

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»
(УНИВЕРСИТЕТ ИТМО)

Факультет «Систем управления и робототехники»

Расчетно-графическая работа № 4

По дисциплине «Теоретическая механика»
Вариант 17

Студент:
Сайфуллин Динислам Расилевич, R3243

Преподаватель:
Моторин Александр Сергеевич

г. Санкт-Петербург
2024

$$a = 451,03 \text{ м/с}^2$$

Дано:

$$m_1, m_2, m_3$$

$$R_1, r_1, i_1, R_2$$

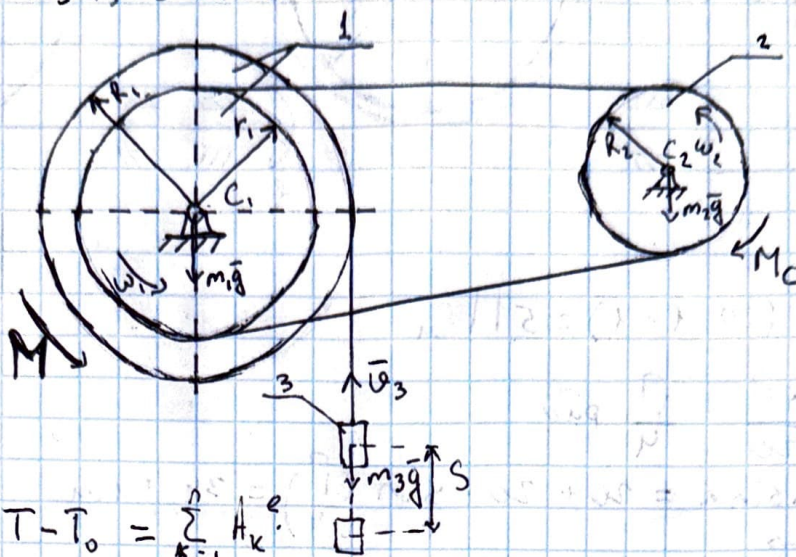
$$M = \text{const}$$

$$M_c = \text{const}$$

$$T_0 = 0$$

S

$$\omega_3 = ?$$



$$T - T_0 = \sum_{k=1}^n A_k^e$$

$$T = T_1 + T_2 + T_3 = \frac{1}{2} m_1 i_1^2 \omega_1^2 + \frac{1}{2} m_2 i_2^2 \omega_2^2 + \frac{1}{2} m_3 \omega_3^2$$

$$= \frac{1}{2} \bar{I}_1 \omega_1^2 + \frac{1}{2} \bar{I}_2 \omega_2^2 + \frac{1}{2} m_3 \omega_3^2$$

$$\bar{I}_1 = m_1 i_1^2, \omega_1 = \omega_3$$

$$\bar{I}_2 = \frac{m_2 R_2^2}{2}, \omega_2 = \frac{R_1}{R_2} \omega_1 = \frac{\omega_3}{R_2}$$

$$T = \frac{1}{2} m_1 i_1^2 \frac{\omega_3^2}{R_1^2} + \frac{1}{4} \frac{m_2 R_2^2}{R_2^2} \omega_3^2 + \frac{1}{2} m_3 \omega_3^2$$

$$\sum_{k=1}^n A_k^e = A(M) + A(M_c) + A(m_1 \bar{g}) + A(m_2 \bar{g}) + A(m_3 \bar{g})$$

$$A(M) = M \cdot \varphi_1, \quad \varphi_1 = \frac{S}{R_1}$$

$$A(M_c) = -M_c \cdot \varphi_2, \quad \varphi_2 = \frac{R_1}{R_2} \varphi_1 = \frac{R_1}{R_2} \frac{S}{R_1} = \frac{S}{R_2}$$

$$A(m_3 \bar{g}) = m_3 g S$$

$$A(m_1 \bar{g}) \text{ и } A(m_2 \bar{g}) = 0 \text{ м.к. так как центры } C_1 \text{ и } C_2 \text{ остаются на месте.}$$

$$A = \frac{M S}{R_1} - \frac{M_c S}{R_2} + m_3 g S$$

$$\frac{M S}{R_1} - \frac{M_c S}{R_2} + m_3 g S = \frac{1}{2} \omega_3^2 \left(\frac{m_1 i_1^2}{R_1^2} + \frac{m_2}{4} + \frac{m_3}{2} \right)$$

$$\omega_3 = \sqrt{\frac{\frac{M S}{R_1} - \frac{M_c S}{R_2} + m_3 g S}{\frac{m_1 i_1^2}{2 R_1^2} + \frac{m_2}{4} + \frac{m_3}{2}}} = \sqrt{\frac{\frac{M S}{R_1} - \frac{M_c S}{R_2} + m_3 g S}{\frac{m_1 i_1^2}{2 R_1^2} + \frac{m_2}{4} + \frac{m_3}{2}}}$$