



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
MAK209 DİNAMİK KISA SINAV-5
17/12/2018
Dr.Öğr. Üyesi Nurdan Bilgin

Öğrenci No :

İsim Soyisim :

Gerekli formüller;

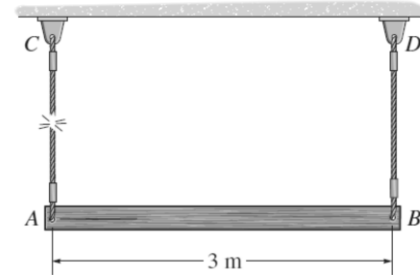
Kütle Atalet Momentleri: Çubuk $I_G = \frac{1}{12} ml^2$; Halka $I_G = mr^2$; Silindir $I_G = \frac{1}{2} mr^2$;

$$\sum F_x = m(a_G)_x; \sum F_y = m(a_G)_y; \sum M_G = I_G \alpha;$$

$$\frac{d\omega}{dt} = \alpha; \omega d\omega = \alpha d\theta; \vec{a} = a_n \mathbf{e}_n + a_t \mathbf{e}_t; v = \omega \times r; a_n = \omega \times \omega \times r; a_t = \alpha \times r$$

SORULAR (Tüm sorular eşit ağırlıklı ve 40'ar puandır.)

Soru 1: 50 kg ağırlığında 3 m uzunluğunda kalas aşağıdaki gibi dengede iken aniden AC ipi kesilmektedir. Hemen kesilme anının ardından kalasın açısal ivmesini ve BD ipindeki gerilmeyi bulunuz.



Çözüm:

$$\sum F_x = m(a_G)_x = 0; \sum F_y = mg - T_{BD} = m(a_G)_y; \sum M_G = T_{BD} \frac{l}{2} = I_G \alpha$$

$$(a_G)_y = \frac{l}{2} \alpha; I_G = \frac{1}{12} ml^2$$

$$T_{BD} \frac{l}{2} = I_G \alpha \Rightarrow T_{BD} = \frac{2}{l} \frac{1}{12} ml^2 \alpha = \frac{1}{6} ml \alpha$$

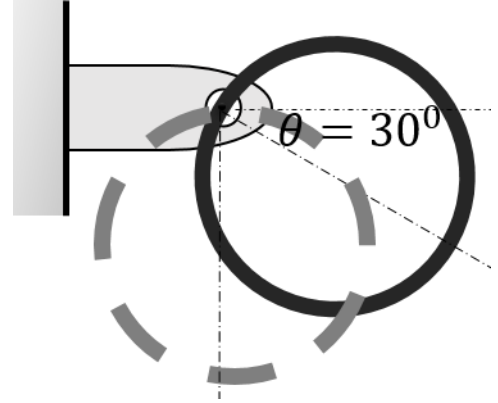
$$mg - T_{BD} = m(a_G)_y \Rightarrow mg - \frac{1}{6} ml \alpha = m \frac{l}{2} \alpha \Rightarrow g = \frac{4}{6} l \alpha$$

$$\alpha = \frac{6g}{4l} = 4.905 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}; T_B = \frac{1}{6} ml \alpha = 122.625 \text{ N}$$



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
MAK209 DİNAMİK KISA SINAV-5
17/12/2018
Dr.Öğr. Üyesi Nurdan Bilgin

Soru 2: 5 kg ağırlığında yarıçapı $r = 0.2 m$ olan halkanın O noktasında pin vasıtası ile bir dönme merkezi oluşturulmuştur. Pin ve halka arasındaki sürtünme ihmal edilecek kadar küçüktür. Eğer halka şekilde görülen $\theta = 30^\circ$ iken durgunluktan serbest bırakılırsa



- Başlangıçtaki açısal hız, açısal ivme ve O noktasındaki reaksiyon kuvvetlerini bulunuz.
- $\theta = 90^\circ$ olduğunda açısal hız, açısal ivme ve O noktasındaki reaksiyon kuvvetlerini bulunuz.

Çözüm:

$$I_0 = I_G + mr^2 = mr^2 + mr^2 = 2mr^2$$

$$\sum M_o = I_o \alpha$$

$$mg r \cos \theta = I_o \alpha = 2mr^2 \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{g}{2r} \cos \theta$$

$$\omega d\omega = \alpha d\theta \Rightarrow \frac{\omega^2}{2} \Big|_0^\omega = \frac{g}{2r} \int_{30}^\theta \cos \theta d\theta$$

$$\omega^2 = \frac{g}{r} (\sin \theta - \sin 30)$$

$$\sum F_t = ma_t = mr\alpha \Rightarrow O_t + mg \cos \theta = mr\alpha$$

$$O_t + mg \cos \theta = mr \frac{g}{2r} \cos \theta \Rightarrow O_t = -\frac{1}{2} mg \cos \theta$$

$$\sum F_n = ma_n = mr\omega^2 \Rightarrow O_n - mg \sin \theta = mr \frac{g}{r} (\sin \theta - \sin 30)$$

$$O_n = 2mg \sin \theta$$

a.) Başlangıçtaki açısal hız $\omega_0 = 0$, açısal ivme $\alpha = \frac{g}{2r} \cos \theta = 21.24$

O noktasındaki reaksiyon kuvvetleri $O_n = mg \sin 30$ ve $O_t = -\frac{1}{2} mg \cos 30$

b.) Başlangıçtaki açısal hız $\omega_0 = 4.95$, açısal ivme $\alpha = \frac{g}{2r} \cos \theta = 0$

O noktasındaki reaksiyon kuvvetleri

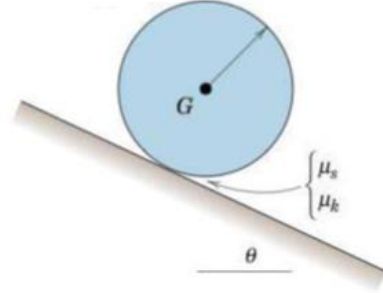
$$O_n = mg + mr \frac{g}{r} (\sin \theta - \sin 30) = 1.5mg$$

ve $O_t = 0$



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
MAK209 DİNAMİK KISA SINAV-5
17/12/2018
Dr.Öğr. Üyesi Nurdan Bilgin

Soru 3: 250 gr kütleli yarıçapı 15 cm olan içi dolu düzgün silindir eğimli yüzeyde durgunluktan bırakılıyor. Silindirin kaymadan döndüğü, rampanın açısı $\theta = 30^\circ$ ve sırasıyla statik ve kinetik yüzey sürtünme katsayısı $\mu_s = 0.30$ ve $\mu_k = 0.20$ olarak biliniyorsa, silindirin kütle merkezi G 'deki ivmesini ve silindire etkiyen sürtünme kuvvetini bulunuz.



$$\sum F_t = m(a_G)_t; \sum F_n = m(a_G)_n; \sum M_G = I_G \alpha$$

$$\sum F_n = m(a_G)_n \Rightarrow mg \cos \theta - N = 0 \Rightarrow N = mg \cos \theta$$

$$\sum F_t = m(a_G)_t = mg \sin \theta - F = m(a_G)_t$$

Katmadan dönüyorsa $(a_G)_t = r\alpha$ dır.

$$mg \sin \theta - F = m r \alpha$$

$$\sum M_G = I_G \alpha \Rightarrow F r = I_G \alpha = \frac{1}{2} m r^2 \alpha$$

$$F = \frac{1}{2} m r \alpha$$

$$\alpha = \frac{mg \sin \theta}{r m (1 + \frac{1}{2})} = \frac{g \sin \theta}{1.5 r} = 21.8 \text{ rad/s}$$

$$F = \frac{1}{2} m r \alpha = 0.40875 \text{ N}$$

$$(a_G)_t = r \alpha = 0.15 * 21.8 = 3.27 \text{ m/s}^2$$