



$\omega = 5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$
 $\mu_s = 0.6$

$= m_2 - \int \dots$

$\gamma_3: T - m_2 g = m_2 a_y = 0 \Rightarrow T = m_2 g$

יחסים בין הכוחות F_3 ו- T ו- m_1 ו- μ_s ו- g ו- ω ו- R ו- m_1 ו- m_2

$-T + F_3 = -m_1 \omega^2 R \Rightarrow F_3 = T - m_1 \omega^2 R$

הכוח F_3 חייב להיות בין $-\mu_s m_1 g$ ל- $\mu_s m_1 g$

$-\mu_s m_1 g \geq T - m_1 \omega^2 R \geq \mu_s m_1 g \Rightarrow 1 - T$

$-\mu_s m_1 g - T \geq -m_1 \omega^2 R \geq \mu_s m_1 g - T \quad | : -m_1 \omega^2$

$\frac{\mu_s m_1 g + T}{m_1 \omega^2} \leq R \leq \frac{T - \mu_s m_1 g}{m_1 \omega^2} \Rightarrow 1.79 \leq R \leq 1.27 \text{ m} \quad ||$

אם R לא יהיה בתוך הטווח הזה, לא ייתכן שיהיו כוחות F_3 שיחזיקו את המסה m_1 במקום.

$$-T - F_0 \geq -m_1 w^2 R_0 \Rightarrow$$

спираль / левая / правая

$$F_0 \leftarrow$$
$$\frac{T \leftarrow |m_1|}{\text{-----}}$$
$$\leftarrow$$
$$a_r = w^2 R_0$$

$$\Rightarrow m_1 w^2 R_0 \geq T + F_0 \Rightarrow w^2 \geq \frac{T + F_0}{m_1 R_0} \Rightarrow w \geq \sqrt{\frac{T + F_0}{m_1 R_0}} //$$

$$w_{\min} = \sqrt{\frac{T + F_0}{m_1 R_0}} //$$

10-1-064



□ x: $N_1 \cos \alpha - f_k = M a_1$

y: $N_2 - M g - N_1 \sin \alpha = 0 \quad N_2 = M g + N_1 \sin \alpha$

▽: $m g - 2 N_1 \sin \alpha = m a_2$

a_1
 a_2
 $a_1 = a_2 \tan \alpha$ - परिमाणों के अनुपात के द्वारा

$N_1 \cos \alpha - \mu (M g + N_1 \sin \alpha) = M a_1$
 $N_1 (\cos \alpha - \mu \sin \alpha) - \mu M g = M a_1$

$2 N_1 \sin \alpha = -m a_2 + m g$

$N_1 = \frac{m g}{2 \sin \alpha} - \frac{m a_2}{2 \sin \alpha} = \frac{m g}{2 \sin \alpha} - \frac{m a_1 \cot \alpha}{2 \sin \alpha}$

$\frac{m g}{2 \sin \alpha} (\cos \alpha - \mu \sin \alpha) - \frac{m a_1 \cot \alpha}{2 \sin \alpha} (\cos \alpha - \mu \sin \alpha) - \mu M g = M a_1$

2. / $\frac{m g}{2} \cot \alpha - \mu \frac{m g}{2} - \mu M g = M a_1 + a_1 (M + \frac{m}{2} \cot^2 \alpha - \mu \frac{m}{2} \cot \alpha)$

$a_1 = \frac{m \cot \alpha - \mu (m + 2M)}{2M + m \cot^2 \alpha - \mu m \cot \alpha} g$

Forces on m :

$$\begin{cases} \sum F_x^{(m)} = ma = F - f_s - mg \sin \alpha \\ \sum F_y^{(m)} = 0 = N_{m-M} - mg \cos \alpha \end{cases}$$

Forces on M :

$$\begin{cases} \sum F_x^{(M)} = Ma = f_s - f_k - Mg \sin \alpha \\ \sum F_y^{(M)} = 0 = N_{surface} - N_{m-M} - Mg \cos \alpha \end{cases}$$

And in addition it is known that $f_k = \mu_k N_{surface}$. Solve for f_s and demand the condition

$f_s \leq \mu_s N_{m-M}$ to get-

$$F \leq F_{\max} = \left(\frac{m}{M} + 1 \right) mg \cos \alpha (\mu_s - \mu_k)$$

הנתונים שניתנו לנו הם:

- מסת הכדור היא: $m = 1.4kg$
- המתחות בחוט העליון (u): $T_u = 35N$
- המשולש הוא שווה צלעות, ואורך כל צלע: $l = 1.7m$

אבל כמו כן ידוע כי:

- הכדור נע בתנועה מעגלית ברדיוס $r = l \cos(30) = \frac{\sqrt{3}}{2}l$, ולכן התאוצה שלו בכיוון הרדיאלי היא:

$$a_r = m\omega^2 r$$

- החוטים מתוחים, ולכן אין תנועה בכיוון האנכי.

עכשיו עלינו לרשום את משוואת הכוחות, כאשר ציר y הוא האנכי, וציר x יהיה הציר הרדיאלי לכיוון מרכז המעגל. בכיוון ציר y

$$T_u \sin(30) - T_d \sin(30) - mg = 0$$

בכיוון ציר x

$$T_u \cos(30) + T_d \cos(30) = m\omega^2 r = m\omega^2 l \cos(30)$$

בסעיף א, נתבקשנו לספק את המתחות בחוט התחתון. העברת אגפים במשוואת התנועה בציר y תספיק לנו:

$$T_d = T_u - \frac{mg}{\sin(30)} \approx 35N - 14N \cdot 2 = 7N$$

בסעיף ב, עלינו לחשב את סך הכוחות שהגוף מרגיש, כלומר סכום וקטורי. ברור לנו ממשוואת הכוחות בציר y, שבציר זה סך הכוחות הוא אפס. נותר רק לחשב את הסך בציר x, והוא:

$$\sum F_x = T_u \cos(30) + T_d \cos(30) \approx (35N + 7N) \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 36.37N$$

סעיף ג מבקש את המהירות הזוויתית והמשיקית של הגוף. על פי משוואת הכוחות בכיוון הרדיאלי, נקבל:

$$\omega = \sqrt{\frac{T_u + T_d}{ml}} \approx 4.2 \frac{1}{sec}$$

והמהירות המשיקית היא:

$$v = \omega r = \omega l \cos(30) \approx 6.18 \frac{m}{sec}$$