



TÜBİTAK
TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM ADAMI YETİŞTİRME GURUBU

X. ULUSAL FİZİK OLİMPİYADI 2. AŞAMA SINAVI
KURAMSAL SINAV

14 ARALIK 2002, Ankara
Verilen Süre: 4 ½ saat

ÖĞRENCİNİN

ADI-SOYADI.....

OKULUNUN ADI.....

SINIFI:.....

MEZUN OLACAĞI ÖĞRETİM YILI:.....

HABERLEŞME ADRESİ.....

.....

TELEFON NO.....

SORU	NOT
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
TOPLAM 70	

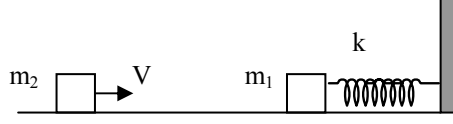
- HER SORUYA YENİ BİR SAYFADA BAŞLAYINIZ
- CEVAP KAĞITLARINIZDA SORU NO, SAYFA NO VE O SORU İÇİN KULLANDIĞINIZ TOPLAM SAYFA SAYISINI BELİRTİNİZ

(Örnek: 1. soru için 2 sayfa kullandıysanız, ilk sayfanın başına 1/1/2, ikinci sayfanın başına 1/2/2 yazınız).

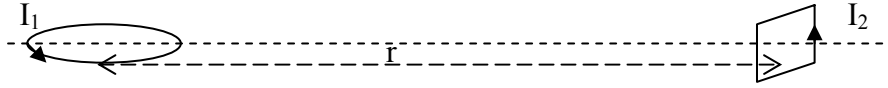
1. Şekilde gösterilen m_1 kütlesi, sabit bir duvara bağlı, k yay sabitli bir yayın hemen ucunda durmaktadır. V hızıyla gelen m_2 kütlesi m_1 ile esnek bir çarpışma yapmaktadır.

- (a) İki cismin bir daha çarpışmaması için $\alpha = m_1/m_2$ oranı en az ne olmalıdır.
- (b) $m_1 = C m_2$ ($\alpha > C \geq 1$) iken ikinci çarpışma için geçecek zaman nedir?
- (c) Yayın diğer ucu sabit duvar yerine $m_3 = 10m_2$ olan ve serbest hareket edebilir bir m_3 kütlesine bağlı olursa α ne olurdu?

Not: Tüm sürtünmeleri ihmal ediniz.

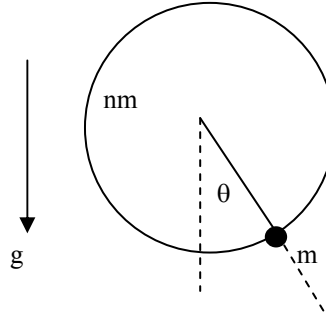


2. Şekilde görüldüğü gibi iki akım halkasından I_1 ve I_2 akımları geçmektedir. Bu akım halkalarından biri R yarıçaplı bir çember diğeri ise kenar uzunluğu R olan bir kare şeklindedir. Bu iki akım halkası arasındaki uzaklık $r \gg R$ ise kare şeklindeki akım halkasına etki eden dönme momentini (torku) bulunuz. Eğer kare şeklindeki akım halkası serbestçe dönerse bu halkanın en son konumu hangi yöndedir?



3. R yarıçaplı, kütlesi nm olan (n , bir tam sayıdır) dairesel bir disk, merkezinden geçen bir eksen etrafında sürtünmesiz dönebilmektedir. Başlangıçta kütlesi m olan bir böcek diskin alt noktasında hareketsiz durmaktadır. Böcek disk çevresinde diske göre V hızı ile yürümeye başlamakta ve merkezden geçen doğruya göre θ açısı yapmaktadır.

- (a) $d\theta/dt$ nin ilk değeri nedir?
- (b) Böceğin V sabit hızı ile diske göre hareketine devam ederse diskin üst noktasına ulaşabilmesi için V hızı ne kadar olmalıdır?



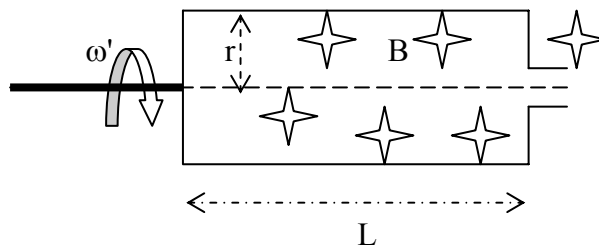
4. Boyu $H=152$ cm olan bir deney tüpüne cıva doldurularak tüpün alt tarafında $h=76$ cm boyunda hava sütunu hapsedilmiştir. Atmosfer basıncı 10^5 Pa ve sıcaklık $T_0=17^\circ\text{C}$ dır. Tüpteki havanın sıcaklığı kaç dereceye çıkartılırsa tüpteki cıva tüpten dışarı atılabilir?

5. Rüzgardan enerji elde etmeye yarayan bir pervanenin sabit açısal hızla dönerken ürettiği güç,

$P=k\omega(\omega-\omega_0)$ olarak ifade edilebilir. k ve ω_0 fiziksel sabitlerdir, ω ise pervanenin açısal hızıdır. Bu pervane bir çark sistemi kullanılarak bir dinamoya bağlanacaktır. Dinamo, B homojen sabit bir manyetik alanı içinde dönen dikdörtgen N tane sarım halkasından oluşmaktadır. Şekildeki özelliklere sahip sistemle ve gücün R direncine aktarıldığını varsayarak;

- (a) ω' ye bağlı olarak dinamodan elde edilecek ortalama gücü bulunuz.
- (b) Pervaneden elde edilecek maksimum güç nedir?
- (c) Maksimum güç elde edilmesi için çark sisteminin ilk ve son çarklarının diş sayısı oranı ne olmalıdır?

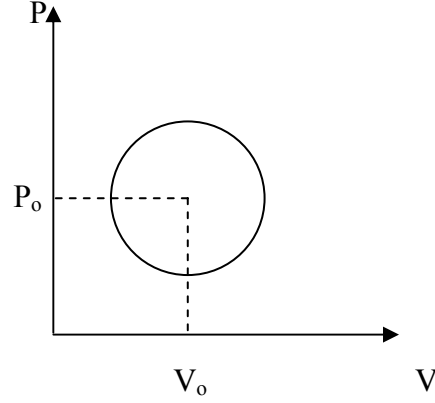
Not: Pervanenin eylemsizliği açısal hızındaki ani değişimlere engel olabilecek kadar fazladır.



6. Şekilde, 1 mol monoatomik gaz için verilen termodinamik faz diyagramında gösterilen (P_o, V_o) merkezli R yarıçaplı çembersel proses (işlem) için;

- (a) $P_o = V_o$ da en yüksek sıcaklık
- (b) $P_o = V_o$ da en düşük sıcaklık
- (c) bir çevrimde yapılan iş
- (d) $R \ll P_o$ ve $R \ll V_o$ olma durumunda verim nedir?

İpucu: Önce sistemin ısı almaya ve vermeye başlayacağı noktaları bulun ve gerekli ihmalleri yapın.



7. Şekildeki optik sistem eğrilik yarıçapı $|R| = 10$ cm olan bir düzlem-konveks ince mercek ile çok uzun bir cam bloktan oluşmaktadır. Merceğin ve cam bloğun kırıcılık indisleri aynı n değerindedir. Merceğin solunda 30 cm uzakta bir cisim bulunmaktadır.

- (a) Cismin son görüntüsünün cam blok içinde oluşması için kırıcılık indisinin değeri ne olmalıdır?
- (b) $n=3$ olduğu durumda son görüntünün yerini bulunuz. Görüntünün özelliklerini belirtiniz.
- (c) Kırıcılık indisinin hangi değeri için bu sistemde son görüntünün yeri R den bağımsız olur, tartışınız.

