

## PROBLEMLER

1. Duran bir tekerlek sabit açısal ivmeyle hızlanarak dönmeye başlıyor ve 10 s sonra 90 devir/dakika açısal hızına ulaşıyor.

(a) Tekerleğin açısal ivmesi ne kadardır?

(b) Bu süre içinde kaç devir yapmıştır?

1. a)  $\omega = \omega_0 + \alpha t$   $\left( 90 \text{ dev/dk} = 90 \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{60\text{s}} \right)$   
 $\omega_0 = 0$

$$90 \times \frac{2\pi}{60} = 0 + \alpha \cdot 10 \rightarrow \alpha = 0.3\pi \text{ rad/s}^2$$

b)  $\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$

$$\theta = 0 + 0 + \frac{1}{2} \cdot 0.3\pi \cdot 10^2 \rightarrow \theta = 15\pi \text{ rad}$$
$$\theta = 7.5 \text{ devir}$$

2. 600 dev/ dk açısal hızıyla dönmekte olan bir elektrik motoru, akım kesilince yavaşlamaya başlıyor ve 3 s içinde açısal hızı 150 dev/ dk değerine düşüyor.

(a) Açısal ivmesi ne kadardır?

(b) Bu zaman aralığında kaç devir yapar?

(c) Başlangıçtan itibaren, duruncaya kadar kaç devir yapar?

2. a)  $\omega = \omega_0 + \alpha t$   $\left( 1 \text{ dev/dk} = \frac{\pi}{30} \text{ rad/s} \right)$

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{(150 - 600) \times \pi / 30}{3}$$

$$\alpha = -5\pi \text{ rad/s}^2$$

b)  $\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$

$$\theta = 0 + 600 \cdot \pi / 30 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot (-5\pi) \cdot 3^2$$

$$\theta = 37.5\pi \text{ radyan} = 18.8 \text{ devir}$$

c)  $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta \rightarrow \theta = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\alpha}$

$$\theta = \frac{0 - (600 \cdot \pi / 30)^2}{2 \cdot (-5\pi)} = 40\pi \text{ radyan} = 20 \text{ devir}$$

3. Duran bir tekerlek sabit ivmeyle hızlanmaya başlıyor ve 5 devir sonra 60 dev/ dk hızına ulaşıyor.

(a) Tekerleğin açısal ivmesi ne kadardır?

(b) Tekerlek üzerinde, merkezden 2 m mesafede bulunan bir noktanın çizgisel hızı, teğetsel ve merkezci ivmesi ne kadardır?

③

Tekerleğin açısal hızı :

$$60 \text{ dev/dk} = 60 \cdot \frac{\pi}{30} = 2\pi \text{ rad/s}$$

a)  $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$

$$\alpha = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\theta} = \frac{(2\pi)^2}{2 \cdot 5\pi} = 0.4\pi \text{ rad/s}^2$$

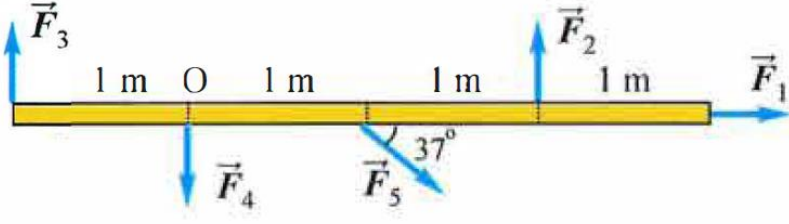
b)  $r = 2 \text{ m}$  olan nokta için

Açısal hız :  $v = r\omega = 2 \cdot 2\pi = 4\pi \text{ m/s}$

Teğetsel ivme :  $a_t = r\alpha = 2 \cdot 0.4\pi = 0.8\pi \text{ rad/s}^2$

Merkezci ivme :  $a_r = r\omega^2 = 2 \cdot (2\pi)^2 = 8\pi^2 \text{ m/s}^2 \approx 80 \text{ m/s}^2$

4. Şekilde gösterilen kuvvetlerin hepsinin şiddeti aynı 10 N de-ğerindedir. Bu kuvvetlerin O merkezine göre torklarını hesaplayın.



4

Tork için iki ifade elde edilmişti. Bunlar  $\tau = r F_{\perp}$  ve  $\tau = F \cdot d$  'dir. Bu ifadelerden uygun olan kullanılmalıdır.

$$\tau_1 = r F_{1\perp} = 0 \quad (\text{kuvvetin } r\text{'ye dik bileşeni sıfırdır})$$

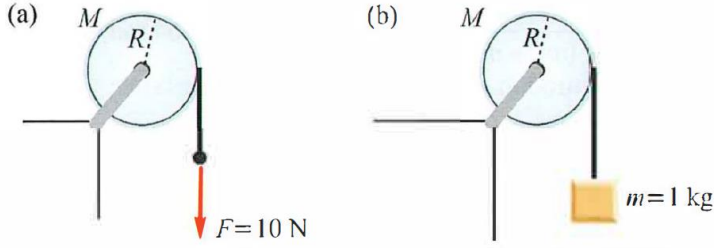
$$\tau_2 = r F_{2\perp} = 2 \cdot 10 = +20 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$\tau_3 = -r F_{3\perp} = -1 \cdot 10 = -10 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$\tau_4 = F_4 \cdot d = 0 \quad (\text{moment kolu } d=0)$$

$$\tau_5 = r F_5 \sin 37 = -1 \cdot 10 \cdot 0,6 = -6 \text{ N}\cdot\text{m}$$

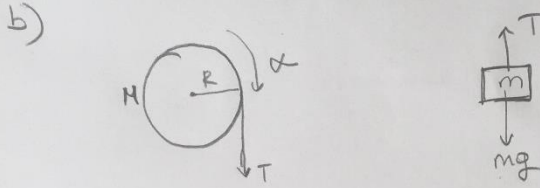
5. Şekilde sürtünmesiz dönebilen  $R=2\text{m}$  yarıçaplı bir tekerleğin kütlesi  $M=5\text{kg}$  ve eylemsizlik momenti  $I=1/2MR^2$  dir.



- a) Tekerleğin çevresine sarılı bir ipin ucundan  $F=10\text{N}$  luk bir kuvvetle çekiliyor. Tekerleğin açısal ivmesini bulun.
- b) İpin ucuna kütlesi  $m = 1\text{ kg}$  olan bir cisim asılarak ser-best bırakılıyor. İvmeleri ve ipteki gerilme kuvvetini hesaplayın.

5

a)  $\tau_{\text{net}} = I\alpha \rightarrow F.R = \left(\frac{1}{2}MR^2\right)\alpha$   
 $\alpha = \frac{1F}{MR} = \frac{2 \cdot 10}{5 \cdot 2} = 2 \text{ rad/s}^2$



M kütlesi için :  $T.R = I\alpha = \frac{1}{2}MR^2\alpha$  ①

m kütlesi için :  $mg - T = m\alpha$  ②

$\alpha = R\alpha$  ③

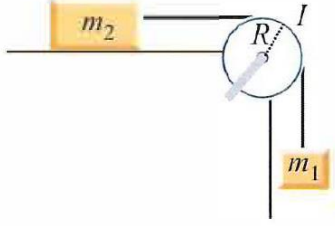
① denkleminde  $T = \frac{1}{2}MR\alpha$  ①'

①' ve ③ denklemleri ② denkleminde yerine yazılırsa

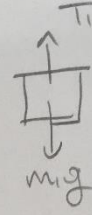
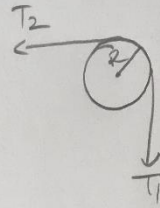
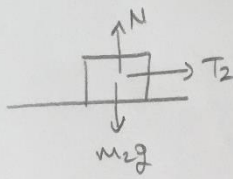
$$mg - \frac{1}{2}MR\alpha = mR\alpha$$

$$\alpha = \frac{mg}{\left(m + \frac{M}{2}\right)} = \frac{10}{\left(1 + \frac{5}{2}\right) \cdot 2} = 1.4 \text{ rad/s}^2$$

6. Eylemsizlik momenti  $I = 3 \text{ kg.m}^2$  ve yarıçapı  $R = 20 \text{ cm}$  olan bir makaranın çevresinden geçen ipin bir ucuna  $m_1 = 1 \text{ kg}$  lık kütle asılmış, diğer ucuna sürtünmesiz yatay bir düzlemde duran  $m_2 = 2 \text{ kg}$  lık kütle bağlanmıştır. İvmeleri ve iplerdeki gerilmeleri hesaplayın.



⑥



$$m_1 \text{ için : } m_1 g - T_1 = m_1 a \quad (1)$$

$$m_2 \text{ için : } T_2 = m_2 a \quad (2)$$

$$\text{Makara için : } T_1 R - T_2 R = I \alpha \quad (3)$$

$$a = R \alpha \quad (4)$$

1 ve 2 denklemlerinden  $T_1$  ve  $T_2$ , 4 numaralı denklem ile 3 denkleminde yerine yazılırsa;

$$\alpha = \frac{m_1 g R}{I + (m_1 + m_2) R^2} = \frac{10 \cdot 0.2}{3 + 3 \cdot 0.2^2} = 0.64 \text{ rad/s}^2$$

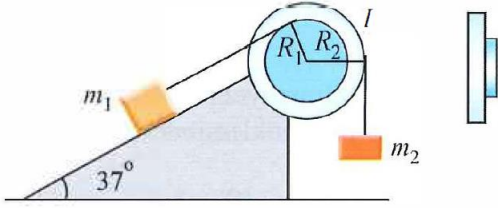
$$a = R \alpha = 0.2 \cdot 0.64 = 0.13 \text{ m/s}^2$$

$$T_1 = m_1 (g - a) = 9.3 \text{ N}$$

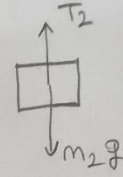
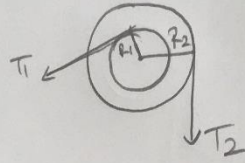
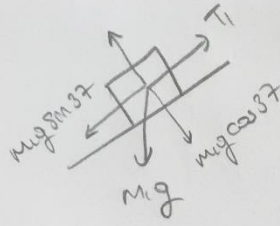
$$T_2 = m_2 a = 0.3 \text{ N}$$



7. Eylemsizlik momenti  $I = 3 \text{ kg.m}^2$  olan bir makaranın  $R_1 = 10 \text{ cm}$  olan iç yarıçapına sarılı ipin diğer ucu  $37^\circ$  eğimli, sürtünmesiz bir düzlemde duran  $m_1 = 1 \text{ kg}$  lık bloğa bağlıdır. Makaranın  $R_2 = 20 \text{ cm}$  olan dış yarıçapına sarılı ipin ucuna  $m_2 = 2 \text{ kg}$  lık blok asılmıştır. Bu sistem serbest bırakıldığında, ivmeleri ve iplerdeki gerilmeleri hesaplayın.



(7)



$$m_1 \text{ için : } T_1 - m_1 g \sin 37 = m_1 a_1 \quad (1)$$

$$m_2 \text{ için : } m_2 g - T_2 = m_2 a_2 \quad (2)$$

$$\text{Makara için : } T_2 R_2 - T_1 R_1 = I \alpha \quad (3)$$

$$a_1 = R_1 \alpha \quad (4)$$

$$a_2 = R_2 \alpha \quad (5)$$

1 ve 2 denklemlerinden  $T_1$  ve  $T_2$  çekilip 3'de yerine yazılırsa

$$\alpha = \frac{m_2 g R_2 - m_1 g R_1 \sin 37}{I + m_1 R_1^2 + m_2 R_2^2} = 1.1 \text{ rad/s}^2$$

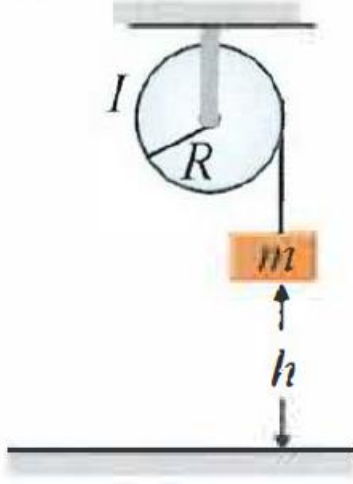
$$a_1 = R_1 \alpha = 0.1 \times 1.1 = 0.11 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = R_2 \alpha = 0.22 \text{ m/s}^2$$

$$T_1 = m_1 g \sin 37 + m_1 a_1 = 6.1 \text{ N}$$

$$T_2 = m_2 g - m_2 a_2 = 19.6 \text{ N}$$

8. Eylemsizlik momenti  $I = 0.5 \text{ kg.m}^2$  olan bir makaranın  $R = 20 \text{ cm}$  olan yarıçapına dolanan bir ipin ucuna  $m = 1 \text{ kg}$  kütlesi asılmıştır. Kütle yerden  $h = 2.7 \text{ m}$  yükseklikte serbest bırakılıyor. Yere hangi hızla çarpar?



⑧

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

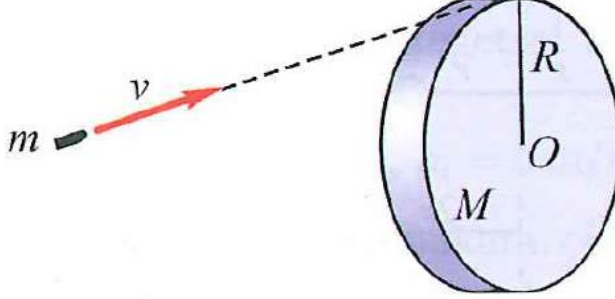
$$v = \omega R$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2mgh}{I + mR^2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1 \cdot 9.8 \cdot 2.7}{0.5 + 1 \cdot 0.2^2}} = 10 \text{ rad/s}$$

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



9. Kütlesi  $m = 50 \text{ g}$  olan bir mermi  $v = 200 \text{ m/s}$  hızıyla gelip, O eksenini etrafında serbestçe dönebilen durgun diske  $R=60 \text{ cm}$  uzaklığında saplanıyor. Diskin kütlesi  $M = 900 \text{ g}$  ve eylem-sizlik momenti  $I = \frac{1}{2} MR^2$  olduğunu göre, çarpışmadan sonra,  $(M + m)$  sisteminin açısal hızını bulun.



⑨ mermi + disk sisteminde dışardan kuvvet etmi etmiyor.  
Doğayısıyla toplam açısal momentum korunur.

$$L_{\text{mermi}} + L_{\text{disk}} = L'_{\text{mermi+disk}}$$

$$m v R + 0 = (I_{\text{disk}} + I_{\text{mermi}}) \omega$$

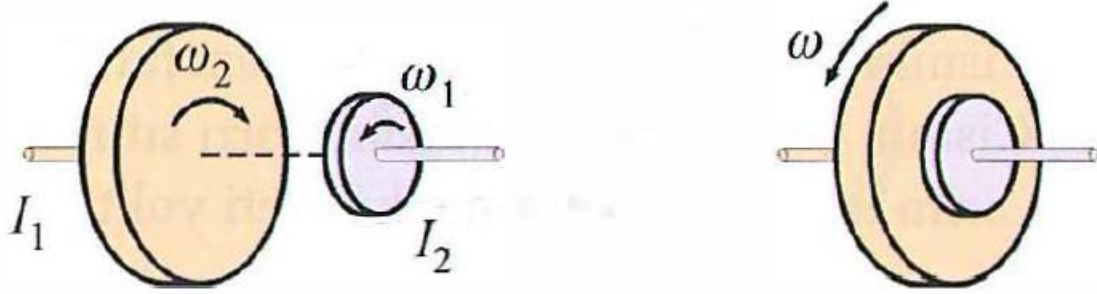
$$I_{\text{disk}} = \frac{1}{2} M R^2$$

$$I_{\text{mermi}} = m R^2$$

$$\omega = \frac{m v R}{(M/2 + m) R^2}$$

$$\omega = \frac{m v}{(M/2 + m) R} = \frac{0,05 \cdot 200}{(0,9/2 + 0,05) \cdot 0,6} = 33 \text{ rad/s}$$

10. Bir otomobilin şanzımanında, motora bağlı dönen bir diskle, aktarma miline bağlı olarak dönen diğer bir disk bir-birine kenetlenirler. Motora bağlı diskin eylemsizlik momenti  $I_1 = 2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  olup  $\omega_1 = 2000 \text{ dev/dk}$  açısal hızıyla dön-mektedir. Şanzıman çıkış milindeki ikinci diskin eylemsizlik momenti  $I_2 = 5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  olup, ters yönde  $\omega_2 = 100 \text{ dev/dk}$  açısal hızıyla dönmektedir. Diskler birbirine kenetlendiğinde, son açısal hız ne kadar olur?



(10)

Açısal momentumun korunumuna göre

$$I_1 \omega_1 + I_2 \omega_2 = (I_1 + I_2) \omega$$

$$\omega = \frac{I_1 \omega_1 + I_2 \omega_2}{I_1 + I_2}$$

Saat yönünün tersi pozitif olacak şekilde

$$\omega = \frac{2 \cdot 2000 + 5 \cdot (-100)}{2 + 5}$$

$$\omega = 500 \text{ dev/dk}$$

11. Bir tekerlek durduğu yerden dönmeye başlıyor ve 3 s içinde 54 dev/ dk açısal hıza erişiyor. Tekerleğin açısal ivmesini ve bu sürede kaç devir yaptığını hesaplayın. [C:  $0.6\pi \text{ rad/s}^2$  ve 1.4 devir .]

(11)

$$54 \text{ dev/dk} = 54 \cdot \frac{\pi}{30} \text{ rad/s}$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$54 \cdot \frac{\pi}{30} = 0 + \alpha \cdot 3$$

$$\alpha = 0.6\pi \text{ rad/s}^2$$

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\theta = 0 + 0 + \frac{1}{2} \cdot 0.6\pi \cdot 3^2$$

$$\theta = 2.7\pi \text{ rad} = 1.35 \text{ devir}$$

12. 30 cm yarıçaplı bir tekerlek  $20 \text{ rad/s}^2$  açısal ivmesiyle hızlanıp  $45 \text{ dev/dk}$  açısal hızına ulaşıyor. Tekerlek çevresindeki bir noktanın çizgisel hızı, teğetsel ve merkezci ivmesi ne kadar olur? [C:  $v = 0.45\pi \text{ m/s}$ ,  $a_t = 6 \text{ m/s}^2$ ,  $a_r = 6.8 \text{ m/s}^2$ .]

$$(12) \omega = 45 \text{ dev/dk} = 45 \cdot \frac{\pi}{30} \text{ rad/s} = 1.5\pi \text{ rad/s}$$

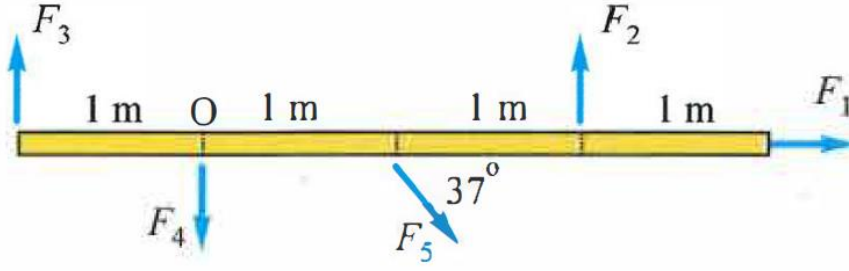
$$v = \omega r = 1.5\pi \cdot 0.3 = 0.45\pi \text{ m/s}$$

$$\alpha = 20 \text{ rad/s}^2$$

$$a_t = \alpha r = 20 \cdot 0.3 = 6 \text{ m/s}^2$$

$$a_r = \frac{v^2}{r} = \frac{(\omega r)^2}{r} = \omega^2 r = (1.5\pi)^2 \cdot 0.3 = 0.675\pi^2 \text{ m/s}^2 \\ \approx 6.75 \text{ m/s}^2$$

13. Şekilde gösterilen kuvvetlerini hepsinin şiddeti aynı 10N değerindedir. Çubuğun O dönme merkezi etrafında eylemsizlik momenti  $I_0 = 5 \text{ kg.m}^2$  olduğuna göre, çubuğun dönme yönünü ve açısal ivmesini hesaplayın. [C: Saat ibrelerine ters yönde  $0.8 \text{ rad/s}^2$ ]



(13)

$$\tau_{\text{net}} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5$$

$$\tau_{\text{net}} = r_1 F_{1\perp} + r_2 F_{2\perp} + r_3 F_{3\perp} + F_4 d + r_5 F_5 \sin 37$$

$$\tau_1 = 0$$

$$\tau_2 = 2 \cdot 10 = 20 \text{ Nm}$$

$$\tau_3 = -1 \cdot 10 = -10 \text{ Nm}$$

$$\tau_4 = 0$$

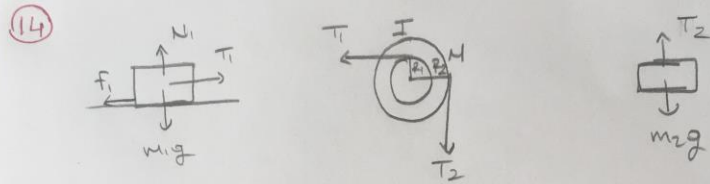
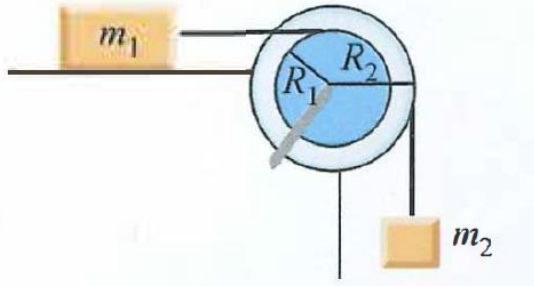
$$\tau_5 = -1 \cdot 10 \cdot \sin 37 = -6 \text{ Nm}$$

$$\tau_{\text{net}} = 4 \text{ Nm}$$

$$\tau_{\text{net}} = I \alpha$$

$$4 = 5 \cdot \alpha \rightarrow \alpha = 0.8 \text{ rad/s}^2$$

14. Şekilde gösterilen makaranın eylemsizlik momenti  $I = 0.45 \text{ kg.m}^2$  dir. Makaranın  $R_1 = 10 \text{ cm}$  olan yarıçapına sarılı ipin diğer ucu, sürtünme katsayısı  $\mu = 0.4$  olan yatay düzlemde  $m_1 = 1 \text{ kg}$  kütleli bloğa bağlanmıştır. Diğer  $R_2 = 20 \text{ cm}$  yarıçapına sarılı ipin ucuna ise  $m_2 = 2 \text{ kg}$  kütlesi asılmıştır. Sistem serbest bırakıldığında, ivmeleri ve iplerdeki gerilmeleri hesaplayın. [C:  $\alpha = 7.2 \text{ rad/s}^2$ ,  $a_1 = 0.7$ ,  $a_2 = 1.4 \text{ m/s}^2$ ,  $T_1 = 4.7$ ,  $T_2 = 17 \text{ N}$ .]



$$m_1 \text{ için: } \sum F_x = m_1 a_1 \rightarrow T_1 - f_1 = m_1 a_1$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow N_1 - m_1 g = 0 \rightarrow N_1 = m_1 g$$

$$T_1 - \mu m_1 g = m_1 a_1 \quad (1)$$

$$m_2 \text{ için: } \sum F_y = m_2 a_2 \rightarrow m_2 g - T_2 = m_2 a_2 \quad (2)$$

$$\text{Makara için: } T_2 R_2 - T_1 R_1 = I \alpha \quad (3)$$

$$a_1 = R_1 \alpha \quad (4)$$

$$a_2 = R_2 \alpha \quad (5)$$

1 ve 2 denklemlerinden  $T_1$  ve  $T_2$  çekilip 3' de yerine yazılır

$$1' \rightarrow T_1 = m_1 a_1 + \mu m_1 g$$

$$2' \rightarrow T_2 = m_2 g - m_2 a_2$$

$$3' \rightarrow (m_2 g - m_2 R_2 \alpha) R_2 - (m_1 R_1 \alpha + \mu m_1 g) R_1 = I \alpha$$

$$m_2 g R_2 - \mu m_1 g R_1 = I \alpha + m_2 R_2^2 \alpha + m_1 R_1^2 \alpha$$

$$\alpha = \frac{m_2 g R_2 - \mu m_1 g R_1}{I + m_2 R_2^2 + m_1 R_1^2} \rightarrow \alpha = 7.2 \text{ rad/s}^2$$

$$a_1 = R_1 \alpha = 0.7 \text{ m/s}^2$$

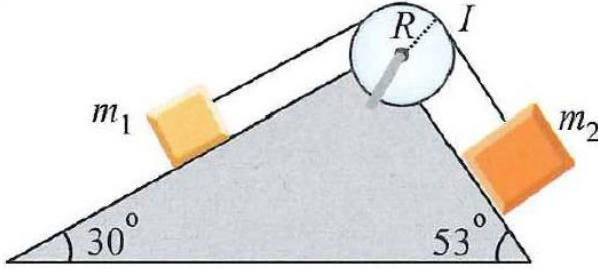
$$T_1 = m_1 a_1 + \mu m_1 g = 4.7 \text{ N}$$

$$a_2 = R_2 \alpha = 1.4 \text{ m/s}^2$$

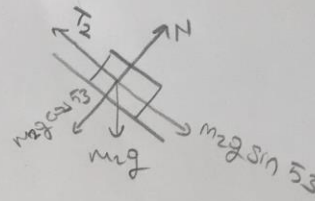
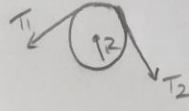
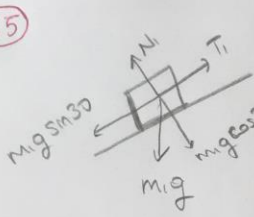
$$T_2 = m_2 g - m_2 a_2 = 17 \text{ N}$$



15. Eğimleri  $30^\circ$  ve  $53^\circ$  olan sürtünmesiz iki eğik düzlem-den, birincisine  $m_1 = 1 \text{ kg}$  ve ikincisine  $m_2 = 2 \text{ kg}$  kütleleri konulmuştur. Bu iki kütle, yarıçapı  $R = 50 \text{ cm}$  ve eylemsizlik momenti  $I = 2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  olan bir makaradan geçen ipin iki ucuna bağlanmışlardır. İvmeleri ve ipteki gerilmeleri bulun. [C:  $2 \text{ rad/s}^2$ ,  $1 \text{ m/s}^2$ ,  $T_1 = 6$ ,  $T_2 = 14 \text{ N}$ .]



(15)



$$m_1 \text{ için: } \sum F_x = m_1 a \rightarrow T_1 - m_1 g \sin 30 = m_1 a$$

$$T_1 = m_1 a + m_1 g \sin 30 \quad (1)$$

$$m_2 \text{ için } \sum F_x = m_2 a \rightarrow m_2 g \sin 53 - T_2 = m_2 a$$

$$T_2 = m_2 g \sin 53 - m_2 a \quad (2)$$

$$\text{Makarayı için: } (T_2 - T_1) R = I \alpha \quad (3)$$

$$a = R \alpha \quad (4)$$

1, 2 ve 4 denklemleri 3'de yerine yazılır

$$(m_2 g \sin 53 - m_2 R \alpha - (m_1 R \alpha + m_1 g \sin 30)) R = I \alpha$$

$$\alpha = \frac{(m_2 g \sin 53 - m_1 g \sin 30) R}{I + (m_1 + m_2) R^2}$$

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

$$a = R \alpha = 1 \text{ m/s}^2$$

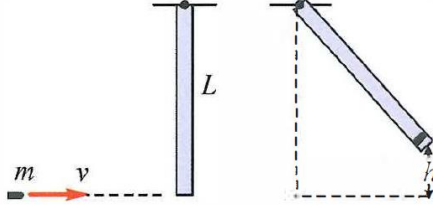
$$T_1 = 6 \text{ N}$$

$$T_2 = 14 \text{ N}$$

16. Kütlesi  $M = 10\text{kg}$  ve uzunluğu  $L = 1\text{ m}$  olan bir çubuk, tavana menteşelendiği ucu etrafında serbestçe dönebilmektedir. Kütlesi  $m = 100\text{ g}$  ve hızı  $v = 100\text{ m/s}$  olan bir mermi çubuğun serbest ucuna saplanıyor. Çubuğun kütle merkezine göre eylemsizlik momenti  $I_{KM} = ML^2/12$  dir.

(a) Çarpışmadan hemen sonra, (çubuk+mermi) sisteminin açısal hızı ne olur?

(b) Mermi ne kadar yükselir? (Not: Mermi  $h$  kadar yükseldiğinde, çubuğun kütle merkezi  $h/2$  kadar yükselir.) [C: (a)  $\omega = 2.9\text{rad/s}$ , (b)  $h = 0.29\text{m}$  .]



16. a) Çubuğun kütle merkezine göre eylemsizlik momenti  $I_{KM} = \frac{ML^2}{12}$   
 paralel eksenler teoremine göre  

$$I' = I_{KM} + Md^2 = \frac{ML^2}{12} + M\left(\frac{L}{2}\right)^2 = \frac{ML^2}{3}$$
  

$$L_{\text{mermi}} + L_{\text{çubuk}} = L'_{\text{mermi+çubuk}}$$
  

$$mvL + \frac{ML^2}{3} \cdot \omega = \left(mL^2 + \frac{ML^2}{3}\right) \cdot \omega'$$
  

$$\omega' = \frac{mvL}{\left(m + \frac{M}{3}\right)L^2} = \frac{mv}{\left(m + \frac{M}{3}\right)L} = \frac{0.1 \cdot 100}{\left(0.1 + \frac{10}{3}\right) \cdot 1}$$
  

$$\omega' = 2.91 \text{ rad/s}^2$$

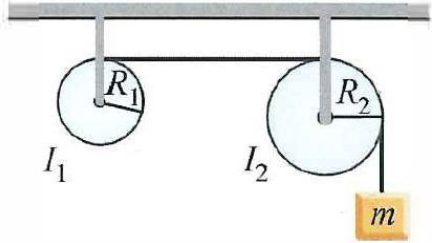
b) 
$$\frac{1}{2} I \omega^2 = Mg \frac{h}{2} + mgh$$
  

$$\frac{1}{2} \left( \frac{ML^2}{3} + mL^2 \right) \omega^2 = \left( \frac{M}{2} + m \right) gh$$
  

$$\frac{1}{2} \left( \frac{10}{3} + 0.1 \right) \cdot 2.91^2 = (5 + 0.1) \cdot 10h$$
  

$$h = 0.285 \text{ m} \approx 0.29 \text{ m}$$
  
 Kadan mermi yukarı çıkar.

17. Şekilde gösterilen  $I_1 = 0.1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  ve  $R_1 = 10 \text{ cm}$  olan makaranın çevresine sarılı ip,  $I_2 = 0.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  ve  $R_2 = 20 \text{ cm}$  olan diğer bir makaranın çevresinden dolandırılıp, ucuna  $m = 5 \text{ kg}$  kütlesi asılmıştır. Sistem serbest bırakıldığında ivmeleri ve ipteki gerilmeleri hesaplayınız. [C:  $a = 2.5 \text{ m/s}^2$ ,  $\alpha_1 = 25$ ,  $\alpha_2 = 12.5 \text{ rad/s}^2$ ,  $T_1 = 25$ ,  $T_2 = 37.5 \text{ N}$ .]



(17)

$R_1$  makarası için:  $T_1 R_1 = I_1 \alpha_1$  ①

$R_2$  makarası için:  $(T_2 - T_1) R_2 = I_2 \alpha_2$  ②

$m$  kütlesi için:  $mg - T_2 = ma$  ③

$a = R_1 \alpha_1$  ④

$a = R_2 \alpha_2$  ⑤

$\alpha_1 = 2\alpha_2$

$T_1 = \frac{I_1}{R_1} \alpha_1 = \frac{0.1}{0.1} \alpha_1 \rightarrow T_1 = \alpha_1$  ①'

$T_2 = mg - ma = mg - m R_2 \alpha_2$  ③'

2 denkleminde yerine yazalım.

$(mg - m R_2 \alpha_2 - \alpha_1) R_2 = I_2 \alpha_2$

$(5 \cdot 10 - 5 \cdot 0.2 \cdot \alpha_2 - 2\alpha_2) \cdot 0.2 = 0.2 \alpha_2$

$50 - \alpha_2 - 2\alpha_2 = \alpha_2 \rightarrow \alpha_2 = 12.5 \text{ rad/s}^2$

$\alpha_1 = 25 \text{ rad/s}^2$

$a = 2.5 \text{ m/s}^2$

$T_1 = 25 \text{ N}$

$T_2 = 37.5 \text{ N}$