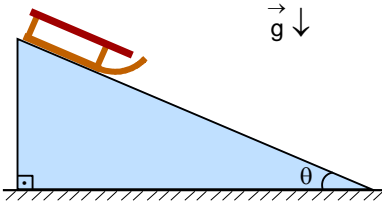
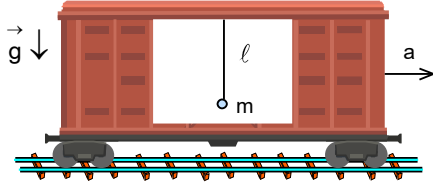


EYLÜL KAMPI SINAVI-2012



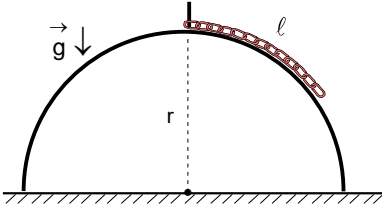
1. Bir kızak, eğim açısı θ olan bir eğik düzlem üzerinde kaymaktadır. Kızakla eğik düzlem arasındaki sürtünme ihmal edilebilir olup, hareket süresi boyunca kızak üzerinde yavaş yavaş yağın birikmektedir. Kızak üzerinde biriken karın kütle artış hızı $\mu = \frac{dm}{dt} = \alpha mv$ ile verilmektedir. Burada α bir orantı sabiti, v kızığın hızı, m ise kızığın anlık kütlesidir.

Kızığın hızını zamanın fonksiyonu olarak nedir? Kızığın limit hızı nedir?



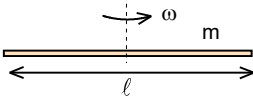
2. Uzunluğu ℓ olan bir sarkacın ucunda kütlesi m olan bir cisim bulunmaktadır. Sarkaç bir vagonun tavanına asılıdır. Vagona ani olarak yatay $a \leq 0,1g$ ivmesi veriliyor.

Sarkacın hareket süresince ulaşabileceği maksimum yükseklik nedir? Bu yüksekliğe cisim ne kadar sürede ulaşır?



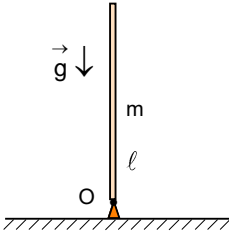
3. Yatay düzlem üzerinde yarıçapı r olan sürtünmesiz bir yarım küre bulunmaktadır. Yarım kürenin tepesine uzunluğu $\ell = \frac{\pi r}{3}$ olan bir zincir şeklindeki gibi tutturulmuştur.

Zincirin serbest bırakıldığı andaki ivmesi nedir? Bu anda zincirin hangi açı için gerilme kuvveti en büyüktür?



4. Özkütlesi ρ olan maddeden yapılan ve uzunluğu ℓ yatay konumunda bulunan bir çubuk, çubuğun ucundan ortasından geçen düşey eksen etrafında sabit ω açısal hızı ile döndürülmektedir. Çubuğun yapıldığı maddenin parçalanmadan dayanabileceği basınç P dir.

Buna göre çubuğun döndürülebileceği maksimum açısal hız nedir?

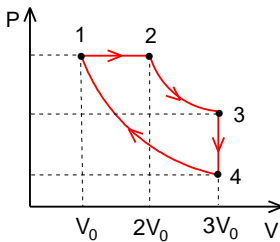


5. Yatay düzlem üzerinde düşey konumunda bulunan ℓ uzunluğundaki çubuk alt O noktasında bulunan menteşe etrafında serbestçe dönebilmektedir. Çubuk serbest bırakıldığında 53° ye döndüğünde menteşeye etki eden kuvvet N_1 , 90° ye döndüğünde menteşeye etki eden kuvvet N_2 dir.

Buna göre $\frac{N_1}{N_2}$ oranı nedir?

6. Yaylı bir sarkaca $F = F_0 \cos \omega t$ kuvveti uygulandığında iki farklı ω_1 ve ω_2 titreşim frekansı için titreşimlerin hız genlikleri birbirine eşittir.

Buna göre sistemin rezonans frekansı nedir? (Sönümler ihmal edilmektedir.)

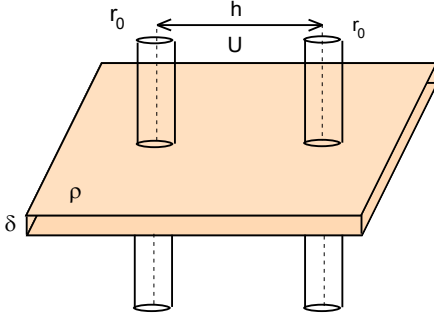


7. P-V diyagramında tek atomlu ideal gaz ile gerçekleştirilen döngüsel olan 1-2-3-4-1 prosesinde 1-2 izobarik olan proses, 2-3 prosesinde gazın molar ısı kapasitesi sabit olup $c=2R$, 3-4 olan izokorik olan proses, 4-1 olan izotermal proses olarak veriliyor. Burada R gaz sabitidir. Bu döngüsel olan prosesde gazın sahip olduğu maksimum sıcaklık 1350 K dir.

a) 2-3 olan prosesdeki gazın hacmi sıcaklığa nasıl bağlıdır?

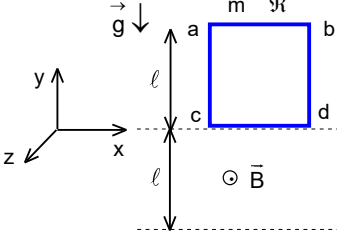
b) Bu döngüsel prosesin minimum sıcaklığı nedir?

c) Bu döngüsel olan prosesin verimi nedir?

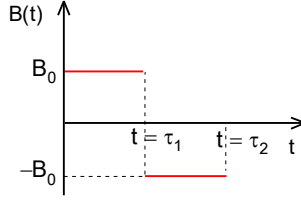


8. Kalınlığı δ sonsuz iletken bir levhanın öz direnci ρ olarak veriliyor. Levhadan yarıçapı $r_0 \gg \delta$ olan çok uzun iki silindirik iletken tel levhaya dik olacak şekilde geçmektedir. İki silindirik iletken telin eksenleri arasındaki uzaklık $h \gg r_0$ olup aralarında U potansiyel farkı uygulanmaktadır.

Buna göre sonsuz iletken levhanın direnci nedir?



Şekil 1



Şekil 2

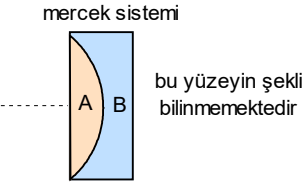
9. Kütle m , direnci \mathfrak{R} ve kenar uzunluğu ℓ kare şeklinde olan $abcd$ çerçevesi $t=0$ anında serbest bırakılmıştır. Çerçeve kütle çekimi etkisi ile düşmeye başlayarak ℓ genişliğinde bir bölgede geçerli olan ve z eksenine yönünde etki eden \vec{B} manyetik indüksiyon alanına girmektedir. $t=\tau_1$ anında çerçevenin cd , $t=\tau_2$ anında ise ab kısmı manyetik indüksiyon alanından Şekil 1 deki gibi çıkmaktadır. Manyetik indüksiyon alanı zamana göre Şekil 2 deki gibi;

$$\vec{B}(t) = B_0 \vec{e}_z, 0 \leq t \leq \tau_1$$

$$\vec{B}(t) = -B_0 \vec{e}_z, \tau_1 \leq t \leq \tau_2$$

şeklinde değişmektedir. Burada \vec{e}_z z eksenine boyunca birim olan vektördür.

Çerçeve manyetik indüksiyon alanından çıkana kadar çerçevenin hızı zamana göre nasıl değişir? Çerçevenin, ℓ değerinin büyük olması durumunda manyetik indüksiyon alanı içerisindeki limit hızı nedir?

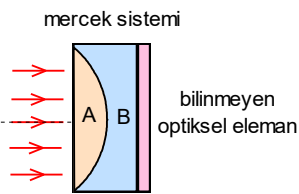


10. a) Şekildeki akromatik çift, bir adet düzlem-konveks A mercek ve kırıcılık indisi aşağıdaki tabloda verilen ikinci B mercekten oluşmaktadır. İkinci merceğin yüzeyin şekli bilinmemektedir.

	n_F	n_D	n_C
Mercek A	1,55	1,5	1,45
Mercek B	bilinmeyen	1,5	1,4

Çiftin toplam odak uzaklığı $2f_1$ dir. [f_1 birinci merceğin (düzlem-konveks) odak uzaklığıdır.] Merceklerin yapıldıkları A ve B maddelerinin sodyum sarısı için kırıcılık indisleri eşit olup $n_D = 1,5$ olarak veriliyor.

Tüm yüzeylerin eğrilik yarıçapı nedir? Mercek çiftinin şekli nedir?



b) Şimdi bu mercek çiftini başka bir optiksel eleman eklemek istiyoruz. Eklediğimiz bu eleman sayesinde sisteme paralel gelen ışık demeti, şekilde gösterildiği gibi paralel olarak geri dönüyor.

Bu optiksel eleman (Mercek, ayna, prizma vb.) ne olmalıdır ve bu eleman nereye konulmalıdır? Cevabınızda bu optiksel eleman ile ilgili önerdiğiniz gerekli detayları (odak uzaklığı, şekli, tepe açısı vb.) veriniz. (Birden fazla doğru cevap olabilir.)

EYLÜL KAMPI SINAVI CEVAPLARI-2012

1. $\sqrt{\frac{g \sin \theta}{\alpha \cos \theta} \frac{e^{2\sqrt{g\alpha \sin \theta \cos \theta} t} - 1}{e^{2\sqrt{g\alpha \sin \theta \cos \theta} t} + 1}}; \sqrt{\frac{g \tan \theta}{\alpha}}$

olarak bulunur.

2. $\frac{2ag\ell}{a^2 + g^2}; \pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$

3. $\frac{3g}{2\pi}; 28,5^\circ$

4. $\sqrt{\frac{8P}{\rho \ell^2}}$

5. $\frac{4}{5\sqrt{37}}$

6. $\omega_{\text{rez}} = \sqrt{\omega_1 \omega_2}$

7. a) $\frac{T}{V^2} = \text{sabit}$

b) 300 K

c) %15,3

8. $\frac{\rho \ln \frac{h}{r_0}}{\pi \delta}$

9. $\frac{mg\eta}{B^2 \ell^2} \left(1 - e^{-\frac{B^2 \ell^2 t}{m\eta}} \right); \frac{mg\eta}{B^2 \ell^2}$

10. a) 2,5 cm; 5 cm

b) Optik eleman çukur bir ayna olabilir. Bu çukur aynanın merkezi mercek sistemin optik eksenini üzerinde ve mercek sisteminden 10 cm uzaklıkta olmalıdır.