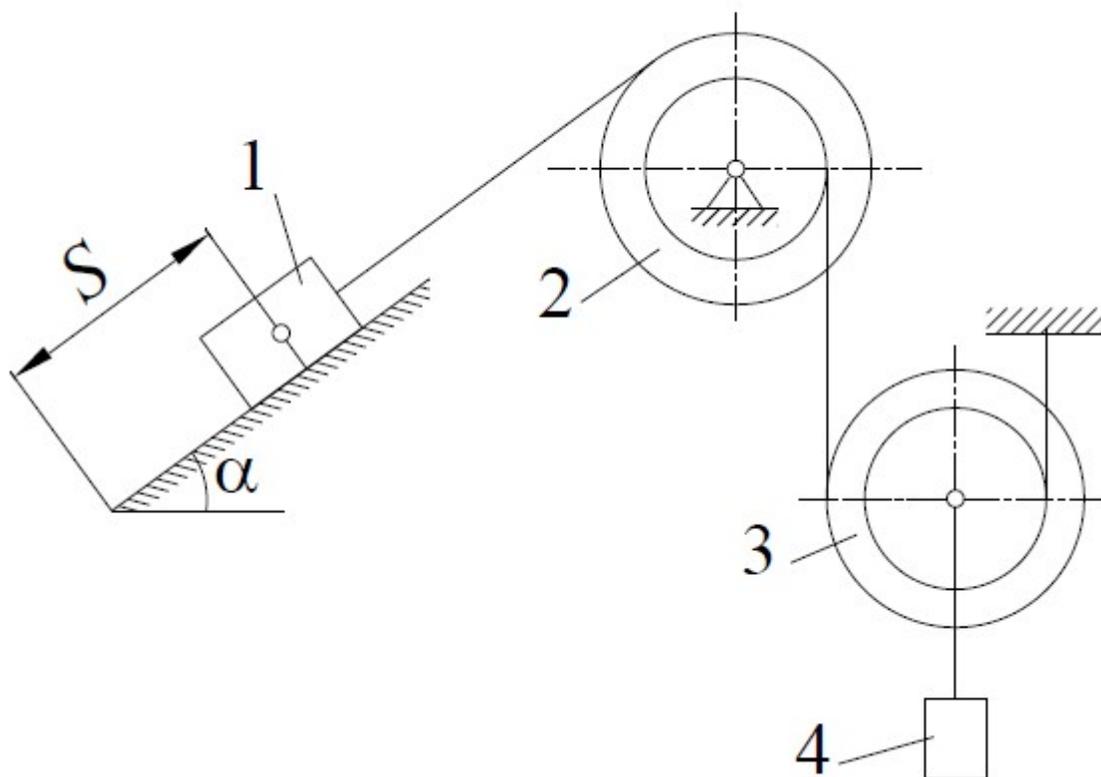


Начальные данные:



$$m_1(m) = m \quad \text{кг} \quad m_2(m) = 0.5 \cdot m \quad \text{кг} \quad m_3(m) = 0.3 \cdot m \quad \text{кг} \quad m_4(m) = 1.5 \cdot m \quad \text{кг}$$

$$\underline{m_1} = m \quad \underline{m_2} = 0.5 \cdot m \quad \text{кг} \quad \underline{m_3} = 0.3 \cdot m \quad \text{кг} \quad \underline{m_4} = 1.5 \cdot m \quad \text{кг}$$

$$R_2 = 26 \quad \text{см} \quad R_3 = 20 \quad \text{см} \quad i_{2x} = 20 \quad \text{см} \quad i_{3\varepsilon} = 18 \quad \text{см}$$

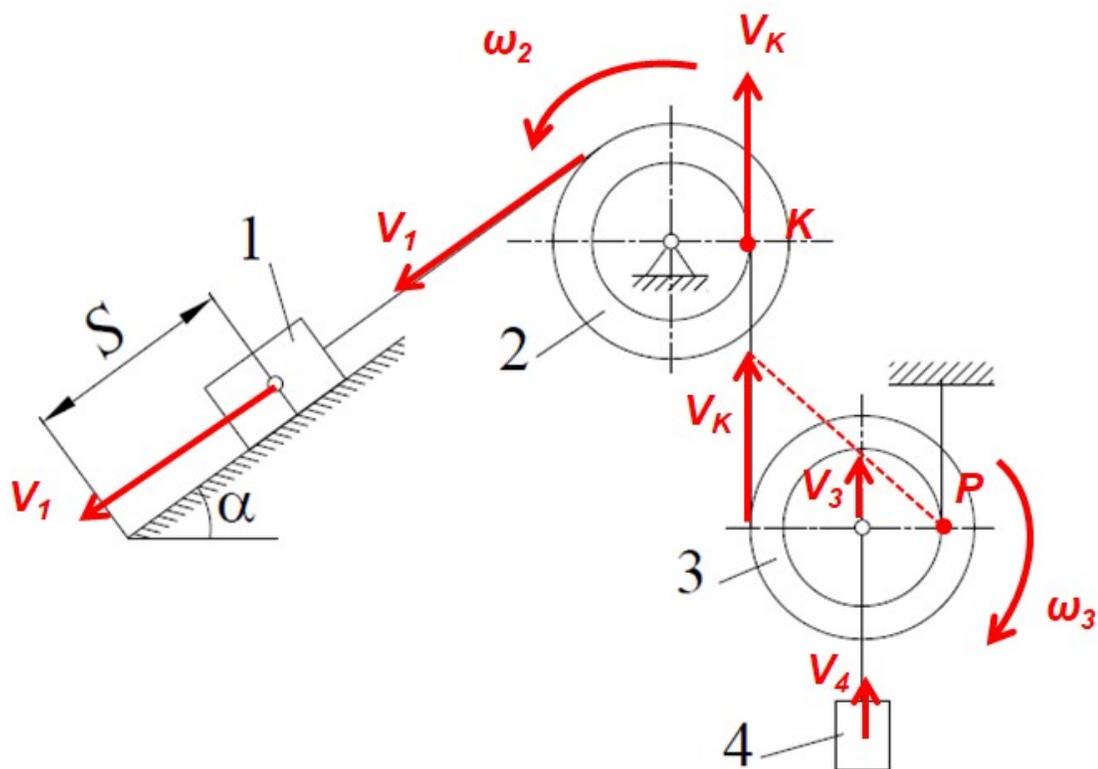
$$\alpha = 45 \cdot \text{deg} \quad f = 0.2 \quad \underline{S} = 2 \quad \text{м}$$

$$r_2 = 0.5 \cdot R_2 = 13 \quad \text{см} \quad r_3 = 0.5 \cdot R_3 = 10 \quad \text{см} \quad \underline{g} = 9.81$$

Найти:

$$V_1$$

Решение:



Выразим скорости всех тел через V_1 :

$$\omega_2(V_1) = \frac{V_1}{R_2}$$

$$V_K(V_1) = \omega_2(V_1) \cdot r_2$$

$$\omega_3(V_1) = \frac{V_K(V_1)}{R_3 + r_3}$$

$$V_3(V_1) = \omega_3(V_1) \cdot r_3$$

$$V_4(V_1) = V_3(V_1)$$

Выразим кинетическую энергию всех тел через V_1 :

Кинетическая энергия тела 1 (поступательное движение)

$$T_1(V_1) = \frac{m_1 \cdot V_1^2}{2}$$

Кинетическая энергия тела 2 (вращательное движение)

$$J_2 = m_2 \cdot i_{2x}^2 = 200 \text{ м}$$

$$T_2(V_1) = \frac{J_2 \cdot \omega_2(V_1)^2}{2}$$

Кинетическая энергия тела 3 (плоскопараллельное движение)

$$J_3 = m_3 \cdot i_{3\varepsilon}^2 = 97.2 \text{ м}$$

$$T_3(V_1) = \frac{m_3 \cdot V_3(V_1)^2}{2} + \frac{J_3 \cdot \omega_3(V_1)^2}{2}$$

Кинетическая энергия тела 4 (поступательное движение)

$$T_4(V_1) = \frac{m_4 \cdot V_4(V_1)^2}{2}$$

Кинетическая энергия системы равна:

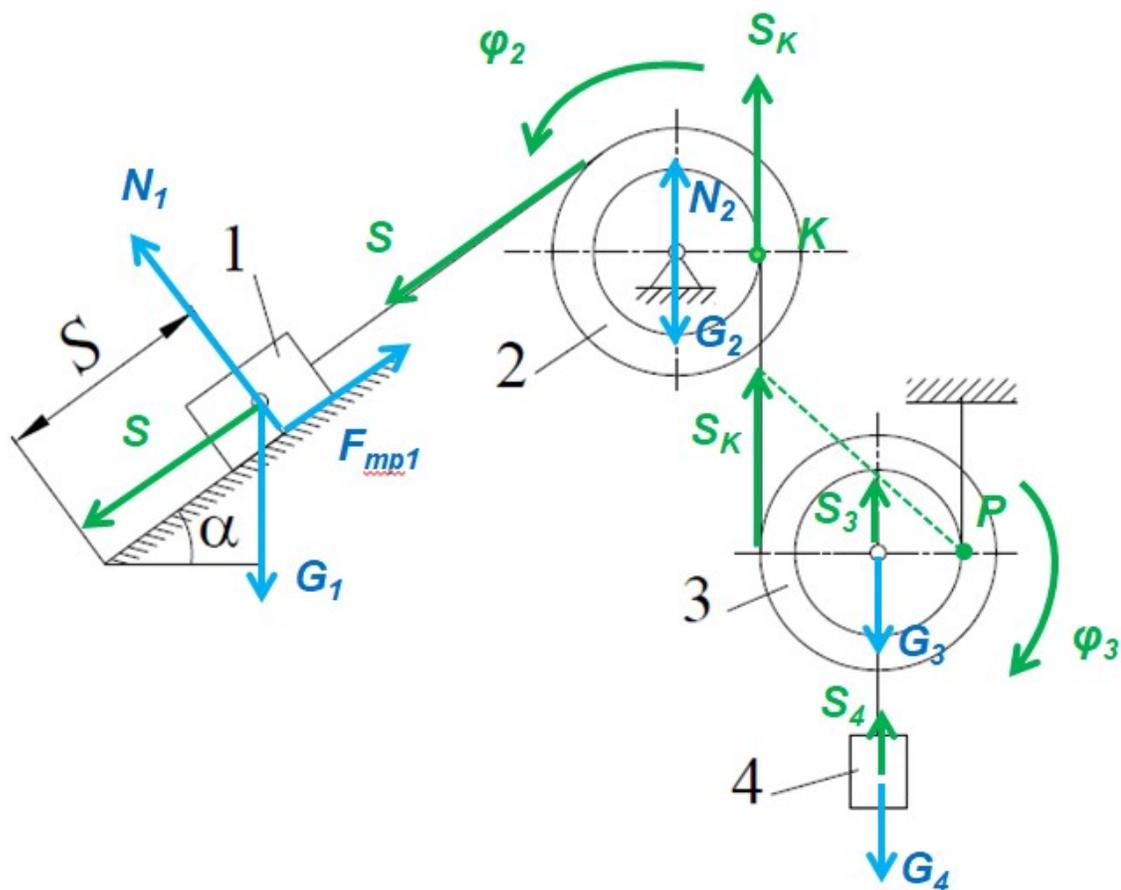
$$T(V_1) = T_1(V_1) + T_2(V_1) + T_3(V_1) + T_4(V_1)$$

Найдем перемещения

$$\varphi_2 = \frac{S}{R_2} = 0.077 \quad \text{рад} \quad S_K = \varphi_2 \cdot r_2 = 1 \quad \text{м}$$

$$\varphi_3 = \frac{S_K}{R_3 + r_3} = 0.033 \quad \text{рад} \quad S_3 = \varphi_3 \cdot r_3 = 0.333 \quad \text{м} \quad S_4 = S_3 = 0.333 \quad \text{м}$$

Найдем работу в сех сил на данных перемещениях



$$\Sigma A = A_{G1} - A_{F_{Tp1}} - A_{G3} - A_{G4}$$

$$A_{G1} = m_1 \cdot g \cdot S \cdot \sin(\alpha) = 13.873 \text{ m}$$

$$A_{F_{Tp1}} = m_1 \cdot g \cdot \cos(\alpha) \cdot S \cdot f = 2.775 \text{ m}$$

$$A_{G3} = m_3 \cdot g \cdot S_3 = 0.981 \text{ m}$$

$$A_{G4} = m_4 \cdot g \cdot S_4 = 4.905 \text{ m}$$

$$\Sigma A = A_{G1} - A_{F_{Tp1}} - A_{G3} - A_{G4} = 5.213 \text{ m}$$

Кинетическая энергия в начальный момент времени равна 0:

$$T_0 = 0$$

Запишем теорему об изменении кинетической энергии и найдем неизвестную скорость:

Given

$$T(V_1) - T_0 = \Sigma A$$

$$\text{Find}(V_1) \rightarrow (-2.7557229749148632251 \quad 2.7557229749148632251)$$