

PAÜ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ FİZ 111 GENEL FİZİK-I DERSİ
2018-2019 YAZ DÖNEMİ FİNAL SINAVI SORULARI

S1	S2	S3	S4	T

Adı-Soyadı: CEVAP ANAHTARI.....

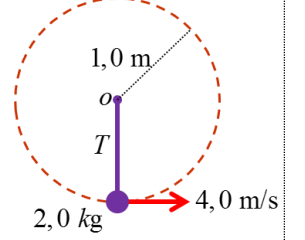
Öğrenci No: Bölümü: Şube No: NÖ İÖ

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:.....

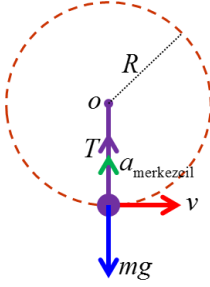
NOT: Cep telefonu kullanılması yasaktır. Cevap sonucunu kare içine alınız. Hesap makinesi kullanabilirsiniz. ($g = 9,80 \text{ m/s}^2$)

SÜRE: 90 dakika. 21.08.2019 (09:00)

Soru 1 (25P): 1,0 m uzunluğundaki ipin bir ucu sabitlenmiş ve diğer ucu da 2,0 kg kütleli bir taşla bağlanmıştır.



a) Taş şekilde gösterildiği gibi dikey çembersel bir yörüngede sallılır ve yörüngenin en alçak noktasından geçerken hızı 4,0 m/s dir. Taş bu noktadan geçerken ipteki T gerilme kuvvetini hesaplayın. (Taş için serbest cisim diyagramını çizmeyi unutmayın!) (15p)

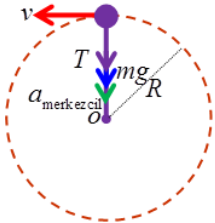


Taş en alçak noktadan geçerken üzerine etkiyen net kuvvet:

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a}_{\text{merkezcil}} \Rightarrow T - mg = ma_{\text{merkezcil}} \Rightarrow T = m(g + a_{\text{merkezcil}})$$

$$T = m\left(g + \frac{v^2}{R}\right) = (2,0 \text{ kg})\left[9,8 \text{ m/s}^2 + \frac{(4,0 \text{ m/s})^2}{(1,0 \text{ m})}\right] \Rightarrow T = 52 \text{ N}$$

b) Taş yörüngenin en üst noktasından geçerken ipteki T gerilme kuvvetinin sıfır olabilmesi için taşın hızı ne olmalıdır? (Taş için serbest cisim diyagramını çizmeyi unutmayın!) (10p)



Taş en üst noktadan geçerken üzerine etkiyen net kuvvet:

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a}_{\text{merkezcil}} \Rightarrow -T - mg = -ma_{\text{merkezcil}} \Rightarrow g = a_{\text{merkezcil}} \Rightarrow g = \frac{v_{\text{üst}}^2}{R}$$

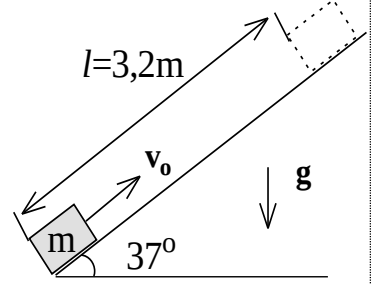
$$v_{\text{üst}} = \sqrt{Rg} = \sqrt{(1,0 \text{ m})(9,8 \text{ m/s}^2)} \Rightarrow v_{\text{üst}} = 3,13 \text{ m/s}$$

Soru 2 (25 P): a) 3 kg lık bir kütle $\mathbf{v}_i = (6\mathbf{i} - 2\mathbf{j})$ m/s lik bir hıza sahiptir. Cismin hızı $(8\mathbf{i} + 4\mathbf{j})$ m/s ye değişirse, cisim üzerine yapılan toplam işi bulunuz. (İpucu: $v^2 = \mathbf{v} \cdot \mathbf{v}$ olduğunu hatırlayınız.) (10p)

$$\sum W = \Delta K = K_s - K_i \Rightarrow \sum W = \frac{1}{2} m (v_s^2 - v_i^2) \Rightarrow \begin{cases} |v_s| = \sqrt{64 + 16} = \sqrt{80} \text{ m/s} \\ |v_i| = \sqrt{36 + 4} = \sqrt{40} \text{ m/s} \end{cases}$$

$$\sum W = \frac{1}{2} 3 (80 - 40) \Rightarrow \boxed{\sum W = 60 \text{ Joule}}$$

b) kütlesi 5 kg olan m kütlesi, şekildeki gibi eğim açısı 37° olan sürtünmeli eğik düzlemde 8 m/s lik ilk hız ile fırlatıldığında 3,2 m yol alabiliyor ise kütle ile eğik düzlem arasındaki kinetik sürtünme katsayısını bulunuz. ($\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$ ve $g = 10 \text{ m/s}^2$) (5p)



$$E_s - E_i = -f_k l$$

$$[K_s + U_s] - [K_i + U_i] = -\mu_k m g l \cos \theta$$

$$[0 + \cancel{m g l \sin \theta}] - [\frac{1}{2} \cancel{m} v^2 + 0] = -\mu_k \cancel{m} g l \cos \theta$$

$$\mu_k = \frac{\frac{1}{2} v^2 - g l \sin \theta}{g l \cos \theta} = \frac{32 - 10 \times 3,2 \times 0,6}{10 \times 3,2 \times 0,8} \Rightarrow \boxed{\mu_k = 0,5}$$

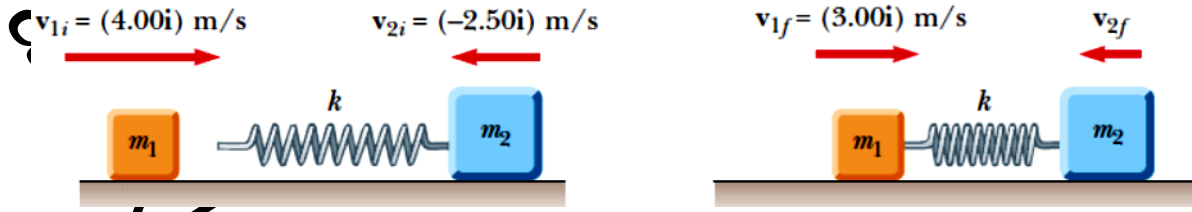
c) Kütlenin çıkışı esnasında kütle çekim kuvvetine karşı yapılan işi bulunuz. (5p)

$$-W_g = -\vec{F}_g \cdot \vec{d} = m g l \sin 37^\circ = 5 \times 10 \times 3,2 \times 0,6 \Rightarrow \boxed{-W_g = +96 \text{ Joule}}$$

d) Kütlenin çıkışı esnasında sürtünme kuvvetine karşı yapılan işi bulunuz. (5p)

$$-W_{f_s} = -\vec{f}_s \cdot \vec{d} = \mu_k m g l \cos 37^\circ = 0,5 \times 5 \times 10 \times 3,2 \times 0,8 \Rightarrow \boxed{-W_{f_s} = +64 \text{ Joule}}$$

Soru 3 (25P): Şekilde görüldüğü gibi 4 m/s'lik hızla sağa doğru hareket eden $m_1 = 1,6$ kg kütleli bir blok, sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerinde 2,5 m/s'lik hızla sola doğru hareket eden $m_2 = 2,1$ kg kütleli ikinci bir bloğa tutturulmuş ve kuvvet sabiti 600 N/m olan bir yayla çarpışıyor



a) m_1 kütleli blok sağa doğru 3 m/s'lik bir hızla hareket ettiği anda m_2 kütleli bloğun hızını bulunuz. (8 P)

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1s} + m_2 v_{2s} \Rightarrow$$

$$(1,6 \text{ kg})(4 \text{ m/s}) + (2,1 \text{ kg})(-2,5 \text{ m/s}) = (1,6 \text{ kg})(3 \text{ m/s}) + (2,1 \text{ kg})(v_{2s})$$

$$v_{2s} \cong -1,74 \text{ m/s}$$

b) m_2 kütleli bloğa tutturulmuş olan yaydaki sıkışma miktarını bulunuz. (8 P)

$$\frac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2i}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{1s}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2s}^2 + \frac{1}{2} k x^2$$

$$\frac{1}{2} (1,6 \text{ kg})(4 \text{ m/s})^2 + \frac{1}{2} (2,1 \text{ kg})(-2,5 \text{ m/s})^2 = \frac{1}{2} (1,6 \text{ kg})(3 \text{ m/s})^2 + \frac{1}{2} (2,1 \text{ kg})(-1,74 \text{ m/s})^2 + \frac{1}{2} (600 \text{ N/m}) x^2$$

$$x = 0,174 \text{ m}$$

c) Çarpışmanın türü nedir? Nedeniyle birlikte yazınız. (5 P)

$$KE_i = \frac{1}{2} (1,6 \text{ kg})(4 \text{ m/s})^2 + \frac{1}{2} (2,1 \text{ kg})(-2,5 \text{ m/s})^2 = 19,36 \text{ J}$$

$$KE_s = \frac{1}{2} (1,6 \text{ kg})(3 \text{ m/s})^2 + \frac{1}{2} (2,1 \text{ kg})(-1,74 \text{ m/s})^2 = 10,38 \text{ J}$$

$$KE_i \neq KE_s$$

Çarpışma sonrasında kaybolan kinetik enerji esneklik potansiyel enerjisine dönüşmüştür.

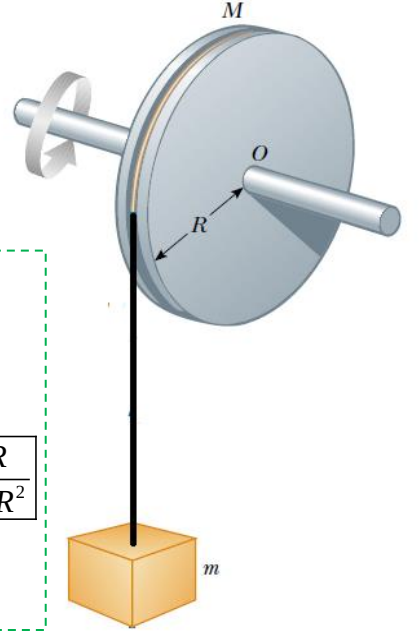
d) m_1 ve m_2 kütleli bloklar durgun kalıncaya kadar yaydaki sıkışma devam etseydi yaydaki maksimum sıkışma miktarı ne olurdu? (4 P)

$$\frac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2i}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{1s}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2s}^2 + \frac{1}{2} k x^2$$

$$\frac{1}{2} (1,6 \text{ kg})(4 \text{ m/s})^2 + \frac{1}{2} (2,1 \text{ kg})(-2,5 \text{ m/s})^2 = 0 + 0 + \frac{1}{2} (600 \text{ N/m}) x^2$$

$$x \cong 0,254 \text{ m}$$

Soru 4 (25 P): Yarıçapı $R = 30 \text{ cm}$, kütlesi $M = 2 \text{ kg}$ ve eylemsizlik moment $I = 0,09 \text{ kg.m}^2$ olan bir tekerlek, şekildeki gibi, sürtünmesiz yatay bir mil üzerine monte edilmiştir. Tekerlek etrafında sarılı hafif bir ipin ucunda $m = 0,5 \text{ kg}$ kütleli bir cisim vardır. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)



a) Tekerleğin açısal ivmesini bulunuz. (15 Puan)

$$\sum \tau = I\alpha \Rightarrow TR = I\alpha \quad [1]$$

$$\sum F = ma \Rightarrow mg - T = ma \quad [2]$$

$$a = R\alpha \quad [3]$$

$$mg - \frac{I\alpha}{R} = mR\alpha \Rightarrow mg = \alpha \left(\frac{I}{R} + mR \right) \Rightarrow mg = \alpha \left(\frac{I + mR^2}{R} \right) \Rightarrow \alpha = \frac{mgR}{I + mR^2}$$

$$\alpha = \frac{mgR}{I + mR^2} = \frac{0,5 \times 9,8 \times 0,3}{0,09 + 0,5 \times 0,3^2} \Rightarrow \alpha = 10,88 \text{ rad/s}^2$$

b) Asılı cismin çizgisel ivmesini bulunuz. (8 Puan)

$$a = R\alpha = 0,3 \times 10,88 \Rightarrow a = 3,27 \text{ m/s}^2$$

c) İpteki gerilme kuvvetini bulunuz? (7 Puan)

$$T = \frac{I\alpha}{R} = \frac{0,09 \times 10,88}{0,3} \Rightarrow T = 3,264 \text{ N}$$