

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü-Fizik Bölümü

Fizik – 8.01

Ödev # 4

6 Ekim 1999

*Konu derste anlatılmadan önce konu hakkında okumanız **şiddetle tavsiye olunur.***

Ders Tarihi	İçerdiği Konular	Okuma
# 13 Cuma 10/8	Potansiyel Enerji - PIVoT tan izleyiniz. Basit Harmonik Hareketi Türetmek için Enerji Düşüncesi - PIVoT tan izleyiniz	Sayfa 184-194 Sayfa 387-389
#14 Çar 10/13	Kurtulma Hızları- Kapalı ve Açık Yörüngeler - PIVoT tan izleyiniz. Dairesel Yörüngeler (eliptik yörüngeler bu derste daha sonraları anlatılacaktır). Çeşitli Enerji Türleri - Güç	Sayfa 211-228 Sayfa 194-201
#15Cuma 10/15	Momentum – Momentumun Korunumu PIVoT tan izleyiniz. Kütle Merkezi - PIVoT tan izleyiniz.	Sayfa 113-114 Sayfa 245-261

15 Ekim Cuma günü saat 16.00' ya kadar 4- 339B ye teslim ediniz. Çözümler 16 Ekim de Web te yayınlanacaktır.

4.1 Çok Küçük Damlalara Etkiyen Hava Direnci. Direnç Kuvvetleri Altında **PIVoT tan izleyiniz.**

R yarıçaplı bir yağ damlasını hava ortamında bırakıyoruz. Yağın yoğunluğu 700 kg/m^3 tür. C_1 ve C_2 değerleri 1 atmosfer hava ve 20°C de sırasıyla $3.1 \times 10^{-4} 700 (\text{kg} \cdot \text{m})/\text{s}$ ve 0.85 kg/m^3 şeklindedir. Üzerine etki eden direnç kuvvetinin hız ile lineer olarak değiştiği terim tarafından (bunu derste bölge I olarak adlandırdık) baskın olması için yağ damlası ne kadar küçük olmalıdır. Bu bölgede, limit hız $m g / C_1 r$ dir [m damlanın kütesidir].

4.2 Çok Küçük Hızlarda Direnç Kuvveti. Direnç Kuvveti Altında **PIVoT tan izleyiniz.**

Oldukça küçük hızlarda (özellikle gazlardan ziyade sıvılarda), direnç kuvveti hızın karesinden ziyade kendisi ile orantılıdır, yani $F = -C_1 r v$ ve C_1 sabittir. $t=0$ da m kütleli küçük bir top, başlangıçta $+x$ yönünde bir u yatay hızı olacak şekilde atılıyor. Düşey yöndeki (y) başlangıç hızı sıfırdır. Yerçekimi ivmesi g dir.

- x ve y yönündeki hareketin diferansiyel denklemlerini yazınız.
- t anında topun hızının yatay bileşeni nedir?
- t anında topun hızının dikey bileşeni nedir?

- d) Kaç saniye sonra, dikey hız onun maksimum değerinin %99 una eşit olur? Bu değer, dersi anlattığımızda Karo Şurup içine bıraktığımız $\frac{1}{4}$ inç lik çelik rulman bilyesi için ne olur?
- e) b) ve C) şıkında sorulan soruları t nin son derece büyük olduğu limit durumları için cevaplayınız.

4.3 Basit Harmonik Salınım (SHO) – sayfa 405, problem 1. Basit Harmonik Hareket Altında PIVoT tan izleyiniz.

4.4 Basit Harmonik Salınım (SHO) – sayfa 405, problem 4. Basit Harmonik Hareket Altında PIVoT tan izleyiniz.

4.5 Salınım Yapan Yay. Basit Harmonik Hareket Altında PIVoT tan izleyiniz.

3 kg kütleli bir kütle bir yaya asılmaktadır. Salınımın periyodu 0.4 s dir. $t=0$ da kütle denge noktasına doğru olan 3 m/s hıza sahiptir. Ve onun denge noktasından olan yer değiştirmesi 0.1 m dir.

- a) Kütle için konumunu $t > 0$ zamanları için hesaplayınız.
- b) Kütle ne zaman ilk olarak denge konumundan geçecektir. Bu durumda hızı, ivmesi, kinetik enerjisi ve potansiyel enerjisi ne olacaktır?
- c) Kütle ne zaman ilk olarak dönme noktasına varacaktır. Bu durumda hızı, ivmesi, kinetik enerjisi ve potansiyel enerjisi ne olacaktır?

4.6 Düşey Yay – sayfa 406, problem 11.

4.7 Basit Harmonik Salınım (SHO) – Dünyanın Bir Ucundan Diğer Ucuna Tünel, sayfa 410, problem 13. Bu problemi çözdüm PIVoT tan izleyiniz.

4.8 Sarkaç PIVoT tan izleyiniz.

2 metre uzunluğunda bir ipin ucunda 3 kg lik bir kütle asılıdır. Kütle düşey ile 30° açı yaptığı anda durgun vaziyetten bırakılıyor [$g=10\text{m/s}^2$].

- a) Salıncağın en altından kütle ne kadar hızlı geçer?
- b) İp düşey ile 10° açı yaptığı andaki kinetik enerjisi nedir?
- c) Eğer kütle için 6 kg olarak değiştirirseniz, a) ve b) şıkki için cevaplarınız nasıl olur?

4.9 İş – Sayfa 178, problem 8.

4.10 Bir Kutuyu İtme – sayfa 178, problem 10.

4.11 Lunapark Hız Treni (Roller Coaster) – sayfa 182, problem 52. Lunapark Hız Treni Altında PIVoT tan izleyiniz.

4.12 Sürtünmeli Yatay Yay. Sürtünme Altında PIVoT tan izleyiniz. (Sürtünmeli Masadaki Yay)

3.0 kg kütleli bir blok düz bir masa üzerinde hareketsiz olarak durmaktadır. Masa ve blok arasındaki sürtünme katsayıları $\mu_s = 0.30$ ve $\mu_k = 0.20$ dir. Blok yay sabiti $k = 80 \text{ N/m}$ olan bir yay vasıtasıyla duvara bağlanmıştır. Yayı çekiyor ve biraz uzatıyoruz ve daha sonra başlangıçta durgun olan bloğu serbest bırakıyoruz. $g = 10 \text{ m/s}^2$ olarak kullanınız.

- Blok serbest bırakıldığında, bloğun durgun olarak kalacağı maksimum uzaması nedir?
- Blok bu konumda yerleştirilmiş ve daha sonra ona duvara doğru küçük bir itme verilmiştir. Hangi konumda blok maksimum hıza ulaşacaktır?

4.13 Hareket Halindeki Sarkaç. Bu problemi çözdüm, Sarkaç Altında PIVoT tan izleyiniz.

Bir sarkaç kütleli m ucuna asılmış l uzunlunda bir ip ve ucuna asılmış m kütleli bir kütle oluşmaktadır. İp düşeyle θ_0 açısı yaptığı zaman kütle (ilk hızı sıfır olarak) bırakıyoruz. Bir çivi ipin en üst ucundan L kadar aşağıda duvara çakılmıştır. Sarkaç aşağıya doğru sallanırken, ip çiviye değmektedir.

- İp çiviye değdikten sonra, ipin düşey ile yapacağı α açısının maksimum değeri nedir?
- Eğer kütle, v_0 teğet ilk hızı ile bırakılsaydı, bu durumda α açısının maksimum değeri ne olurdu? Bu teğet hızın yönü önemli midir?

4.14 Taşıma Bandı Üzerine Bavulu Koyma

- Bir bavul taşıma bandının üzerine konuluyor. Sürtünme statik midir yoksa kinetik midir?
- Taşıma bandı sağa doğru hareket etmektedir. Böylece, taşıma bandına göre, bavul sola doğru hareket etmektedir. Bundan dolayı, bavul üzerine etkiyen sürtünme kuvveti sağa doğrudur. Bavul, taşıma bandının hızına ulaşana kadar sağa doğru ivmelenir. Sürtünme kuvvetinin bavul üzerine yapmış olduğu iş pozitif mi, negatif mi yoksa sıfır mıdır?
- Bavul, taşıma bandının hızına ulaştıktan sonra, bavul üzerine etkiyen kuvvetin yatay bileşeni nedir?

Hatırlatma.

25 adet ders tekrarı yapılacak ve problemler çözülecek derse destek amaçlı uygulamalar var. Bunlara belli günler için kayıt yaptırmanız gereklidir. Eğer her ne sebeple değişmek isterseniz, lütfen fizik eğitimi ofisine (4-352) gidiniz.