

PAÜ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ FİZ 111 GENEL FİZİK-I DERSİ  
2019-2020 GÜZ DÖNEMİ FİNAL SINAVI SORULARI (Z.1)

Cevap anahtarı

S1	S2	S3	S4	T

Adı-Soyadı: .....

Öğrenci No: ..... Bölümü: ..... Şube No: ..... NÖ ☐ İÖ ☐

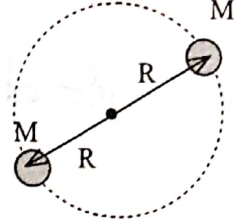
Ders veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

NOT: Cep telefonu kullanılması yasaktır. Cevap sonucunu kare içine alınız. Hesap makinesi kullanabilirsiniz. SÜRE: 75 dakika

03.01.2020 (10:30)

Soru 1 (25 P): Kütleleri  $M$  olan iki özdeş yıldız ortak bir merkez etrafında dairesel yörünge üzerinde hareket etmektedirler. İki yıldız, hareketin her anında dairenin zıt noktalarında olacak şekilde hareket edip, kütle merkezlerinin yörüngesinin merkezine olan uzaklığı  $R$  dir.

a) Bir yıldızın diğeri üzerinde oluşturduğu kütle çekim kuvvetinin büyüklüğünü  $G$ ,  $M$  ve  $R$  cinsinden bulunuz. (9 p)



$$\vec{F} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = G \frac{M \cdot M}{(2R)^2}$$

$$\vec{F} = G \frac{M^2}{4R^2}$$

b) Her yıldızın ivmesini  $G$ ,  $M$  ve  $R$  cinsinden bulunuz. (8 p)

$$\vec{F}_c = m \cdot \vec{a}_r \Rightarrow G \frac{M^2}{4R^2} = M \cdot \vec{a}_r$$

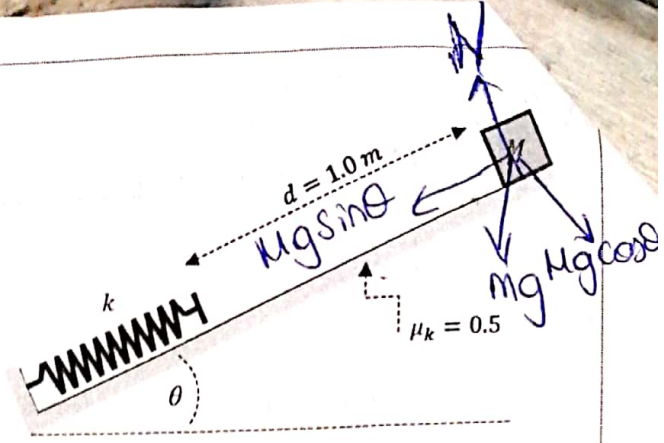
$$\vec{a}_r = G \frac{M}{4R^2}$$

c) Her yıldızın hızını  $G$ ,  $M$  ve  $R$  cinsinden bulunuz. (8 p)

$$\vec{a}_r = \frac{v^2}{r} \Rightarrow G \frac{M}{4R^2} = \frac{v^2}{R}$$

$$v = \sqrt{G \frac{M}{4R}}$$

Soru 2 (25 P):  $M = 0,5 \text{ kg}$  kütleli bir blok, durgun halden eğik düzlem boyunca  $1,0 \text{ m}$  aşağı kayıyor ve aşağı uçtaki  $k$  yay sabitli yaya çarpıyor. Blok ile yüzey arasındaki kinetik sürtünme katsayısı  $\mu_k = 0,5$  ve eğik düzlemin yatayla yaptığı açı  $\theta = 37^\circ$ 'dir.  
( $g = 10 \text{ m/s}^2$   $\sin 37^\circ = 0,6$   $\cos 37^\circ = 0,8$  alınız)



a) Yaya çarpmadan hemen önce bloğun sürati nedir? (15p)

$$N - mg \cos \theta = 0$$

$$N = mg \cos \theta \Rightarrow f_k = \mu_k \cdot N = \mu_k mg \cos \theta$$

$$mg \sin \theta d - \mu_k mg \cos \theta d = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v^2 = 2 \cdot (10) \cdot (1) (0,6 - 0,4) = 4$$

$$v = 2 \text{ m/s}$$

b) Eğer blok yaya çarpıp denge konumundan  $0,2 \text{ m}$  sıkıştırıp duruyorsa, yay sabiti  $k$  nedir? (10p)

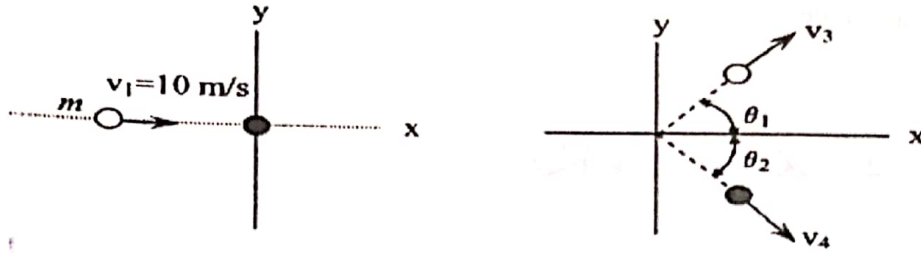
$$\frac{1}{2} k (\Delta x)^2 = mg (d + \Delta x) \sin \theta - \mu_k mg \cos \theta (d + \Delta x)$$

$$k = \frac{2mg(d + \Delta x)}{(\Delta x)^2} (\sin \theta - \mu_k \cos \theta)$$

$$= \frac{2(0,5)(10)(1 + 0,2)}{(0,2)^2} (\sin 37^\circ - 0,5 \cdot \cos 37^\circ)$$

$$= \frac{12}{0,04} (0,2) \Rightarrow k = 60 \text{ N/m}$$

Soru 3 (25 P):  $m$  kütleli beyaz renkli top,  $v_1 = 10$  m/s hızla hareket ederken aynı kütleli duran siyah renkli topa çarpar. Çarpışmadan sonra beyaz top ilk hareket yönüne göre  $\theta_1 = 37^\circ$  açı altında  $v_3$  hızı ile hareket ederken, siyah top ise  $\theta_2 = 45^\circ$  açı altında  $v_4$  hızı ile şekildeki gibi hareketine devam eder ( $\sin 37^\circ = 0,6$  ;  $\cos 37^\circ = 0,8$  ;  $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,7$ ).



a) Çarpışmadan sonraki topaların hızını bulunuz. (15 p)

$$(\sum P_x)_i = (\sum P_x)_s \Rightarrow m v_1 + 0 = m v_3 \cos \theta_1 + m v_4 \cos \theta_2$$

$$10 = v_3 \cos 37^\circ + v_4 \cos 45^\circ$$

$$= 0,8 v_3 + 0,7 v_4 \quad (1)$$

$$(\sum P_y)_i = (\sum P_y)_s \Rightarrow 0 = v_3 \sin \theta_1 - v_4 \sin \theta_2$$

$$0 = v_3 \sin 37^\circ - v_4 \sin 45^\circ$$

$$= 0,6 v_3 - 0,7 v_4 \quad (2)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow 10 = 1,4 v_3 \Rightarrow v_3 = 7,1 \text{ m/s}$$

$$0,6(1) - 0,8(2) \Rightarrow 6 = 0,96 v_4 \Rightarrow$$

$$v_4 = 6,2 \text{ m/s}$$

$$v_3 = 7,1 \text{ m/s}$$

$$v_4 = 6,2 \text{ m/s}$$

b) Çarpışmadan dolayı oluşan enerjideki yüzdelik kayıp  $f$  oranı ne kadardır ( $f = \frac{K_s - K_i}{K_i} \times 100$ )? (10 p)

$$K_s = \frac{1}{2} m v_3^2 + \frac{1}{2} m v_4^2 = \frac{1}{2} m [(7,1)^2 + (6,2)^2] = \frac{1}{2} m (88,85)$$

$$K_i = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m (10)^2 = \frac{1}{2} m 100$$

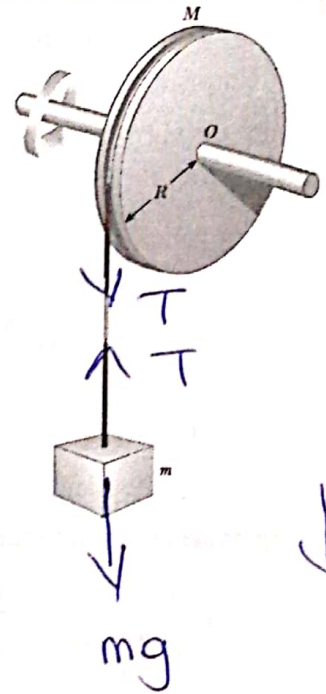
$$f = \frac{\frac{1}{2} m (88,85 - 100)}{\frac{1}{2} m 100} \times 100 = -11,15$$

$$f = \% 11,15$$



Soru 4 (25 P): Yarıçapı  $R = 30 \text{ cm}$ , kütlesi  $M = 2 \text{ kg}$  ve eylemsizlik momenti  $I = 0,09 \text{ kg.m}^2$  olan bir tekerlek, şekildeki gibi, sürtünmesiz yatay bir mil üzerine monte edilmiştir. Tekerlek etrafına sarılı hafif bir ipin ucunda  $m = 0,5 \text{ kg}$  kütleli bir cisim vardır. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- Tekerleğin açısal ivmesini,
- Asılı cismin çizgisel ivmesini,
- İpteki gerilmeyi bulunuz.



$$\Sigma \tau = I \alpha = TR$$

$$\alpha = \frac{TR}{I} \quad \dots (1)$$

$$\Sigma F_y = mg - T = ma$$

$$a = \frac{mg - T}{m} \quad \dots (2)$$

$$a = R \alpha \Rightarrow \frac{mg - T}{m} = \frac{TR^2}{I}$$

$$I (mg - T) = mR^2 T$$

$$mg I = T (mR^2 + I)$$

$$T = \frac{mg I}{I + mR^2} = \frac{mg}{1 + \frac{mR^2}{I}} \quad \dots (3)$$

$$T = 3,27 \text{ N}$$

$$\alpha = 10,9 \text{ rad/s}^2$$

$$a = 3,27 \text{ m/s}^2$$