



TÜBİTAK
TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM ADAMI YETİŞTİRME GURUBU

IX. ULUSAL FİZİK OLİMPİYADI 2. AŞAMA SINAVI
KURAMSAL SINAV

22 ARALIK 2001, Ankara

Verilen Süre: 4 saat

ÖĞRENCİNİN

ADI-SOYADI.....

OKULUNUN ADI.....

SINIFI:.....MEZUN OLACAĞI ÖĞRETİM YILI:.....

HABERLEŞME ADRESİ.....

TELEFON NO:.....

	SORU	NOT	PUAN
	1		12
	2		12
	3		12
	4		12
	5		12
	6		12

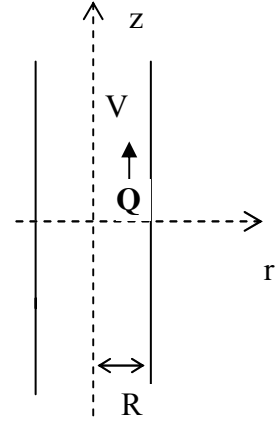
TOPLAM			72
--------	--	--	----

- HER SORUNUN CEVABINA AYRI BİR KAĞITTA BAŞLAYINIZ.
- CEVAP KAĞITLARINIZI SORU NUMARASI / O SORUYA AİT KAÇINCI SAYFA OLDUĞUNU BELİRTECEK ŞEKİLDE NUMARALAYINIZ. (örnek: birinci sorunun ikinci sayfası için :1/2 yazınız.)
- Çözümlerinizin sonucunu “CEVAP FORMU”na yazınız.

1. Yarıçapı R ve uzunluğu R den çok büyük olan bir iyon demetini göz önüne alınız.

- (a) Bu iyon demetinin akım değeri I , iyonların her birinin yükü Q ve hızları V ise demetin en dışında bulunan Q yüklü bir iyonla etki eden kuvveti bulunuz.
- (b) Bu demetin yarıçapının, demet ilerledikçe büyüme oranı nedir? ($dr/dt = ?$).

Not: iyonun r - yönündeki ilk hızını sıfır varsayınız.



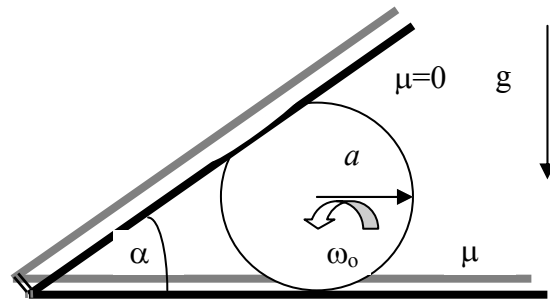
2. Kütlesi M yarıçapı R olan oyuncak katı bir yer küresi düşey eksenini etrafında sabit ω_0 açısal hızı ile dönmektedir. Kuzey kutup üzerinden harekete geçen m kütleli bir böcek T zamanında bir meridyen boyunca sabit v hızı ile hareket ederek güney kutuba vardığında küre ne kadarlık bir açı ile dönmüştür?

Not : Kürenin kütle merkezinden geçen düşey eksene göre eylemsizlik momenti $I_0 = \frac{2}{5}MR^2$ dir.

Aşağıdaki integral çözüm sırasında gerekli olabilir.

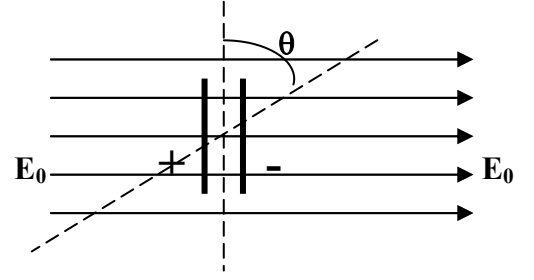
$$\int_0^{2\pi} \frac{dx}{1 + \cos \theta} = \frac{2\pi}{\sqrt{1-a^2}} \quad (a^2 < 1)$$

3. Ağırlığı çok büyük olan \triangle şeklindeki bir yarığın içinin alt tarafı sürtünmeli, üst tarafı ise sürtünmesizdir, sürtünme katsayısı μ verilmektedir. Yarığın tepe açısı α olup sabittir. Bu yarığın içine yarıçapı a ve kütlesi m olan ve kağıt düzlemine dik bir eksen etrafında sabit ω_0 açısal hızı ile dönen katı bir küre yarığın alt ve üst yüzlerine aynı anda temas edecek şekilde yavaşça bırakılmaktadır.



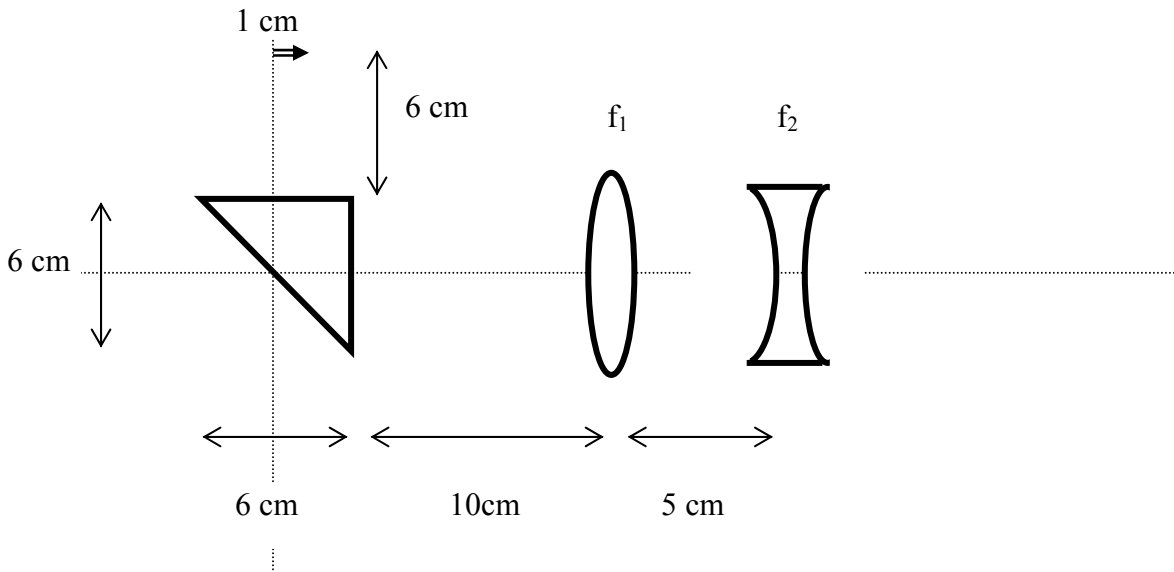
- (a) Eğer $\mu < \tan \alpha$ ise kürenin durması için geçen süreyi α, a, m, g, μ ve ω_0 cinsinden bulunuz.
- (b) Eğer $\mu > \tan \alpha$ ise kürenin hareketi nasıl olur?

4. Şekilde görülen düzgün bir elektrik alanının içine, yüklenmiş paralel levhali bir kapasitörü yerleştirebilmek için yapılan iş W_1 dir. Bu kapasitörü elektrik alanı içinde θ açısı kadar döndürmek için yapılan iş W_2 ise W_2/W_1 oranı ne olur. Burada kapasitörün kendi elektrik alanının düzgün ve tamamen kendi içinde kaldığını ayrıca levhalar θ açısıyla döndürülürken levhalar üzerindeki yüklerin sabit kaldığını varsayınız.



5. 19. Yüzyılda Rus Fizikçisi B.I. Sreznevsky su damlacıklarının havadaki buharlaşmasını incelemiştir: Hava ile damla arasındaki ısı transferi sonucunda buharlaşma sabit bir sıcaklık farkında olmaktadır. Küresel su damlacığının birim alanın almış olduğu ısıнын sıcaklık farkıyla doğru orantılı ve damlanın yarıçapı ile ters orantılı olduğu varsayılırsa damlanın yarıçapının zamana göre nasıl değiştiğini bulunuz. 10 dakikada yarıçapı yarı yarıya azalmış olan bir damlanın tamamen buharlaşması için (yarıçapının sıfır olması için) geçen zaman ne kadardır?

6. Kırıcılık indisi $n=1,5$ olan camdan yapılmış bir dik açılı prizmanın dik kenarlarının uzunluğu 6 cm dir. Şekilde gösterildiği gibi bu prizmanın bir dik yüzünden 10cm uzakta, odak uzaklığı (f_1) 20 cm olan yakınsak bir mercek bulunmaktadır. Bu mercekten 5 cm uzağa odak uzaklığı (f_2) 10 cm olan ıraksak bir mercek konulmuştur. Prizmanın diğer dik yüzünden 6 cm uzakta bulunan 1 cm boyundaki bir cismin bu sistem tarafından oluşturulan görüntüsünün yerini ve boyunu bulunuz.



CEVAP FORMU

1.a) Kuvvet=

1.b) dr/dt =

2. Kürenin dönmüş olduğu açı=

3a) geçen süre=

3b)

4. $(W_2/W_1) =$

5. Damla yarıçapının zamana göre değişimi=

Damlanın tamamen buharlaşması için gereken süre=

6. Görüntünün yeri:

Görüntünün boyu: