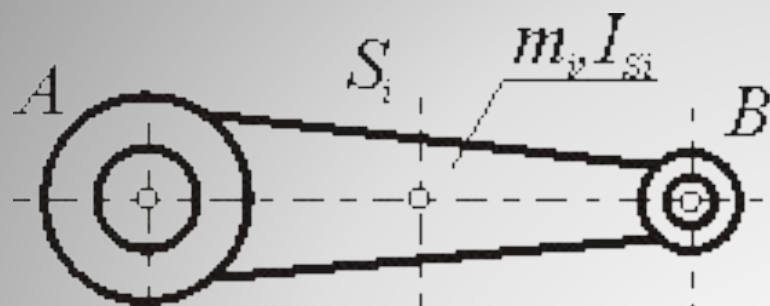
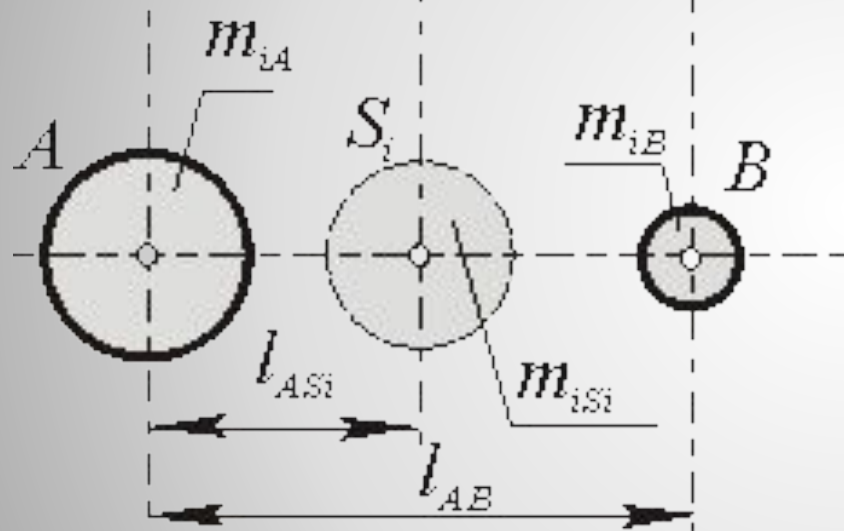


# Теория механизмов и машин

Часть №5  
ВИБРАЦИИ И КОЛЕБАНИЯ



*Звено с распределённой  
массой*



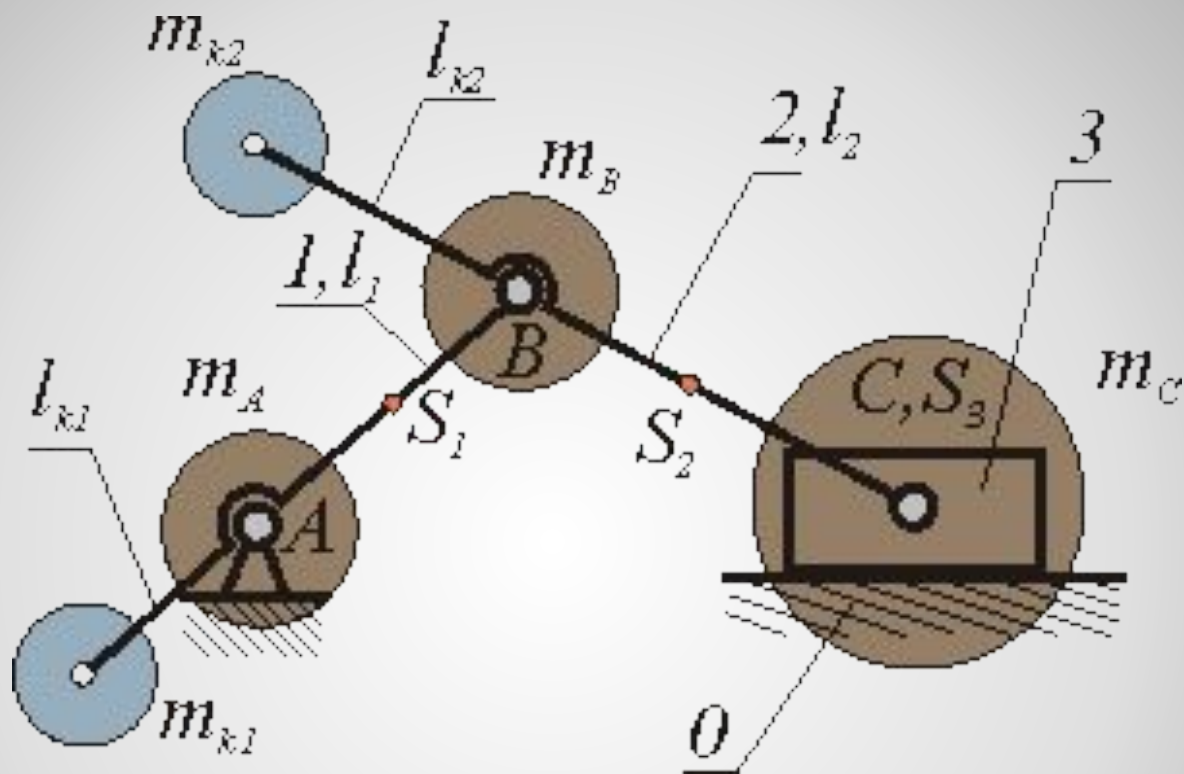
*Модель с точечными  
массами*

Рис 5.3

$$m_{iA} \cdot l_{ASi}^2 + m_{iB} \cdot (l_{AB} - l_{ASi})^2 = I_S.$$

$$l_{ASi} = \text{CONST}, m_{iA} \cdot l_{ASi} = m_{iB} \cdot (l_{AB} - l_{ASi})$$

$$m_B = m_{B1} + m_{B2}, m_C = m_3 + m_{C2}, m_A = m_{A1},$$



**Полное статическое  
уравновешивание кривошипно-  
ползунного механизма**

**Постановка задачи:**

**Дано:**  $I_{AB}, I_{BC}, I_{AS1}, I_{BS2}, I_{CS3} = 0, m_1, m_2, m_3$

**Определить:**  $m_{k1}, m_{k2}$

**Распределим массы звеньев по методу замещающих масс и сосредоточим их в центрах шарниров  $A, B, C$ .**

**Тогда**

$$m_B = m_{B1} + m_{B2}, m_C = m_3 + m_{C2}, m_A = m_{A1},$$

$$m_{k2} \cdot l_{k2} = m_C \cdot l_{BC}$$

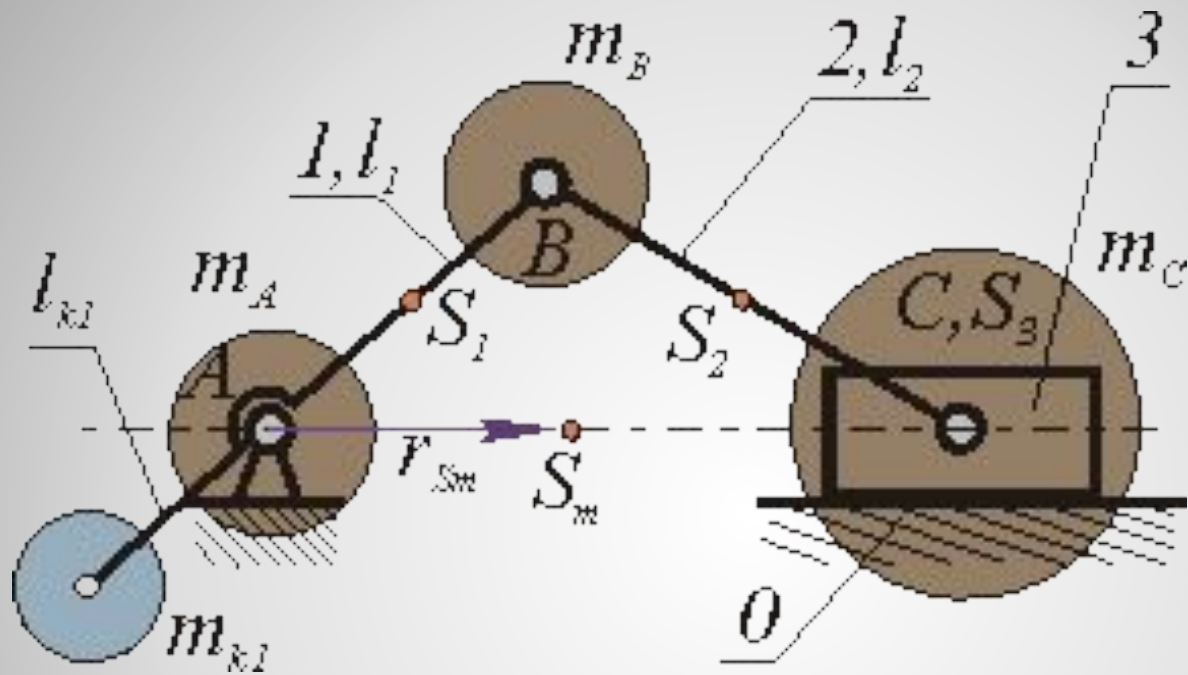
$$m_B = m_2 + m_{k2} + m_3 + m_{B1}$$

$$m_{k1} \times l_{k1} = m_B \times l_{AB}$$

$$m_{k1} = m_B \cdot l_{AB} / l_{k1}$$

$$m_{k2} = m_C \cdot l_{BC} / l_{k2} = (m_{C2} + m_3) \cdot l_{BC} / l_{k2};$$

$$m_{k1} = m_B \cdot l_{AB} / l_{k1} = (m_2 + m_{k2} + m_3 + m_{B1}) \cdot l_{AB} / l_{k1}$$



**Частичное статическое  
уравновешивание кривошипно-  
ползунного механизма**

## Постановка задачи:

Дано:  $I_{AB}$   $I_{BC}$   $I_{AS1}$   $I_{BS2}$   $I_{CS3} = 0,$   
 $m_1$   $m_2$   $m_3$

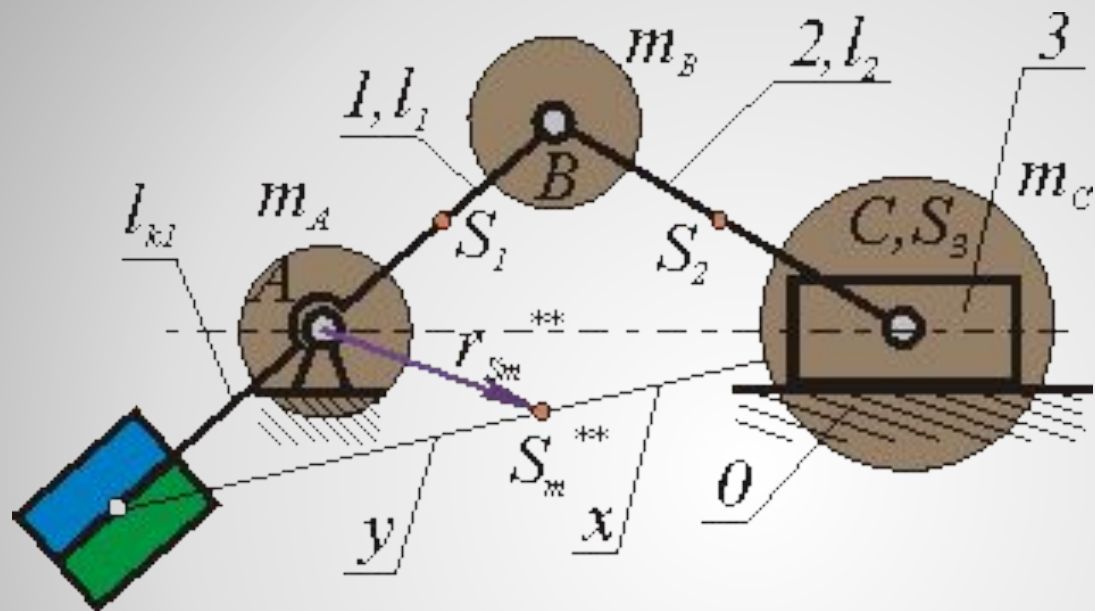
Определить:  $m_{k1}$



$$m_{KI} \cdot l_{KI} = m_B \cdot l_{AB}$$

$$m_{KI} = m_B \cdot l_{AB} / l_{KI}$$

$$m_{KI} = m_B \cdot l_{AB} / l_{KI} = (m_{B2} + m_{B1}) \cdot l_{AB} / l_{KI}$$



## Постановка задачи:

Дано:  $l_{AB}$   $l_{BC}$   $l_{AS1'}$   $l_{BS2'}$   
 $l_{CS3}=0$ ,  $m_1$   $m_2$   $m_3$

Определить:  $m_{k1}$

$$m_{K1} \cdot l_{K1} = m_B \cdot l_{AB}$$

$$m_{K1} = m_B \cdot l_{AB} / l_{K1} = (m_{B2} + m_{B1}) \cdot l_{AB} / l_{K1}$$

$$S_{BC} = S_K A S_M$$

$$x/y = l_{K1} / l_{AB}$$

**Статический момент относительно точки  $S_M$ :  $m_{K1}$**

$$x = m_C \cdot y, m_{K1} = m_C$$

$$\frac{y}{x} = m_C \cdot \frac{l_{AB}}{l_{K1}}$$

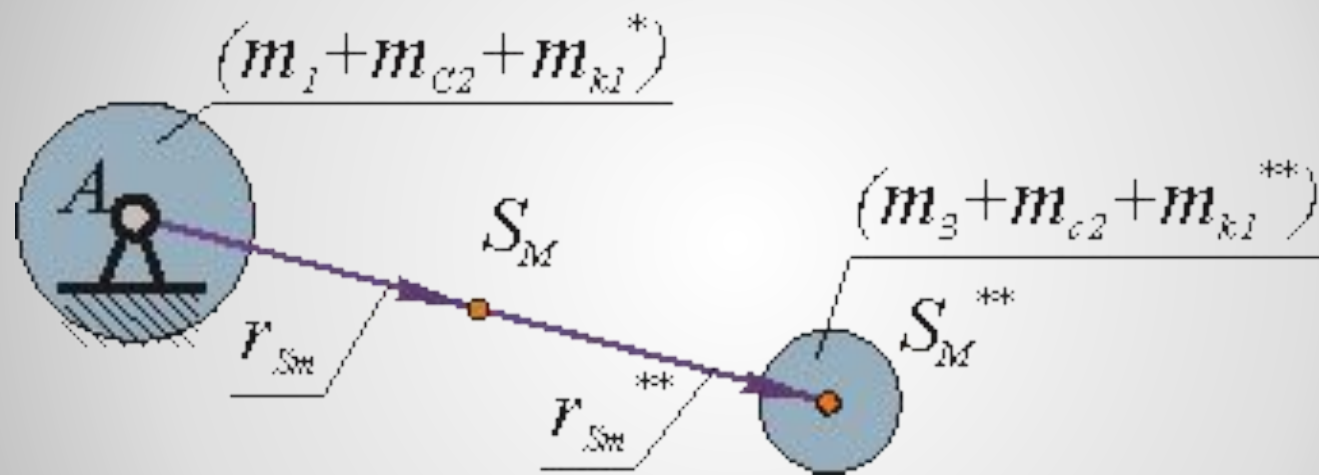
$$\frac{x}{r_{Sx}} = \frac{(x+y)}{l_{BC}}, \quad \frac{x}{x+y} = \frac{l_{KI}}{l_{KI} + l_{AB}},$$

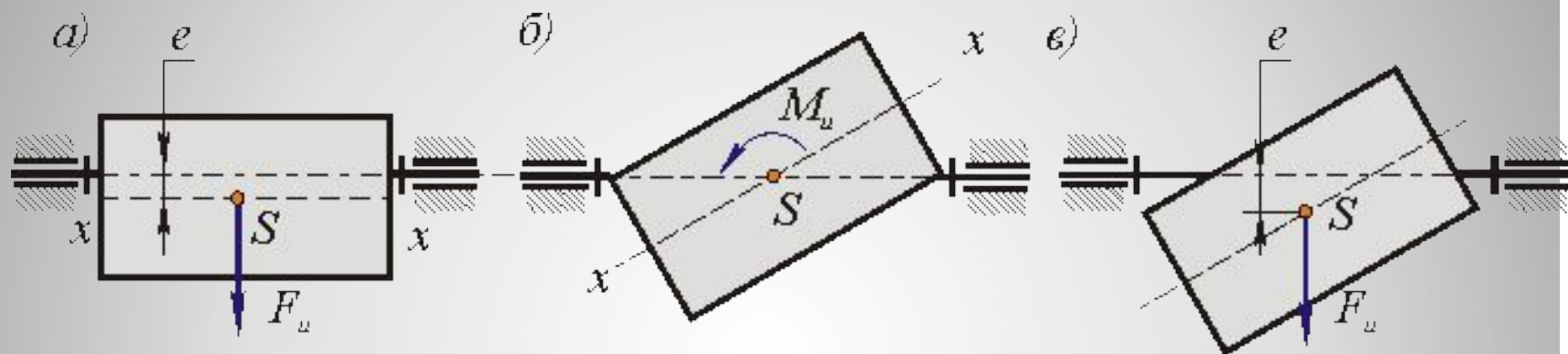
откуда

$$r_{Sx} = \frac{l_{KI}}{l_{KI} + l_{AB}} \cdot l_{BC} = \text{const.}$$

$$m_{KI} = (m_2 + m_3 + m_{BI}) \cdot \frac{l_{AB}}{l_{KI}}$$

$$r_{S_M} = r_{S_M}^{**} \cdot \frac{m_{C2} + m_3 + m_{k1}^*}{m_1 + m_2 + m_3 + m_{k1}^*}$$

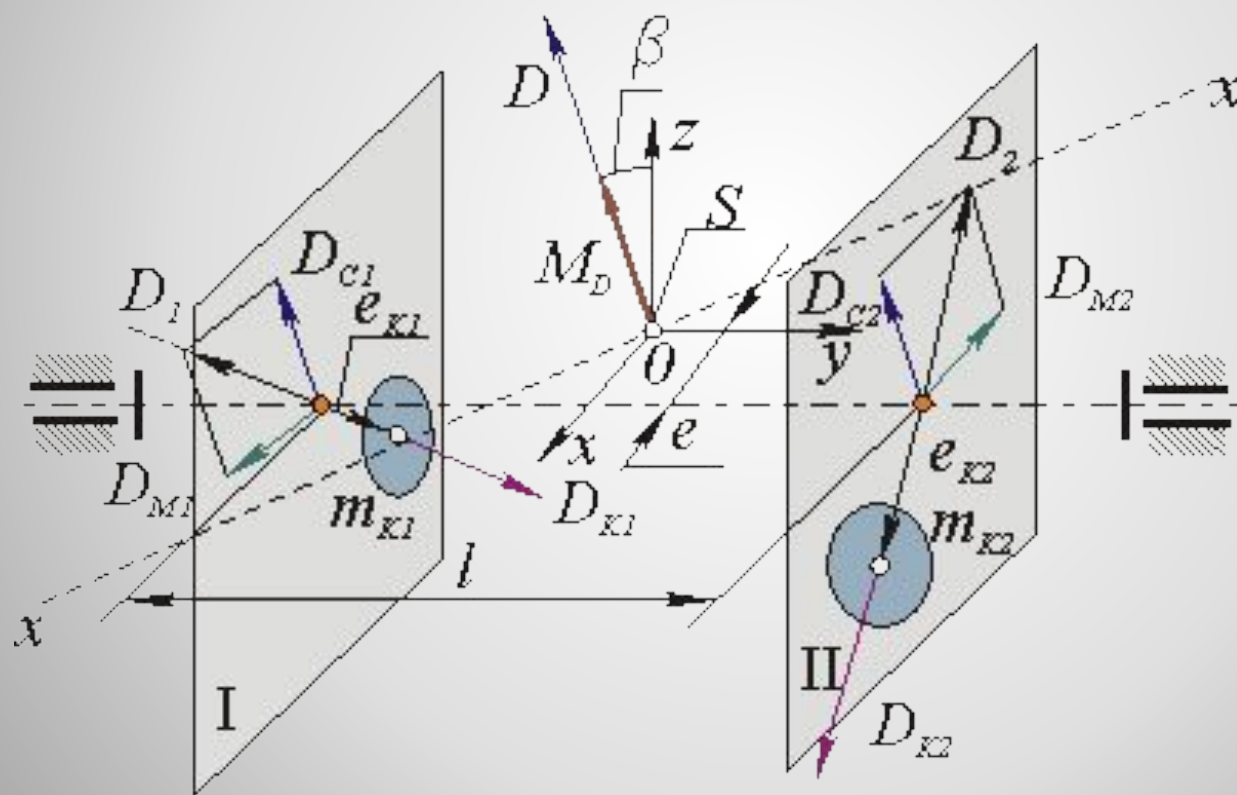




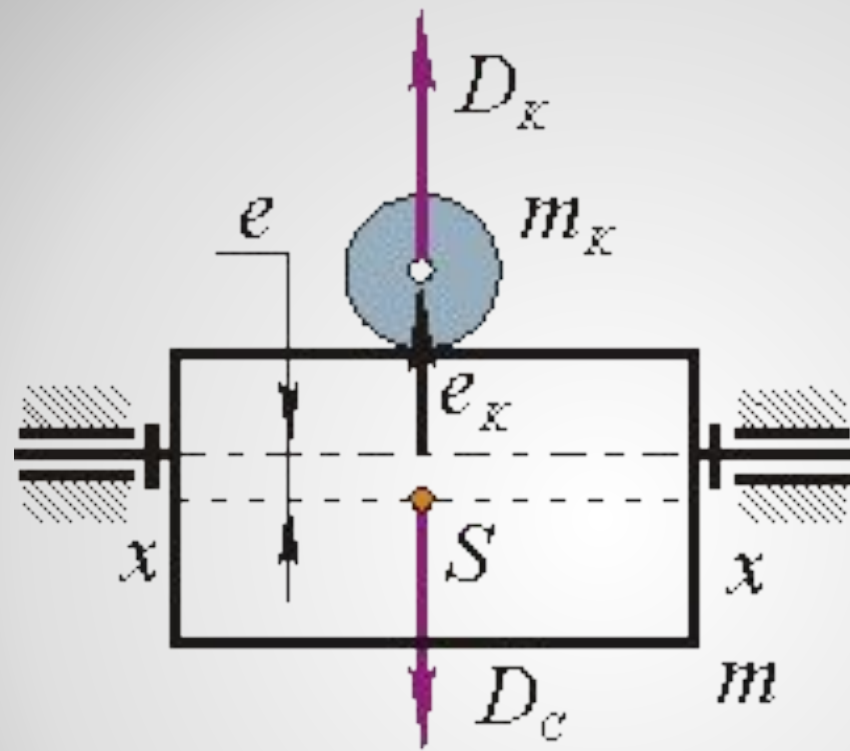
Балансировка роторов.

$$F_u = m \cdot e \cdot \omega^2 = D \cdot \omega^2.$$

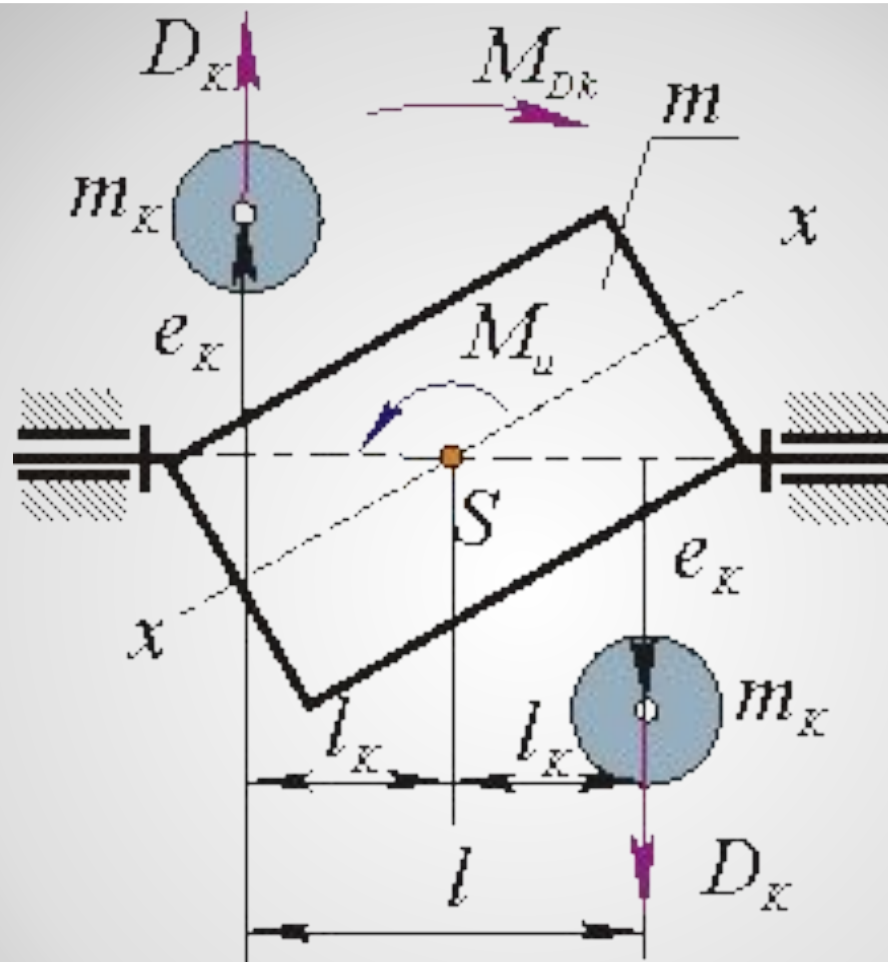
$$M_u = D_M \cdot l \cdot \omega^2 = M_D \cdot \omega^2.$$



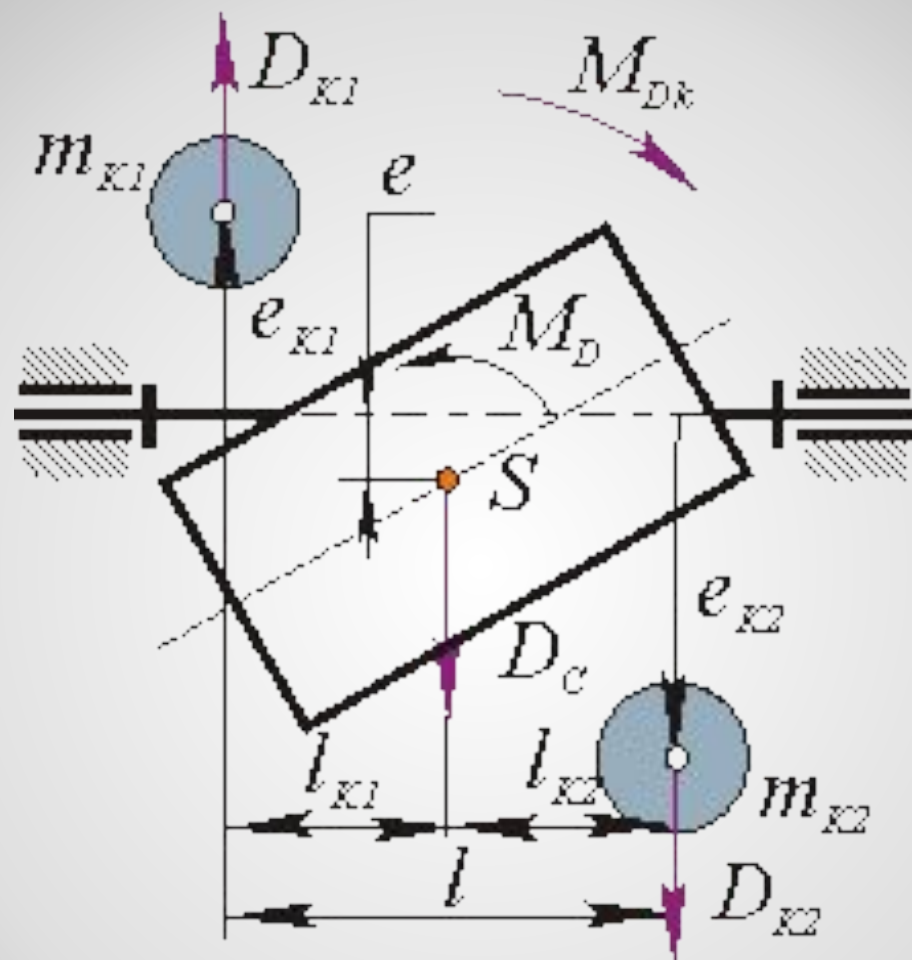




**Статическая  
неуравновешенность**



**Моментная неуравновешенность**



## Динамическая неуравновешенность