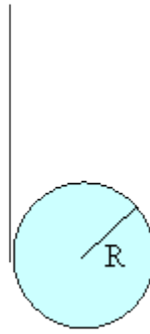


פתרון תרגיל 6409 1:



משוואת כוחות:

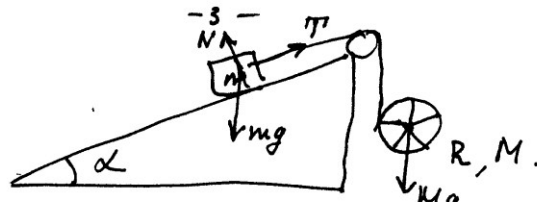
$$\sum F_y = ma = mg - T$$

משוואת מומנטים סביב מרכז המסה (נבחר את כיוון השעון ככיוון חיובי):

$$\sum \tau = I\alpha = TR$$

נפתור שתי משוואות בשני נעלמים, יחד עם הקשר $a = \alpha R$ הנובע מהעובדה שהיזיו מתגלגל ללא החלקה ונקבל לבסוף:

$$T = \frac{mgI}{I + mR^2}; a = \frac{mgR^2}{I + mR^2}$$



.5

$$I_{cm} = 5 I_0 \quad (1)$$

$$I_0 = \left(\frac{M}{5}\right) \frac{R^2}{3} ; I_{cm} = \frac{MR^2}{3}$$

$$MgR = I' \alpha \quad (2)$$

$$I' = I_{cm} + MR^2 = \frac{4}{3} MR^2$$

$$\alpha = \frac{MgR}{\frac{4}{3} MR^2} = \frac{3g}{4R}$$

$$Mg - T = M a_{cm} \quad (3)$$

$$a_{cm} = \alpha R$$

$$Mg - T = M \frac{3g}{4} \cdot R \Rightarrow T = M \frac{1}{4} g$$

$$T = mg \sin \alpha \Rightarrow m = \frac{T}{g \sin \alpha} = \frac{M}{4 \sin \alpha}$$

תרגיל <1 6420>

נכתוב את משוואות התנועה עבור המסות התלויות ובנוסף את משוואת המומנטים עבור הדיסקה הכפולה
נבחר צירים כלפי מטה עבור כל אחת מהמסות

$$\sum F = ma$$

$$M_1g - T_1 = M_1a_1, M_2g - T_2 = M_2a_2$$

$$M_1(g - a_1) = T_1, M_2(g - a_2) = T_2$$

נבחר ציר סיבוב במרכז הדיסקות וכיוון חיובי נגד כיוון השעון

$$\sum \tau = I\alpha$$

$$\sum \tau = T_2r_2 - T_1r_1 = I\alpha$$

כאשר מומנט ההתמד הוא

$$I = \frac{1}{2}(m_1r_1^2 + m_2r_2^2)$$

עדיין יש לנו יותר נעלמים ממשוואות ולכן נצטרך למצוא את האילוץ
האילוץ ינבע מכך שהתנועה של החוטים היא ללא החלקה ולכן נקבל

$$a_1 = -\alpha r_1, a_2 = \alpha r_2$$

כעת נוכל לפתור את מה שנתבקשנו

א' - המערכת בשיווי משקל ולכן כל התאוצות שוות ל-0

מכאן נקבל

$$M_1g = T_1, M_2g = T_2$$

נציב במשוואת המומנטים

$$M_2gr_2 = M_1gr_1 \Rightarrow \frac{M_2}{M_1} = \frac{r_1}{r_2}$$

ב' - נמצא את התאוצות של כל אחת מהמסות

$$M_2(g - a_2)r_2 - M_1(g - a_1)r_1 = I\alpha$$

$$M_2(g - \alpha r_2)r_2 - M_1(g + \alpha r_1)r_1 = I\alpha$$

נבודד את התאוצה הזוויתית

$$(M_2r_2 - M_1r_1)g = (I + M_2r_2^2 + M_1r_1^2)\alpha$$

$$\alpha = \frac{(M_2 r_2 - M_1 r_1)g}{(I + M_2 r_2^2 + M_1 r_1^2)}$$

צריך לשים לב שאנחנו לא מחלקים ב-0 אבל במקרה הזה כל הגדלים חיוביים

ולבסוף התאוצות של כל אחד מהגופים יהיו

$$a_1 = -\frac{(M_2 r_2 - M_1 r_1)g}{(I + M_2 r_2^2 + M_1 r_1^2)} r_1, \quad a_2 = \frac{(M_2 r_2 - M_1 r_1)g}{(I + M_2 r_2^2 + M_1 r_1^2)} r_2$$