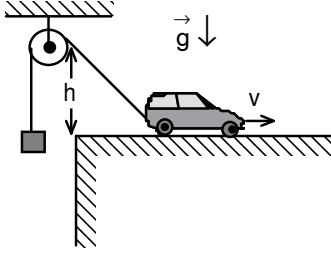
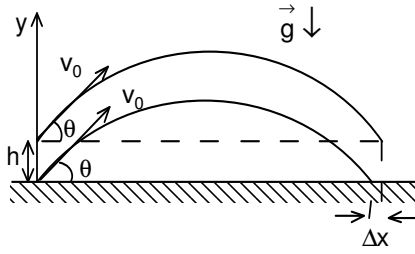


1. Uzunlukları eşit olan iki metal çubuktan yarıçapları R olan bir çember oluşturulup iki çubuk birbirine kaynatılarak bağlanıyor. İki metal çubuğun kaynak noktalarından birisine çekiç ile vuruluyor. Her çubukta sesin yayılma hızı c_1 ve $c_2 < c_1$ dir. Çekiç vurulduğu an diğer kaynak noktasından çember boyunca sporcu sabit hız ile harekete geçiyor. Çubuklarda yayılan ses dalgalarının üst üste geldiği noktaya sporcunun aynı anda varabilmesi için sporcunun hızı ne kadar olmalıdır?

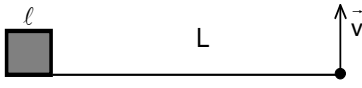


2. Bir cisim bir makaradan geçirilen ipin ucunda bulunmaktadır. İpin diğer ucu ise yatay ve sürtünmeli düzlem üzerinde sabit v hızı ile hareket eden bir arabaya bağlıdır. İlk anda araba tam makaranın altından geçmektedir. Makara arabanın bulunduğu yatay düzlemde h kadar yüksektir. Araba makaranın altından geçtikten t süre sonra cismin hızı nedir?

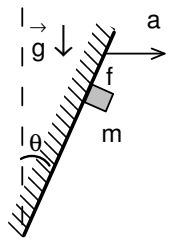
3. Yeryüzünden a ivmesi ile ve yatayla θ açısı yapacak şekilde bir roket harekete başlıyor. Roketin motorları τ süre ile çalışmaktadır. Roketin yere düştü ile ateşlendiği nokta arasındaki yatay uzaklık nedir?



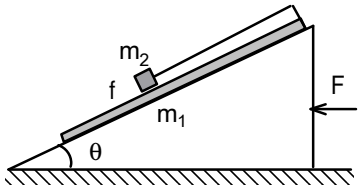
4. Kütleleri m olan iki noktasal cisimden birisi yerden diğeri ise ondan $h=100$ m yüksekliğinden $v_0=1000$ m/s ilk hızla yatayla $\theta=37^\circ$ açı yapılacak şekilde fırlatılıyorlar. Bu iki cismin yatay yönde aynı hızadan geçerken menzilleri arasındaki Δx farkı kaç metre olabileceğini değerlendiriniz. Gezegen Dünyanın yarıçapı $R=6400$ km olarak veriliyor.



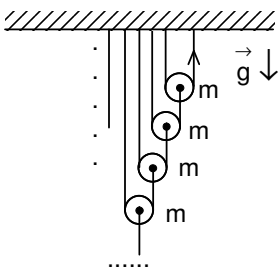
5. L uzunluğunda bir ip, kenarı $\ell = \frac{L}{n}$ olan bir küpün etrafına dolanması gerekir. Küp sürtünmesiz masa üzerinde bulunuyor. İpin ucunda bulunan bilyeye ipe dik yönünde v hız veriliyor. İpin dolanması ne kadar zaman sürer? İlk anda ipin uzantısı küpün kenarından geçmektedir.



6. Dikeyle θ açısı yapan bir eğik düzlem yatay yönde a ivmesi ile hareket etmektedir. Eğik düzlem ile kütlesi m olan küçük bir cisim temas etmektedir. Cisim ile eğik düzlem arasındaki sürtünme katsayısı f dir. İvmenin hangi değeri için cisim kaymadan eğik düzlem ile birlikte hareket edebilir?



7. Eğim açısı θ olan bir sürtünmesiz ve ağırlıksız bir takoz üzerinde m_1 kütleli bir tahta durmaktadır. Tahta üzerinde m_2 kütleli bir cisim bir ip sayesinde prizmaya tutturulmuştur. Cisim ile tahta arasındaki sürtünme katsayısı f dir. Bu durumda ipteki gerilme kuvveti T_1 nedir? Prizmaya yatay F kuvveti uygulanırsa ipteki gerilme kuvveti T_2 nedir?

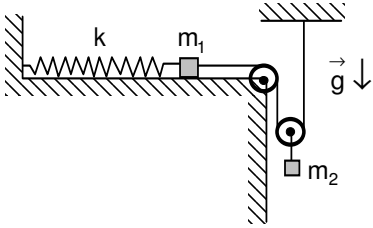


8. Sonsuz sayıda m kütleli makaralardan oluşan sistemde en sağ ipin gerilme kuvveti nedir?

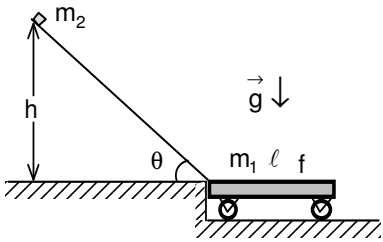
9. Basit bir sarkaç denge konumundan saptırılıp serbest bırakılıyor. Sarkacın ilk andaki ivmesi a ise denge konumundan geçerken ivmesi nedir?

10. Yarıçapı R ve adımı h olan düşey bir spiral üzerinde sürtünmesiz olarak kütlesi m olan bir cisim hareket edebilmektedir. Cisim serbest bırakılırsa bir adım aşağıya indiğinde tele uyguladığı kuvvet nedir?

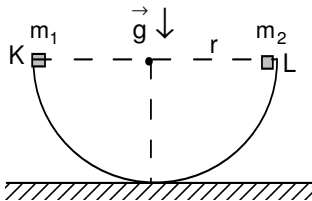
11. Derinliği H ve yarıçapı R silindir şeklinde olan bir su kuyusu yarıya özkütlesi ρ olan su ile doludur. Su bir pompa sayesinde yeryüzüne yarıçapı r olan bir boru sayesinde τ sürede ulaştırılmaktadır. Pompa tarafından yapılan iş nedir?



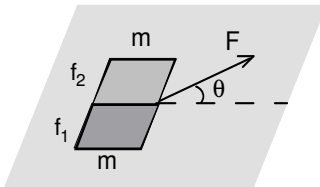
12. Yatay ve sürtünmesiz masa üzerinde bulunan ve kütlesi m_1 olan cisim yay sabiti k olan yaya bağlıdır. Bu cisim makaradan geçen bir ipe asılı ve kütlesi m_2 olan cisim sayesinde harekete geçmektedir. İlk olarak m_1 kütleli cisim bir ucu dikey duvara tutturulan yayı germeyecek şekilde tutulmaktadır. Bu cisim bırakılırsa kazanabileceği maksimum hız nedir?



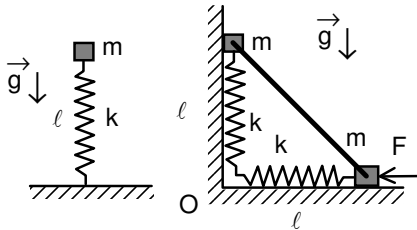
13. Kütlesi m_1 ve uzunluğu l olan bir arabanın sol ucuna eğim açısı θ olan eğik sürtünmesiz düzlemin alt ucu temas etmektedir. Eğik düzlem üzerinde h yüksekliğinden kütlesi m_1 olan küçük bir cisim serbest bırakıldığında cisim arabanın sağ ucuna kadar gelip orada durması için cisim ile araba arasındaki sürtünme katsayısı f ne kadar olmalıdır?



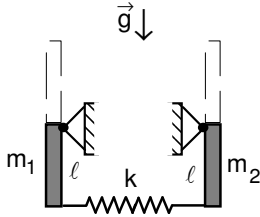
14. Yarıçapı r olan sürtünmesiz yarımkürenin çapı üzerinde K ve L noktalarında, kütleleri m_1 ve m_2 olan iki cisim noktasal cisimler bulunmaktadır. İki cisim aynı anda serbest bırakılıyor. İki cisim arasında esnek olmayan çarpışma gerçekleşmektedir. İki cismin çıktıkları yükseklik $h = \frac{r}{n}$ ise $\frac{m_1}{m_2}$ oranı nedir?



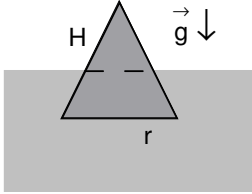
15. Yatay ve sürtümlü düzlem üzerinde aynı kütle ve geometrik alana sahip ve birbirine kaynatılmış iki metal kare şeklinde olan levha bulunmaktadır. Levhaların yatay düzlem ile olan sürtünme katsayıları f_1 ve f_2 dir. Levhaların birbirine temas noktasından düzleme yatay F kuvveti uygulandığında sistem sabit hızla hareket etmektedir. İki levhanın birbirine temas ettikleri doğruya göre kuvvetin iki levhayı birleştiren doğruya göre bileşeni nedir?



16. Kütlesi m olan bir cisim yay sabiti k ve ilk uzunluğu l olan bir yay üzerine konulursa yayın uzunluğu yarıya düşmektedir. Tarif edilen iki özdeş yay bir duvarın ile zeminin oluşturduğu köşeye şekildeki gibi ağırlıksız bir çubuk sayesinde bulunmaktadır. Alt cisme belirli yatay F kuvveti uygulandığında dikey duvara yaslanmış cismin köşeye olan uzaklığı, yatay zemin üzerinde bulunan cismin köşeye olan uzaklığının iki katıdır. Uygulanan yatay F kuvveti kaç mg dir?

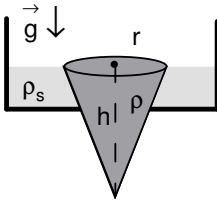


17. Kütleleri $m_1=m_2=m$ ve uzunlukları ℓ olan özdeş iki çubuk arasında yay sabiti k olan bir yay bulunmaktadır. Çubuklar dikey konumundan bir ucundan geçen yatay eksen etrafında serbestçe dönebilmektedir. Yay $F = \frac{4mg}{3}$ kuvvet ile sıkıştırılmıştır. Cisimler serbest bırakılırsa 180° açığa dönüp dikey konuma gelerek eksen üzerindeki tepki kuvveti sıfırdır. Yayın yay sabiti kaç $\frac{mg}{\ell}$ dir?

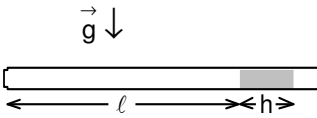


18. Taban yarıçapı r ve yüksekliği H olan silindir bir sıvı içinde yarıya batmış şekilde yüzmektedir. Bu konin yapacağı küçük titreşimlerin periyodu nedir?

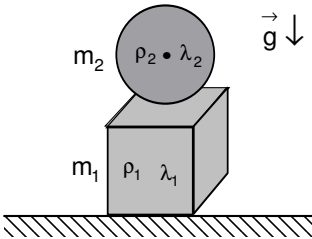
19. Dünya kendi eksenini etrafında batında doğuya doğru dönmekte olup Dünyanın dönme periyodu T , yarıçapı R ve yerçekimi ivmesi g olarak veriliyor. Bir uydu ekvator boyunca doğudan batıya fırlatıldığında Dünyadan çok uzakta sıfır hızı ile uzaklaşıyor. İkinci bir uydu aynı hız ile ekvator boyunca batıdan doğuya fırlatılırsa Dünyadan çok uzaktaki hızı ne kadar olur?



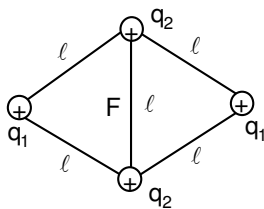
20. Taban yarıçapı r ve yüksekliği h olan bir koninin yapıldığı maddenin özkütlesi ρ olarak veriliyor. Bu koni tıkaç gibi kullanılmakta olup bir kabın tabanında bulunan dairesel bir delik ile kapatılmaktadır. Kabin içine bir sıvı akıtılırsa, sıvının özkütlesinin hangi değeri için koni tıkaç rolü görevinin bırakabilir? Konik tıkaç sıvı yüzmeye başlayana kadar sıvı sızdırmamaktadır. Koninin üçte ikisi kabın dışındadır.



21. Yatay konumunda bulunan ve uzunluğu ℓ olan bir tarafı açık cam tüpü içinde özkütlesi ρ ve uzunluğu h olan cıva bulunmaktadır. Tüp bir kere ağzı aşağıya ve bir kere da yukarıya doğru olacak şekilde dikey konumuna getiriliyor. Hava sütunun yükseklikleri arasındaki fark $\Delta\ell$ ise açık hava basıncı ne kadardır?

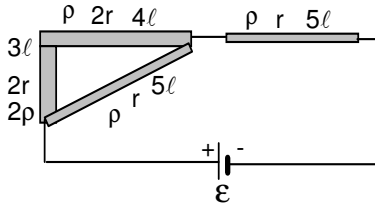


22. Kütleli m_1 olan bir küpün yapıldığı maddenin özkütlesi ρ_1 , boyca genleşme katsayısı λ_1 , bu küpün üzerinde konulan ve kütleli m_2 olan bir kürenin yapıldığı maddenin özkütlesi ρ_2 , boyca genleşme katsayısı λ_2 olarak veriliyor. Bu sistemin ısı kapasitesi nedir?

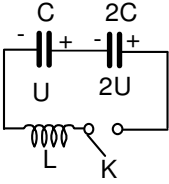


23. Sürtünmesiz yatay ve yalıtkan düzlem üzerinde birbirlerine ℓ uzunluklu iplerle bağlı olan q_2 ve q_1 yükler dengededir. $q_2 > q_1$ ise göre ortadaki ipteki F gerilme kuvveti nedir?

24. Alanları S olan iki metal plaka yüzeylerine dik uygulanan E elektrik alanı içinde bulunmaktadır. Bu iki plakayı birbirinden h kadar mesafeye uzaklaştırmak için yapılan iş nedir?

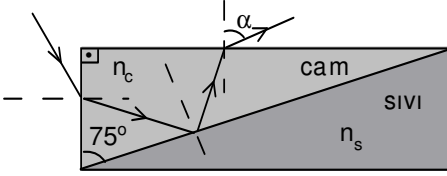


25. Özdirenci $2p$ olan maddeden yarıçapı $2r$ ve uzunluğu $3l$ olan silindir, özdirenci ρ olan maddeden yarıçapları $2r$ ve uzunlukları $4l$ ve yarıçapları r ve uzunlukları $5l$ olan silindirler e.m.k. sı sabit ve \mathcal{E} olan üretece şekildeki gibi bağlıdır. En uzun ve en kısa silindirlerde açığa çıkan ısı güçlerinin oranı nedir?



26. Sığaları C ve $2C$ olan iki kondansatör U ve $2U$ potansiyellere kadar yüklü olup indüktansı L olan bir selenoid ve K anahtarı sayesinde şekildeki gibi birbirine bağlıdır. K anahtarı kapatıldıktan sonra selenoidte depo edilebilecek maksimum enerji nedir?

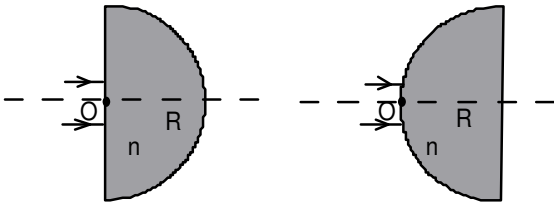
27. Bir bölgenin genişliği ℓ olup bu bölgede sabit ve homojen B manyetik alanı mevcuttur. Kütle m ve yükü q olan yüklü bir parçacık v hızı ile manyetik alanına göre θ açısı ile giriş yapmaktadır. Parçacığın bölgeden çıkarken ki momentum değişimi nedir?



28. Kırıcılık indisi $n_c=1,6$ camdan yapılmış olan dik kesiti üçgen şeklinde olan bir prizmanın taban açılarından birisi 75° dir. Cam prizma aynı kesitli sıvı ile doldurulmuş çok ince çok ince yüzeyli olan ikinci bir prizma ile temas halindedir. Cam prizmanın birinci kenarına düşen bir ışın prizmanın ikinci kenarından çıkmaktadır. Birinci kenarda kırılma açısı ikinci kenarda ışının gelme açısına eşittir.

Işının bu şekilde hareket etmesi için sıvının kırıcılık indisi n_s en fazla ne kadar olabilir? İkinci kenardan çıkan ışının kırılma α açısı nedir?

29. Optik eksenleri çakışık olan iki ince mercekten oluşan bir optik sistem odak uzaklığı $f_1=20$ cm ve $f_2=60$ cm olan iki mercekten oluşmaktadır. Birinci mercekten 60 cm uzakta bulunan ve yüksekliği $h=4$ cm olan bir cismin bir ekranda $H=8$ cm büyüklükte oluşmaktadır. İkinci mercek hareket ettirilerek tekrar cismin net görüntüsü elde ediliyor. Bu durumda ikinci mercek ile ekran arasındaki uzaklık x , cismin görüntünün yüksekliği y ise $\frac{x}{y}$ oranı nedir?



30. Yarıçapı R olan bir yarım silindirin kırıcılık indisi n , olup yarım silindirin geometrik O merkezinden geçen optik eksene yakın ve paralel olarak düşen bir ışının odaklandığı nokta O noktasından ne kadar uzaktadır? İki farklı durumu inceleyiniz. Işın yarım silindirin düzlemsel sınırına ya da tümsek tarafına düşmektedir.

1. $\frac{(c_1 - c_2)c_1c_2}{2(c_1 + c_2)^2}$

2. $\frac{v^2t}{\sqrt{h^2 + v^2t^2}}$

3. $\frac{a\tau^2 \cos \theta}{2} \left[1 + \frac{2a \sin \theta}{g} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{g}{a \sin \theta}} \right) \right]$

4. 3 m

5. $\frac{\pi L^2}{4v\ell}$

6. $\frac{g(f \tan \theta + 1)}{f - \tan \theta}$

7. $f m_2 g \cos \theta - \frac{m_2 F (\cos \theta - f \sin \theta)}{m_1 + m_2}$

8. mg

9. $2(g - \sqrt{g^2 - a^2})$

10. $\frac{mgh\sqrt{h^2 + 4\pi^2 r^2 (1 + 16\pi^2)}}{h^2 + 4\pi^2 r^2}$

11. $\frac{3\rho\pi R^2 g H^2}{8} + \frac{\rho\pi R^6 H^3}{16r^4 \tau^2}$

12. $\frac{m_2 g}{\sqrt{(4m_1 + m_2)k}}$

13. $\frac{m_1 h \cos^2 \theta}{\ell(m_1 + m_2)}$

14. $\frac{\sqrt{n} + 1}{\sqrt{n} - 1}$

15. $\frac{(f_1 + f_2)^2 mg}{\sqrt{2(f_1^2 + f_2^2)}}$

16. $\frac{3mg}{2}$

17. $\frac{mg}{3\ell}$

18. $2\pi \sqrt{\frac{14H}{3g}}$

19. $2 \sqrt{\frac{2\pi R}{T} \left(\frac{2\pi R}{T} + \sqrt{2gR} \right)}$

20. $\frac{27\rho}{19}$

21. $\frac{\rho gh \left(\ell + \sqrt{\ell^2 + (\Delta\ell)^2} \right)}{\Delta\ell}$

22. $m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_1 g \lambda_1 \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{m_1}{\rho_1}} + m_2 g \left(\lambda_1 \sqrt[3]{\frac{m_1}{\rho_1}} + \lambda_2 \sqrt[3]{\frac{3m_2}{4\pi\rho_2}} \right)$

23. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0 \ell^2} \left(q_2^2 - \frac{\sqrt{3}}{9} q_1^2 \right)$

24. $\frac{\epsilon_0 E^2 S h}{2}$

25. $\frac{2}{15}$

26. $3CU^2$

27. $2mv \sin \theta \sin \frac{qB\ell}{2mv \cos \theta}$

28. 1, 13; 53°

29. 150

30. $\frac{nR}{n-1}; \frac{[n(n-1)+1]R}{n(n-1)}$