmalıdır?

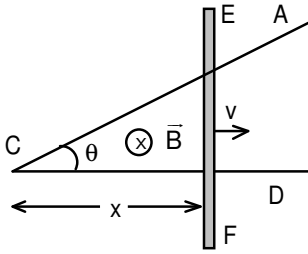
23. Paralel plakalı bir kondansatörün alanı  $S$ , plakalar arasındaki uzaklık  $h$  olup  $q$  yükü ile yüklenmiştir. Bu kondansatör dış  $E$  elektrik alanında plakaları alana dik olacak şekilde bulunuyor. Bu kondansatörün plakaların yerini değiştirmek içinde yapılan iş nedir?



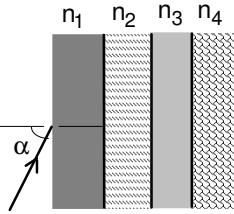
24. Alanı  $S$  olan metalik bir plaka aynı geometrik alanlı paralel levhalı bir kondansatörden  $a$  uzaklıkta bulunmaktadır. Kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık  $b$  olup plakalar  $q$  ve  $-q$  yüküne yüklüdür. arasında e.m.k.sı  $U$  olan bir üreteç bağlıdır. Metalik plaka direnci  $R$  olan bir rezistans ile  $K$  anahtarı sayesinde kondansatörün uzak olan levhası ile bağlıdır.  $K$  anahtarı kapatılırsa açığa çıkan ısı ne kadar olur?



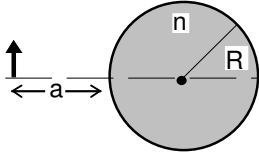
25. E.m.k. sı  $\varepsilon = 50$  V ve iç direnci ihmal edilecek olan bir sabit elektrik akımlı üretece nominal gücü  $P_L = 80$  W ve direnci  $5 \Omega$  olan bir ampul  $R_1$  ve  $R_2$  dirençler sayesinde bağlıdır. Devrede açığa çıkan gücünün %32 ampulde açığa çıkmaktadır.  $R_1$  direnci kaç  $\Omega$  dur?



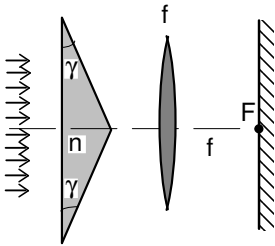
26. Direnci ihmal edilecek kadar küçük olan çok uzun tel  $\angle ACD = \theta$  açı ile bükülmüştür. Birim uzunlukta direnci  $\rho$  olan yeterince uzun bir EF çubuk açının başlangıç  $C$  noktasından açının  $CD$  omzuna dik kalacak şekilde  $v$  sabit hızı ile  $CD$  boyunca harekete başlıyor. Bütün sistem açının bulunduğu düzleme dik yönde uygulanan sabit ve homojen olan  $B$  manyetik alanında bulunmaktadır. Çubuğun hareketine başladıktan  $t$  zaman sonra  $o$  an devrede açığa çıkan ısı gücü nedir?



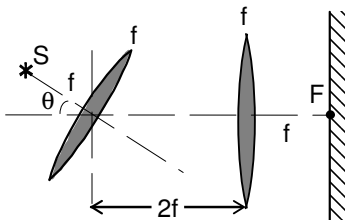
27. Birbirine paralel olan dört ortamdan ilkinin kırıcılık indisi  $n=2,7$ , diğerlerin ise her birinin bir öncekinin 1,5 kat küçüktür. Birinci ortama hangi açı ile bir ışın düşmeli ki ışın dördüncü ortama girmesin?



28. Yarıçapı  $R$  ve kırıcılık indisi  $n$  olan bir cam küreden  $a$  uzakta bir cisim bulunmaktadır. Bu cismin görüntüsü küreden eşit uzaklıkta oluşması için  $a$  kaç  $R$  olmalıdır?



29. Kırıcılık indisi  $n$ , kırma açısı küçük ve  $\gamma$  olan ikizkenar bir prizmaya paralel ışık demeti düşmektedir. Prizmadan geçen ışınlar odak uzaklığı  $f$  olan bir yakınsak merceğe üzerine düşmektedirler. Merceğin  $F$  odak noktasında bulunan bir ekran üzerinde oluşan aydınlık bölgenin çapı nedir?



30. Odak uzaklıkları  $f$  olan iki yakınsak merceklerin merkezleri arasındaki uzaklık  $2f$  dir. Merceklerden birisinin optik eksenini diğer merceğin optik eksenine  $\theta$  açısı yapmaktadır. Sol merceğin odak noktasında bulunan bir noktasal cismin görüntüsü ile cisim arasındaki uzaklık kaç  $f$  dir?

$$1. t = \frac{\ell}{\sqrt{v^2 - u^2}}$$

$$2. x = \frac{kH^2}{2u}$$

$$3. \tan\theta = \frac{H}{\ell} + \frac{g\ell}{2u^2}; v_0 = \frac{u}{\cos\theta}$$

$$4. v = 4v_0$$

$$5. \frac{T_1}{T_2} = \frac{\tan\theta - f}{f}$$

$$6. \Delta N = \frac{2mgh \sin\theta}{\ell}$$

$$7. \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{5}$$

$$8. u_{\text{mak}} = \frac{\pi \ell_0}{T}$$

$$9. L = 110 \text{ m}$$

$$10. a = v_0 \sqrt{\frac{km_1}{m_2(m_1 + m_2)}}$$

$$11. v_0 = \sqrt{8fg \left( x + \frac{fmg}{k} \right)}$$

$$12. a = \frac{g}{5}$$

$$13. T = \sqrt{n} T_0$$

$$14. b = \sqrt{R^2 + \frac{2\gamma MR}{v^2}}$$

$$15. a_1 = \frac{(\rho_2 - \rho_1)gh_2}{\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2}$$

$$16. T_3 = \sqrt{3} T$$

$$17. v = \sqrt{\frac{3R(T - T_0)}{2M}}$$

$$18. x = \frac{P_0 \ell}{P_0 + \frac{q^2}{2\epsilon_0 S^2}}$$

$$19. v = \sqrt{2g\ell} \left( \frac{q}{\ell \sqrt{4\pi\epsilon_0 mg}} - 1 \right)$$

$$20. F = \frac{3\sqrt{2}}{32} \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 \ell^2}$$

$$21. q = \sqrt{4\pi\epsilon_0 mg} \frac{\ell(k\ell - 2mg)}{k\ell + 2mg}$$

$$22. I = 2\epsilon_0 b v E_{\text{mak}}$$

$$23. 2qEh$$

$$24. Q = \frac{q^2 b^2}{2\epsilon_0 S(a+b)}$$

$$25. R_1 = 6 \Omega$$

$$26. \frac{B^2 v^3 t \tan\theta}{\rho}$$

$$27. \alpha = 53^\circ$$

$$28. a = \frac{R}{2}$$

$$29. D = 2r = 2(n-1)\gamma f$$

$$30. \ell = \frac{f \sqrt{1 + 2\cos\theta + 9\cos^2\theta + 4\cos^3\theta}}{\cos\theta}$$