

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

S1	S2	S3	S4	T

Adı-Soyadı:

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

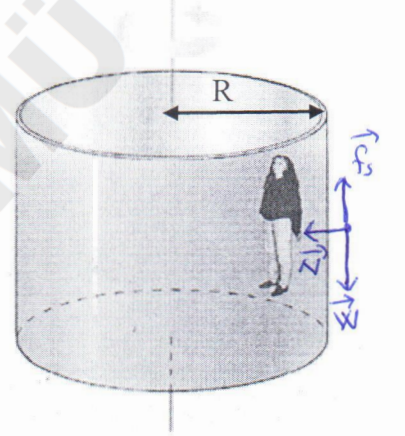
Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

NOT: Cep telefonu kullanılması yasaktır. Cevap sonucunu kare içine alınız. Hesap makinesi kullanabilirsiniz. SÜRE: 60 dakika

16.01.2020 (16:40 -17:40)

Soru 1 (25 P): -Kendi eksenini etrafında dönen düşey geniş bir silindir, içindeki bir kişinin duvarından düşmeden durabilmesine yetecek hızda dönüyor. Silindir ile şahıs arasındaki statik sürtünme katsayısı μ_s ve silindirin yarıçapı R dir.

a) Şekildeki silindir içindeki şahsın düşmeden dönebilmesi için maksimum dönme periyodunun $T = (4\pi^2 R \mu_s / g)^{1/2}$ olduğunu gösteriniz. (15 P)



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow f_s - W = 0$$

$$f_s = W \rightarrow \mu_s N = m \cdot g$$

$$N = \frac{mg}{\mu_s}$$

$$\sum F_r = m \cdot a_r \Rightarrow N = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow \frac{mg}{\mu_s} = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{R \cdot g}{\mu_s}} \quad (5)$$

$$v = \frac{2\pi R}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi R}{\sqrt{\frac{R \cdot g}{\mu_s}}} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \cdot R^2 \cdot \mu_s}{R \cdot g}}$$

$$T = \left(\frac{4\pi^2 \cdot R \cdot \mu_s}{g} \right)^{1/2} \quad (5)$$

b) $R = 4 \text{ m}$, $\mu_s = 0,4$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ ve $\pi = 3,14$ olması halinde silindirin frekansını nedir? (10 P)

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \cdot R \cdot \mu_s}{g}} = \sqrt{\frac{4 \cdot (3,14)^2 \cdot 4 \cdot 0,4}{10}} = \sqrt{\frac{6,4 \cdot 9,859}{10}} = \sqrt{\frac{63,1}{10}} = \sqrt{6,31} = 2,51 \text{ s} \quad (5)$$

$$f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{1}{2,51} = 0,398 \text{ s}^{-1} \quad (5)$$

Soru 2 (25 P): Bir asansör kabini **1200 kg**'lık bir kütleye sahiptir ve toplam **800 kg** kütleli yolcu taşımaktadır. **3000 N** luk sabit bir sürtünme kuvveti şekildeki gibi harekete karşı koyuyor. Motor yukarı doğru **2 m/s²** lik bir ivme sağlayacak şekilde tasarlanmışsa, herhangi bir anda ne kadarlık bir güç verilmelidir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$\begin{aligned} m_A &= 1200 \text{ kg} \\ m_y &= 800 \text{ kg} \\ f &= 3000 \text{ N} \\ |\vec{a}| &= 2 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

$$\sum F_y = m_T \cdot a \quad (5)$$

$$T - W_T - f = m_T \cdot a$$

$$T = W_T + f + m_T \cdot a$$

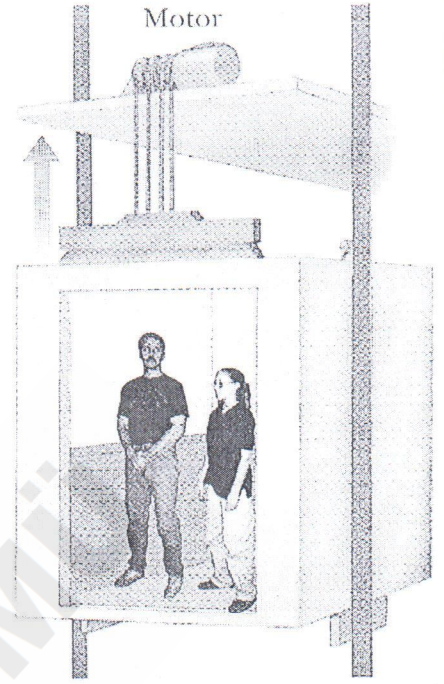
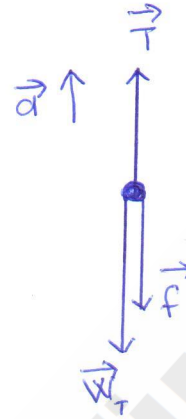
$$T = (m_A + m_y) \cdot g + f + (m_A + m_y) \cdot a$$

$$T = (1200 + 800) \cdot 10 + 3000 + (1200 + 800) \cdot 2$$

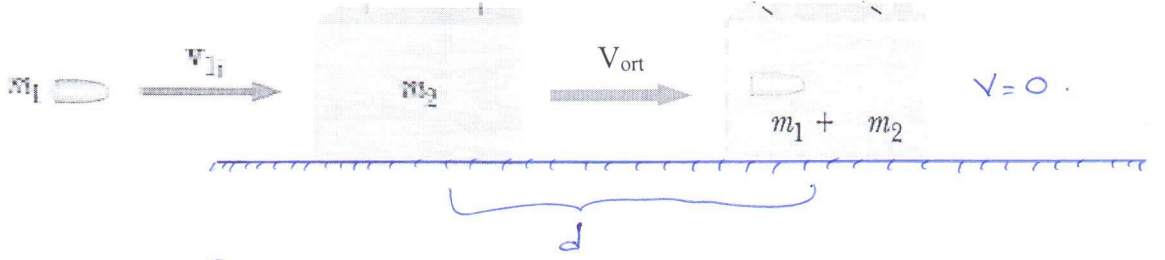
$$T = 20000 + 3000 + 4000 = 27000 \text{ N} \quad (5)$$

$$P = F \cdot v \Rightarrow P = T \cdot v = T \cdot a \cdot t = 27000 \cdot 2 \cdot t \quad (5)$$

$$P = 54000 \text{ t Watt} \quad (5)$$



Soru 3 (25 P): 15 g. lık bir mermi yatay zeminde durgun olan 3 kg. lık bir ağaç bloğa yatay doğrultuda atılıyor. Ağaç blok ve mermi birlikte duruncaya kadar 6,5 m kayıyor. Blok ve yüzey arasındaki sürtünme katsayısı 0,55 ise, çarpışmadan hemen önce merminin hızı nedir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



$$\begin{aligned} m_1 &= 15 \text{ g} = 0,015 \text{ kg} \\ m_2 &= 3 \text{ kg} \\ d &= 6,5 \text{ m} \\ \mu &= 0,55 \end{aligned}$$

$$W_{ksu2} = \cancel{K_s} - K_i$$

$$+\mu(m_1+m_2)g \cdot d = 0 - \frac{1}{2}(m_1+m_2)v_{ort}^2$$

13

$$v_{ort} = \sqrt{2 \cdot \mu \cdot g \cdot d} = \sqrt{2 \cdot 0,55 \cdot 10 \cdot 6,5} = \sqrt{71,5}$$

$$v_{ort} = 8,45 \text{ m/s}$$

$$\vec{p}_{1i} + \vec{p}_{2i} = \vec{p}_{ort}$$

$$m_1 v_{1i} + m_2 \cdot 0 = (m_1 + m_2) \cdot v_{ort}$$

$$v_{1i} = \left(\frac{m_1 + m_2}{m_1} \right) v_{ort}$$

12

$$v_{1i} = \left(\frac{0,015 + 3}{0,015} \right) \cdot 8,45 = \left(\frac{3,015}{0,015} \right) \cdot 8,45 = 201 \cdot 8,45$$

$$v_{1i} = 1698,45 \text{ m/s}$$

Soru 4 (25 P): 4 m uzunluğunda naylon bir sicim, $R = 0,5$ m yarıçaplı ve $M = 1$ kg kütleli düzgün silindirik bir makara etrafına sarılıdır. Durgun olan makara sürtünmesiz bir mil üzerine tutturulmuştur. Sicim,, makaradan sabit $2,5 \text{ m/s}^2$ lik ivme ile çekiliyor.

$$(I = (1/2)MR^2)$$

- a) Makara $\omega = 8 \text{ rad/s}$ açısal hız kazandığı zaman ne kadar iş yapılmıştır? (9 P)

$$L = 4 \text{ m}$$

$$I = \frac{1}{2} MR^2 = \frac{1}{2} (1)(0,5)^2 = 0,125 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \quad (4)$$

$$W = \Delta K = K_f - K_i$$

$$W = \frac{1}{2} I \cdot \omega^2 = \frac{1}{2} (0,125) \cdot (8)^2 = 4 \text{ Joule} \quad (5)$$

- b) Makara üzerinde yeteri kadar sicim olduğunu kabul ederek makaranın 8 rad/s 'lik hız kazanması ne kadar zaman alır? (7 P)

$$a = 2,5 \text{ m/s}^2 \Rightarrow a = R \cdot \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{a}{R} = \frac{2,5}{0,5} = 5 \text{ rad/s}^2 \quad (3)$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha \cdot t = 0 + 5 \cdot t$$

$$8 = 5 \cdot t \rightarrow t = \frac{8}{5} = 1,6 \text{ s} \quad (4)$$

- c) Makara üzerinde makaraya 8 rad/s 'lik açısal hız kazandıracak kadar sicim var mıdır? (9 P)

$$\Delta \theta = \omega_0 \cdot t + \frac{1}{2} \alpha t^2 = \frac{1}{2} 5 \cdot (1,6)^2$$

$$\Delta \theta = 6,4 \text{ rad} \quad (5)$$

$$S = R \cdot \Delta \theta \Rightarrow S = (0,5) \cdot 6,4 = 3,2 \text{ m} \quad (4)$$

$L > S$ olduğundan yeterli sicim vardır.

