



**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI**

**XXXIII. ULUSAL BİLİM OLİMPİYATLARI
FİZİK-İKİNCİ AŞAMA SINAVI**

18 Aralık 2025 Perşembe, 09:30-13:30

ADAYIN ADI SOYADI :
T.C. KİMLİK NO :
OKULU / SINIFI :

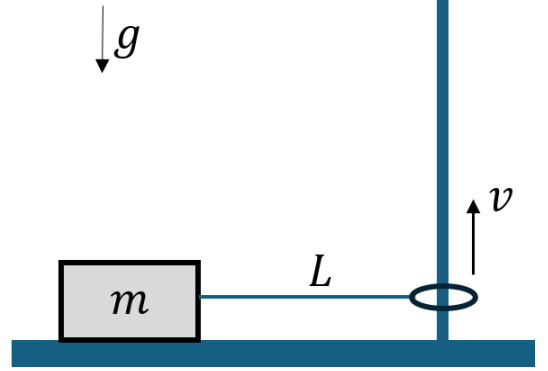
SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Sorular zorluk sırasında DEĞİLDİR. Dolayısıyla yanıtlamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Bu sınavda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Olimpiyat Komitesi sorumlu tutulamaz. Olimpiyat Komitesi, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır. Görevliler kopya çekmeye veya vermeye kalkışanları uyarmak zorunda değildir, sorumluluk size aittir.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıtlarınızı ve soru kitapçığını istenilen sıralama ile görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.
- SINAVDA SADECE **MAVİ TÜKENMEZ KALEM** KULLANINIZ.
- Çözüm kâğıtlarınızda okunmasını istemediğiniz kısımları kutucuk içerisine alıp, üzerine çarpı (x) işareti çiziniz.
- Okunmasını istemediğiniz kâğıtlarının üzerine sayfayı kaplayacak şekilde çarpı (x) işareti çiziniz.
- Çözüm kâğıtlarının sadece ön yüzünü kullanınız ve üst kısımdaki gerekli bilgileri muhakkak doldurunuz. Sayfa no kısmını doldururken çözmekte olduğunuz sorunun kaçınıcı sayfasında olduğunuz / o sorunun toplam sayfa sayısı şeklinde doldurunuz. Örneğin 2.soruyu çözerken soru no kısmına 2 yazılması, eğer soru toplam 3 sayfada çözülmüşse kâğıtların sayfa no kısımları 1/3, 2/3 ve 3/3 şeklinde doldurulmuş olması gerekmektedir.
- Çözüm yazmadığınız sorular için boş bir sayfaya soru no yazılıp “**Soru Çözülmemiştir**” notu düşünüz.

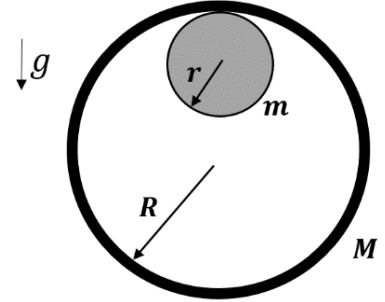
Başarılar Dileriz.

SORU 1: Sürüklenen Cisim (13 Puan)

Sürtünmesiz yatay bir masa üzerinde boyutları noktasal kabul edilebilecek bir m kütesine L boyunda uzamayan bir ip bağlanmıştır. İpin diğer ucu ise başlangıçta cisimden L kadar uzakta duran bir direğe geçirilmiş, küçük ve kütesiz bir halkaya bağlanmıştır. Bu halka sürtünmesiz bir şekilde direk boyunca yukarıya doğru sabit v hızıyla çekilmektedir. Halka yerden $L/3$ kadar yukarıya çıktığı anda m kütleli cismin yerle teması kesilmekteyse v sabit hızını g ve L cinsinden bulunuz.

**Soru-2: Titreşen Halka-Çivi (20 Puan)**

Yarıçapı R olan, kütlesi M ince homojen bir halka, yarıçapı r olan bir çiviye asılmıştır. Halkanın kalınlığı yarıçapı R 'ye göre ihmal edilebilir seviyededir. Çivi sabitlenmiş olup herhangi bir şekilde hareket edememektedir. Çivi ile halka arasında büyük bir sürtünme olduğunu ve bu yüzden halkanın çivi üzerinde kaymadığını varsayınız. Sadece küçük açısal genlikli salınımları inceleyiniz.



- Çivin boyutu ihmal edilirse ($r \rightarrow 0$) sistemin salınım periyodunu bulunuz.
- Çivin boyutu ihmal edilmezse halkanın salınım periyodunu bulunuz.

Şimdi yarıçapı r olan çivinin ($r < R$) kütesinin m olduğunu ve homojen ince bir disk şeklinde olduğunu kabul edin. Küçük çivi, kütle merkezi etrafında serbestçe dönebilmektedir ve bu merkez noktası her zaman sabit tutulmaktadır. Büyük halka ile çivi arasında büyük bir sürtünme olduğunu ve bu nedenle birbirleri üzerinde kayamadıklarını varsayın. Çivinin duvarın iç kısmına giren kısmını ihmal ettiğimizi yani sadece m kütleli r yarıçaplı bir disk şeklinde olduğunu kabul ediniz.

- Halka ve çivinin serbestçe dönebildiği bu durumda sistemin küçük açılı hareketinin periyodunu bulunuz.

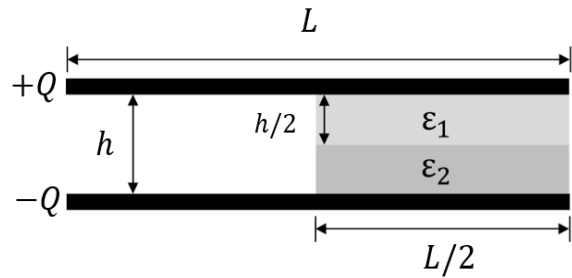
Soru-3: Yörünge Değişimleri (13 Puan)

Dünya'nın etrafında eliptik yörüngede dolanmakta olan uydunun bu hareketi sırasında sahip olduğu maksimum hız minimum hızın 3 katıdır. Bu yörüngede dolanırken uydunun periyodu T 'dir. Bu uydu Dünya'ya en uzak noktadayken hızını aynı doğrultuda kalacak şekilde V_0 'dan $V_0\sqrt{2}$ hızına yükseltiyor ve yeni bir yörüngeye oturuyor. Yeni yörüngesinde yarım turunu tamamladığı anda hızını bu sefer aynı doğrultuda olacak şekilde $V_0\sqrt{3}$ yapıyor. Uydunun dolanmaya başlayacağı son yörünge'nin periyodu kaç T olur?

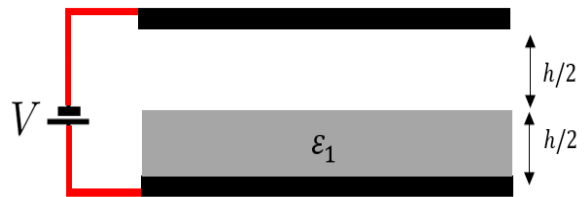
Soru-4: Dielektrikli Kapasitörler (16 Puan)

Kenar uzunluğu L olan kare şeklinde özdeş iki iletken plaka birbirlerine paralel olarak yerleştirilmiştir. Aralarında h mesafe bulunan bu plakalara şekilde görüldüğü gibi $+Q$ ve $-Q$ yükleri verilmiştir. Plakaların arasındaki bölgeye plaka alanının yarısını kaplayacak şekilde dielektrik malzeme konulmuştur. Bu dielektrik malzeme ϵ_1 ve ϵ_2 dielektrik katsayısına sahip iki katmandan oluşmaktadır. Her katmanın kalınlığı $h/2$ olup diğer kenarları şekildeki gibi $L/2$ ve L' 'dir.

- İletken plakaların iç yüzeylerindeki (birbirine bakan yüzeyler) yüzeysel yük dağılımlarını bulunuz.
- İki dielektrik katmanın arasındaki arayüzde yüzeysel bağlı yük yoğunluğunu bulunuz.



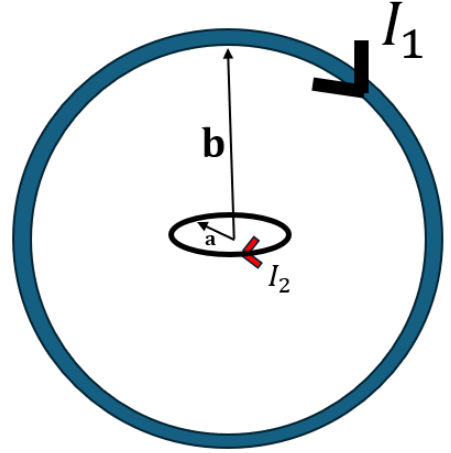
Şimdi de bu iki plakayı sabit bir V voltajı veren pile bağlı olarak tutuyoruz. Plakaların arasındaki dielektrik katmanlardan birisini sistemden çıkarıyoruz. Diğer dielektrik katmanın ise boyutunu artırıyor ve dielektrik maddeyi alt plakanın tüm alanını kapsayacak şekilde büyütüyoruz.



- Üst plakaya etki eden kuvveti bulunuz.
- Eğer üst plaka $h/2$ mesafe kadar aşağıya indirilirse bu durumda üst plakaya etkiyen yeni kuvvet ne olur?
- Plakalar arası $h/2$ ve dielektrik maddeyle dolu iken maddeyi çok küçük bir ΔL mesafesi kadar dışarı itiyoruz. Bu durumda dielektrik maddeye uygulanan kuvvet ne olur?

Soru-5: Dönen Halkalar (11 Puan)

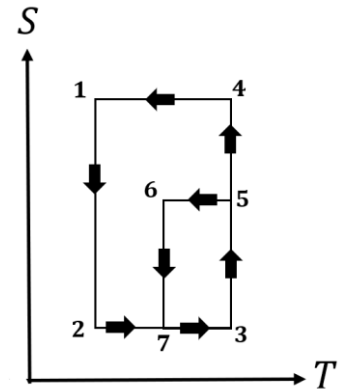
I_1 akımı taşıyan b yarıçaplı M kütleli ince bir halkanın merkezine a yarıçaplı, m kütleli ve I_2 akımı taşıyan başka bir ince halka yerleştirilmiştir. Halkaların merkezleri çakışmakta olup $a \ll b$ 'dir. Halkalar serbestçe dönebilecek şekilde ayarlanmış olup merkezlerinden geçen çapları doğrultusunda dönebilmektedirler. Başlangıçta halkaların düzlemleri birbiriyle 90° yapacak şekilde birbirine diktir. Halkalar bu şekilden serbest bırakıldığında içerideki küçük halkanın ulaşabileceği maksimum açısal hız ne olur?

**Soru-6: İş Yapan Piston (11 Puan)**

Her tarafı kapalı bir silindir yatay konumda durmaktadır. Silindirin içinde sürtünmesizce hareket edebilen sızdırmaz bir piston bulunmaktadır. Piston en başta silindiri eşit iki hacme bölecek şekilde tam ortada durmaktadır. Bu durumda sağ ve sol bölmelerin basınç (P_0), hacim (V_0) ve sıcaklıkları eşittir. Sağ bölmenin hacmini sol bölmenin hacminin 3 katına çıkarmak için yapılması gereken iş miktarı nedir? Süreci izotermal kabul ediniz.

Soru-7: S-T Çevrimi (16 Puan)

Tek atomlu bir mol ideal gaza uygulanan süreçleri gösteren yandaki grafik entropiye karşı sıcaklık değerlerini göstermektedir. Bu grafikte de görüleceği gibi gaz iki farklı dikdörtgen şeklindeki çevrim sürecine tabi tutulmaktadır. Gazın 1-2-3-4-1 sürecindeki verimi, gazın 3-5-6-7-3 sürecindeki veriminin kaç katıdır? Not: 7 noktası 2 ve 3 noktalarının tam ortasında yer almakta olup 5 noktası için ise bir bilgi verilmemektedir.



Fizik İkinci Aşama Sınavı 2025 Cevapları

Soru-1

$$V = \frac{8\sqrt{gL}}{3\sqrt{3}}$$

Soru-2

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{2R}{g}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{2(R-r)}{g}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{2(R-r)}{g} \cdot \frac{m+M}{m+2M}}$$

Soru-3

$$T' = 3\sqrt{3} T$$

Soru-4

$$\text{a)} \sigma_1 = \frac{2Q}{L^2(1+\frac{\epsilon_0}{2\epsilon_1}+\frac{\epsilon_0}{2\epsilon_2})} \quad \sigma_2 = \frac{Q\epsilon_0(\frac{1}{\epsilon_1}+\frac{1}{\epsilon_2})}{L^2(1+\frac{\epsilon_0}{2\epsilon_1}+\frac{\epsilon_0}{2\epsilon_2})}$$

$$\text{b)} \sigma_b = \frac{2Q\epsilon_0(\frac{1}{\epsilon_1}-\frac{1}{\epsilon_2})}{L^2(1+\frac{\epsilon_0}{2\epsilon_1}+\frac{\epsilon_0}{2\epsilon_2})}$$

$$\text{c) } F = \frac{2L^2V^2\varepsilon_0\varepsilon_1^2}{h^2(\varepsilon_0+\varepsilon_1)^2}$$

$$\text{d) } F = \frac{2L^2V^2\varepsilon_1^2}{h^2\varepsilon_0}$$

$$\text{e) } F = \frac{LV^2\varepsilon_0(\varepsilon_1-1)}{h}$$

Soru-5

$$\omega_{max} = \sqrt{\frac{2\mu_0\pi I_1 I_2 M b}{m(Mb^2 + ma^2)}}$$

Soru-6

$$W = P_0V_0\ln\left(\frac{4}{3}\right)$$

Soru-7

$$\frac{\eta_{1234}}{\eta_{3567}} = 2$$