

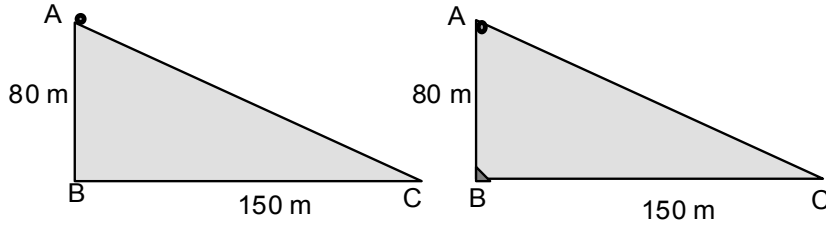
ITAP FİZİK OLİMPİYAT OKULU 26/Ocak-7/Şubat 2009

BİRİNCİ ETAP SONU SINAVI

06 Şubat 2009

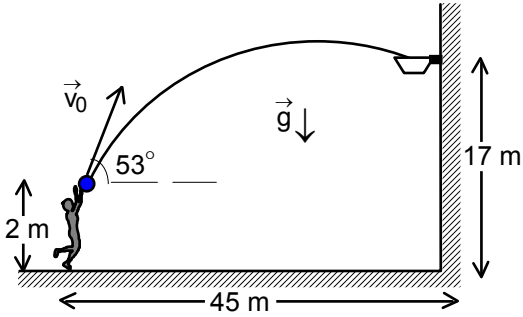
1. Hızı $v=300$ m/s olan bir uçaktan dürbün ile yeryüzü üzerinde hareketsiz olan bir cisim gözlenmektedir. Belirli bir anda dürbünün eksenini dikey ile $\theta=53^\circ$, 14 saniye sonra $\beta=37^\circ$ açı yapmaktadır. Uçağın uçtuğu sabit yükseklik H kaç metredir?

2. Bir helikopter sabit a ivmesi ile yükselmeye başlıyor. Bir süre sonra motorlar durduruluyor. Hareket başladıktan t süre sonra ses artık yerden duyulmuyor. Sesin hızı c ise motorun durduğu anda helikopterin hızı nedir?

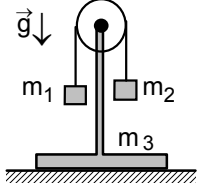


3. Boyutları 80x150 m olan sürtünmesiz eğik düzlemin en üst A noktasından eğik düzlem boyunca bir cisim bırakılıyor. Bundan sonra aynı cisim A noktasının hizasından serbest bırakılıp, eğik düzlemin tabanında bulunan B noktasında bir

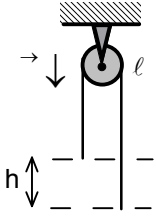
engele esnek olarak çarpıyor. Çarptıktan sonra, eğik düzlem tabanının diğer noktası C'ye doğru sürtünmesiz yatay düzlemde hareket etmektedir. Buna göre cismin C noktasına varma süreleri arasındaki fark kaç saniyedir?



4. 17 m yüksekliğinde bulunan bir hedefe çarpması için bir sporcu 53° açı ile 2 m yüksekliğinden bir topu atacaktır. Kaç m/s'lik ilk hız ile atması gerekir? Basketbolcu ile hedef arasındaki yatay mesafe 45 m dir.



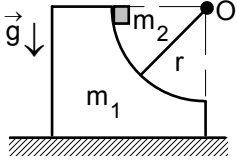
5. $m_1=0,4$ kg ve $m_2=0,6$ kg kütleli iki cisim ağırlıksız sabit makaranın iki tarafında hareket edebilmektedir. Makara kütlesi $m_3=1$ kg olan bir destek üzerinde bulunmaktadır. Cisimler harekete geçerse zemine uygulanacak tepki kuvveti nedir?



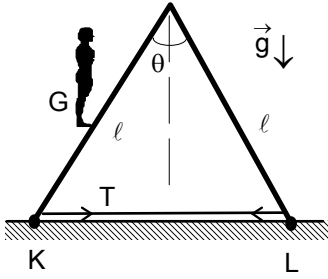
6. Kütlesi m ve uzunluğu l olan homojen ve esnek bir ip sabit sürtünmesiz makaranın iki tarafında bir ucu diğer uçtan h kadar daha yüksek olacak şekilde tutuluyor. İp serbest bırakılıyor. İpin aldığı yola bağlı olarak ipin hızı nedir?

7. Bir bisikletçi eğrilik yarıçapı r ve eğim açısı θ olan eğik bir virajdan ve eğrilik yarıçapı r olan yatay bir virajdan geçmek istiyor. Her iki virajdaki sürtünme katsayısı f ise virajlarda kaymadan hareket edebilecek maksimum hızların oranı nedir?

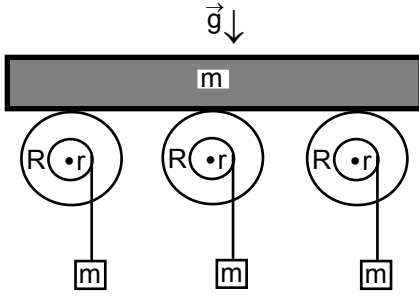
8. Bir uçak yatayla $\theta=23^\circ$ açısı yapan doğru üzerinde hareket etmektedir. Uçağın motorlarının uyguladığı itme kuvveti hareket doğrusu ile $\beta=30^\circ$ açı yapmakta ise uçağın hareket ettiği ivme nedir?



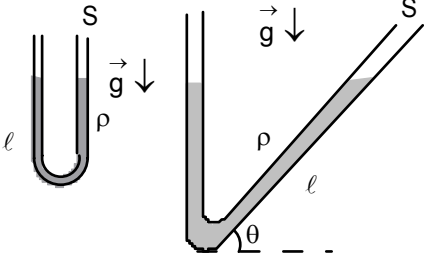
9. Kütlesi m_1 olan bir blok, yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde bulunmaktadır. Bloğun yüzeyi yarıçapı r çeyrek çember şeklindedir. Bloğun en üst noktasından, kütlesi m_2 olan bir cisim harekete geçiyor. Kütlesi m_2 olan cisim ile blok arasında sürtünme yoktur. $m_1 = m_2$ durumda cisim bloğu tamamen terk ettiğinde kazandığı hız nedir?



10. Uzunluğu l olan çift kollu ağırlıksız bir merdiven tepesinde bulunan bir menteşe ile tutturulmuş olup yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde bulunuyor. Merdivenin alt tarafından zemine çok yakın bulunan ip sayesinde merdivenin iki ayağı arasındaki açı θ olarak tutulmaktadır. Merdivenin bir tarafında ağırlığı G olan bir insan merdivenin tam ortasında durmaktadır. Merdivenin sol tarafındaki K noktasına etki eden kuvvet kaç G dir?



11. Kütlesi m olan çok uzun bir tahta, kendi eksenlerin etrafında serbestçe dönebilen üç tane makaranın üstüne konmaktadır. Bu makaralar iç yarıçapı r ve dış yarıçapı R olan homojen, iki basamaklı makaralardır. Makaralar kütleleri m olan ve makaralarının iç yarıçaplarına sarılı olan iplere tutturulmuş olan cisimler sayesinde harekete geçmektedirler. Tahtanın ivmesi nedir?

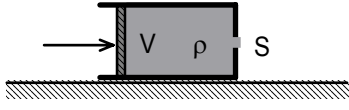


12. a) Kesit alanı S ve U şeklindeki cam tüpün içinde toplam uzunluğu l ve özkütlesi ρ olan sıvı bulunmaktadır. Sıvının titreşim periyodu nedir?
 b) Kesit alanı S olan bir borunun bir kısmı dikey, bir kısmı ise yatayla θ açısı yapacak şekilde bükülmüştür. Borunun içinde toplam uzunluğu l ve özkütlesi ρ olan sıvı bulunuyor. Bu sistemin yapacağı küçük titreşimlerin periyodu nedir?

13. $x_1=3\cos\omega t$, $x_2=5\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$, $x_3=6\sin\omega t$ harmonik titreşimlerinin toplanması sonucunda ortaya çıkan harmonik titreşimin genliği nedir?

14. Kütlesi $m_1=10$ kg ve yarıçapı $r=0,15$ m olan küreye, $\ell=3$ m uzunluğunda ve kütlesi $m_2=9$ kg olan bir zincir bağlanmıştır. Bu zincirin diğer ucu serbesttir. Küre ve zincir birlikte $H=3$ m derinliğinde, su ile dolu bir havuzda bulunuyorlar. Kürenin merkezi havuzun dibinden ne kadar uzaktadır? Zincirin yapıldığı maddenin özkütlesi $\rho_m=6$ g/cm³, suyun özkütlesi $\rho_{su}=1$ g/cm³ olarak veriliyor.

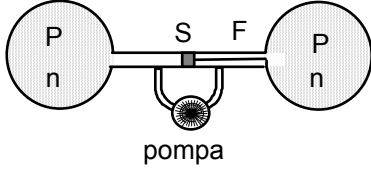
15. Yarıçapı r olan yüksek silindirik kap, kapta bulunan su ile birlikte silindirin geometrik eksenini etrafında ω açısal hız ile döndürülmektedir. Silindirin eksenini üzerindeki su sütununun yüksekliği h tir. Silindirik kabın duvarındaki $\ell \ll r$ genişliğindeki düşey şeride etki eden basınç kuvvetini bulunuz.



16. Yatay masa üzerinde bulunan silindirin içinde özkütlesi ρ olan sıvı bulunmaktadır. Silindirde bulunan sıvının ilk hacmi V , sıvının silindirden çıkabileceği deliğin alanı S , silindirde bulunan pistonun kesit alanından çok çok küçüktür. Pistona sabit bir kuvvet uygulayarak t sürede sıvının tamamı boşaltılması sağlanılmaktadır. Sürtünme ve viskoziteyi ihmal ederek yapılan işi bulunuz.

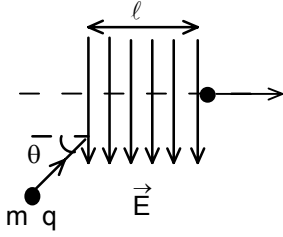
17. Yarıçapı r ve hacmi V olan bir kürenin içinde bulunan N tane, m kütleli ve v hızlı molekülün oluşturduğu basınç nedir?

18. Kapalı bir kabın içinde T sıcaklığında su buharı bulunmaktadır. Buharın bu sıcaklığındaki basınç P dir. Kaptaki sıcaklık $2T$ olduğunda su buharı ısıl olarak hidrojen ve oksijen gazlara ayrılmaktadır. Bu durumda kaptaki yeni basınç kaç P olur?



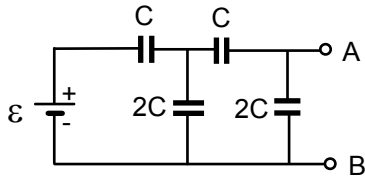
aktarılmaktadır. Kaç mol gaz aktarılsa ip kopar?

19. Hacimleri eşit ve V olan iki küre içinde P basıncı altında n mol gaz aynı sıcaklık altında bulunmaktadır. İki küre kesit alanı S ve hacmi kürelere göre çok küçük olan bir boru ile birbirine bağlıdır. Borunun tam ortasında bir tıpa bulunmaktadır. Tıpa bir ipe bağlıdır. İpin diğer ucu ise sağ küreye tutturulmuştur. İp F kuvvetine kadar dayanabilmektedir. Bir pompa sayesinde sol küreden gaz sağ küreye

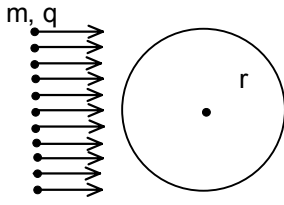


20. Yükü q , kütlesi m olan bir parçacık yatayla θ açı yaparak sabit v hızı ile giderken ℓ boyunca etkili olan düşey yöndeki bir E elektrik alanının etkisine girmektedir. Bu alandan yatay yönde dışarı çıkabilmesi için E nin değeri ne olmalıdır?

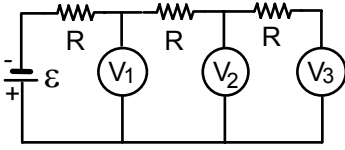
21. Uyduları fırlatmak için ilginç bir metot teklif ediliyor. Bu metot sadece yükü olan gezegenler için geçerlidir. Bir uydu gezegenden maksimum yük alacak şekilde yükleniyor ve gezegenden sonsuza sıfır hızı ile uzaklaşıyor. Gezegenin yarıçapı R , kütlesi M , uydunun yarıçapı r , uydunun kütlesi m olarak veriliyor. Bu fırlatmayı gerçekleştirmek için gezegenin yükü ne kadar olmalıdır?



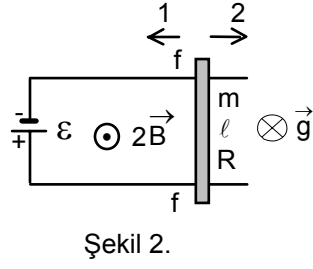
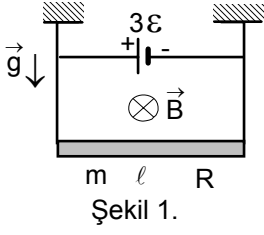
22. Sığaları C ve $2C$ olan dört kondansatörler e.m.k. sı $\varepsilon = 220 \text{ V}$ olan üretece şekildeki gibi bağlıdır. A ve B uçları arasındaki potansiyel farkı kaç V tur?



23. Yarıçapı r olan bir metal küreye hızları v olan elektronlar gönderilmektedir. Elektronların yükleri q , kütleleri m olduğuna göre küre üzerine biriken elektron sayısı nedir? Kürenin kütlesi M , öz ısısı c ise ve ısı kaybı ihmal edilirse kürenin sıcaklık artışı ne kadar olur?

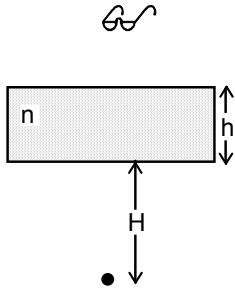


24. Şekilde verilen devrede V_1 voltmetresi $U_1=30$ V, V_3 voltmetresi $U_3=6$ V gösterdiklerine göre V_2 voltmetresi kaç V gösterir?

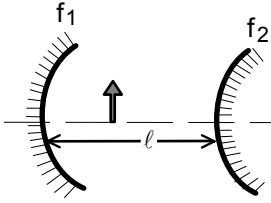


etki eden sürtünme kuvvetinin yönü ile çubuk ile teller arasındaki sürtünme katsayısı f nedir?

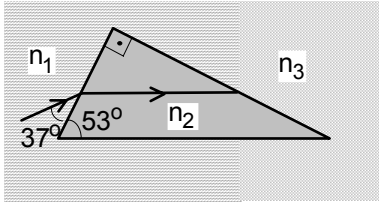
25. Uzunluğu l , direnci R ve kütlesi m olan homojen bir çubuk iletken iki tele asılı olup yatay B manyetik alanı içinde asılmıştır. Çubuğun uçlarına e.m.k. sı 3ε olan üreteç bağlandığında tellerdeki gerilme kuvveti sıfır oluyor. İki tel yatay masa üzerinde konuluyor. Teller üzerinde yerleştirilen çubuk dikey yöndeki $2B$ manyetik alan içinde ancak ε ve daha büyük e.m.k. uygulandığında harekete geçmektedir. Çubuğa



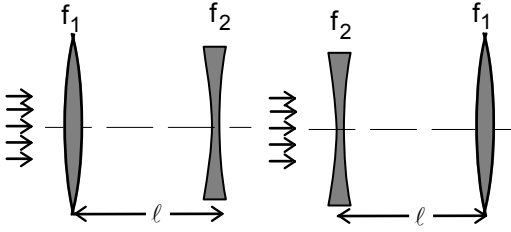
26. Paralel yüzlü, kalınlığı $h=4,5$ cm ve kırıcılık indisi $n=\frac{3}{2}$ olan bir cam plakanın alt yüzünden $H=15$ cm aşağıda bir cisim bulunmaktadır. Bu plakanın üst yüzünden plakaya dik olarak bakan biri cismi nerede görür?



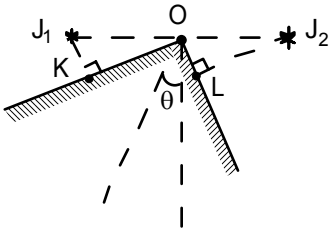
27. Birisi çukur odak uzaklığı $f_1=2f$ diğeri tümsek ayna ve odak uzaklığı $f_2=-f$ olan iki ayna arasındaki uzaklık $l=2,5f$ dir. Çukur aynadan belli mesafede bulunan bir cisim kaç f uzaklıkta bulunması gerekir ki optik sistemde oluşan görüntü ile cisim üst üste olsun?



28. Kırıcılık indisleri $n_1=1,2$ ve n_3 olan saydam ortamlarda kırıcılık indisi n_2 olan prizma bulunmaktadır. Bu prizma dik üçgenden yapılmış olup, taban açılarından birisi 53° 'dir. Prizmanın yan yüzeyine, yüzeye 37° açı yapacak şekilde düşen bir ışın prizmanın içinde tabana paralel olarak gitmektedir. Işın prizmadan çıktığında uğradığı toplam sapma $\delta=39^\circ$ olduğuna göre kırıcılık indisi n_3 ortamın kırıcılık indisi ne kadardır?



29. Odak uzaklıkları $f_1=f$ ve $f_2=-f$ olan, birisi yakınsak diğeri ıraksak mercek arasındaki uzaklık ℓ dir. Birinci merceğe sonsuzdan düşen paralel ışık demeti ikinci mercekten f_{s1} kadar uzakta odaklanmaktadır. İki mercek yer değiştirip, ikinci merceğe sonsuzdan düşen paralel ışık demeti ikinci mercekten f_{s2} kadar uzakta odaklanmaktadır. $\frac{f_{s2}}{f_{s1}}=n$ ise ℓ uzaklığı kaç f dir?



30. Işık şiddeti J_1 ve J_2 olan iki noktasal ışık kaynağı birleştiren doğrunun ortası O noktasıdır. Aralarında 90° olan iki ekranın açıortayı iki ışık kaynağını birleştiren doğrultu ile $90-\theta$ açısı yapmaktadır. Işık kaynakları ile ekranın en yakın olan K ve L noktalarındaki aydınlamalar birbirine eşit ise $\frac{J_1}{J_2}$ oranı nedir?