

Ma'ruza №14

MEXANIZMLAR DINAMIKASI. MEXANIZMLAR DENAMIKASINING ASOSIY MASALALARI

➤ Reja:

- Mexanizmga ta'sir qiladigan kuchlar.
- Dinamik model.
- Dalamber prinsipi bo'yicha inersiya kuchlarini hisoblash.
- Keltirilgan massa va keltirilgan kuch

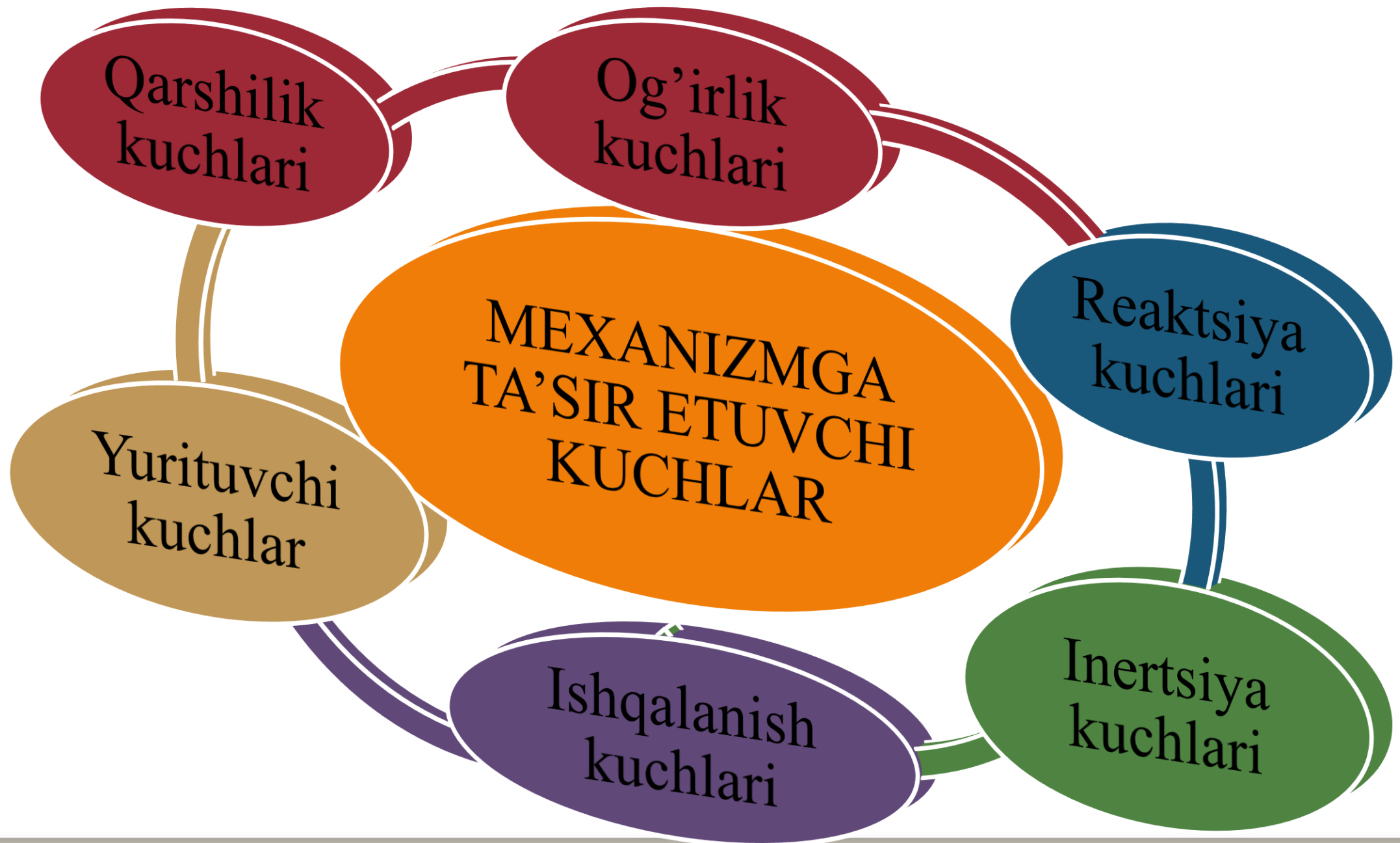
Mexanizmga yoki mashinaga ta'sir etayotgan barcha kuchlarni **5 ta gruppaga** bo'lib o'rganamiz.




- ❖ Mexanizm va mashinalarni harakatlantiruvchi kuchlar.
- ❖ Mashinaga ta'sir qiladigan foydali qarshilik kuchlar.
- ❖ Mashina harakati vaqtida paydo bo'ladigan zararli qarshilik kuchlar.
- ❖ Mashina bo'g'inlarining og'irlik kuchlari.
- ❖ Mashina harakati paytida inertsiya kuchlari va inertsiya momentlari.

MEXANIZMLARNI KUCHLARGA ANALIZINI TURLARI





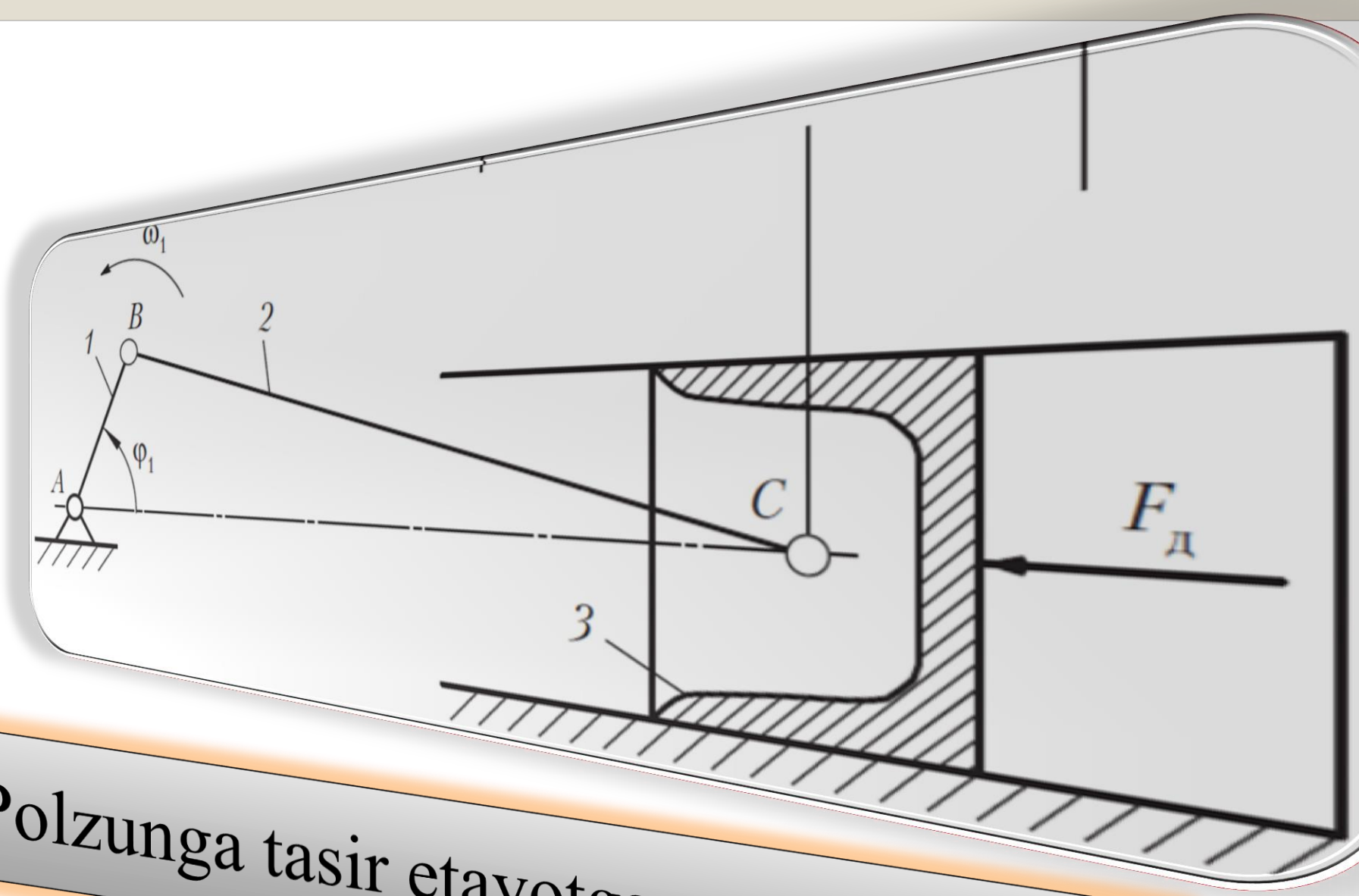
Mashina va mexanizmlar dinamik analizida asosan quyidagi masalalar yechiladi



- ❑ Kinematik juftlaridagi reaktsiya kuchlarini inertsiya kuchlarini hisobga olib aniqlash, ya'ni kinetostatika.
- ❑ Mashina va mexanizmlarga berilgan energiyaning tarqalish qonuni, ya'ni energetik balans orqali mashina yoki mexanizmlarning FIK ni topish.
- ❑ Mashina va mexanizmlardagi ayrim bo'g'inlarning berilgan kuchlar ta'siridagi xaqiqiy harakat qonunlarini topish.
- ❑ Mashina va mexanizmlar harakatining bir tekisda amalga oshirilishi.
- ❑ Mashina va mexanizmlardagi bo'g'inlarni muvozanatlash masalalari.

DINAMIK ANALIZ O'TKAZISH BOSQICHLARI

- Mexanizmning kinematik sxemasini berilgan xolat uchun qurish
- Sxemalarning tegishli nuqtalariga kerakli kuch vektorlarini qo'yish
- Sxemani Assur guruhlariga ajratib, hisob sxemasini tuzish
- Momentlar yoki kuchlar muvozanat tenglamalarini tuzish
- 1 – qism reaksiya kuchlarini topish
- Kuchlar planlarini qurish
- 2 – qism reaksiya kuchlarini topish
- Yurituvchi kuchni va momentini hisoblash

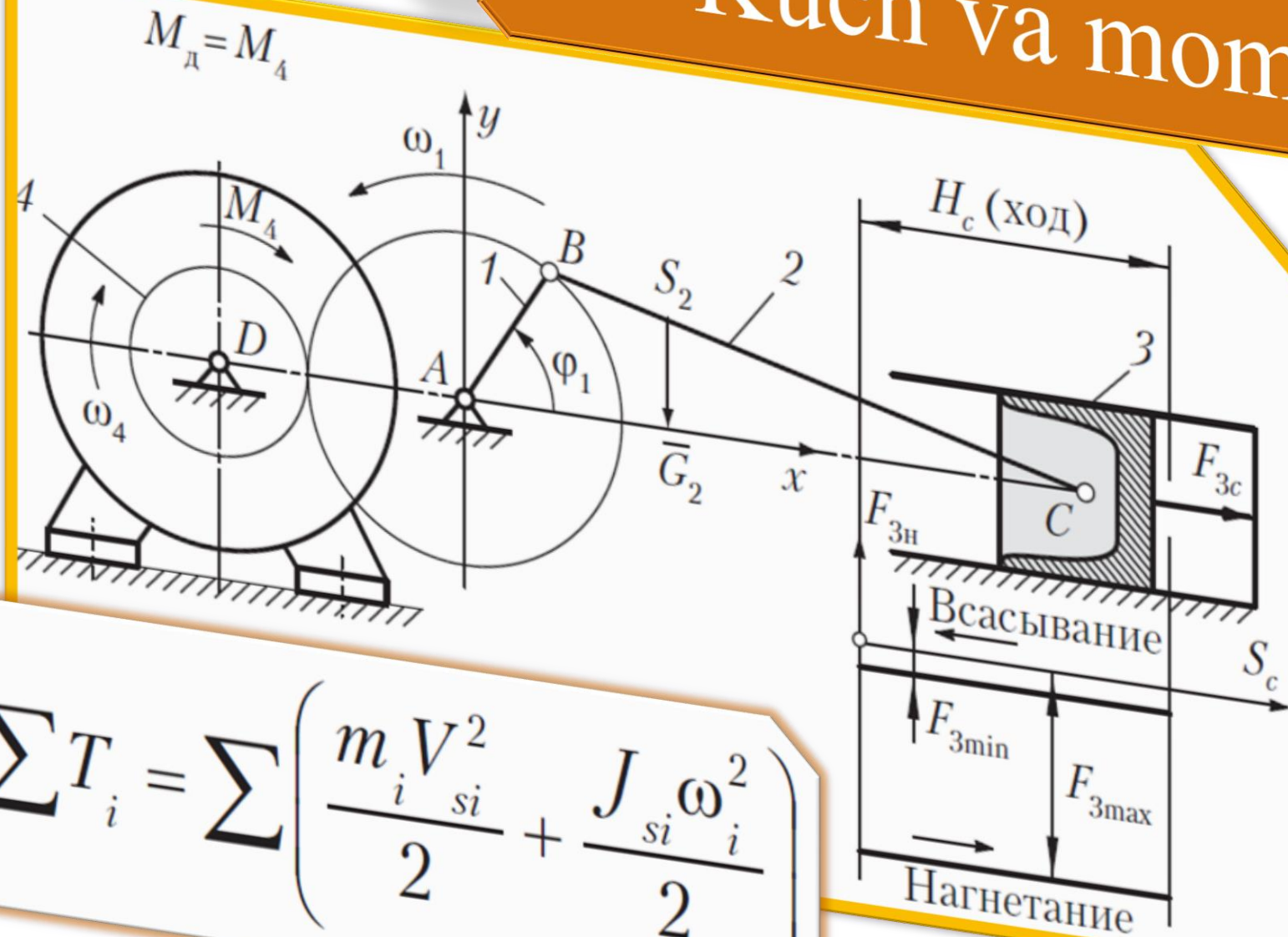


Polzunga tasir etayotgan qarshilik kuchi

Mexanizm bo'g'inlariga ta'sir etuvchi kuchlar orasida inertsiya kuchlari katta ahamiyatga ega. Tezlanish natijasida bo'g'inda hosil bo'ladigan kuch inertsiya kuchi deyiladi. Agar bo'g'in o'zgarmas tezlik bilan harakatlansa inertsiya kuchi ham bo'lmaydi

$$\bar{P}u = -\int dma = -ma: \quad \text{bunda} \quad m = \frac{G}{g}$$

Kuch va moment



$$T = \sum T_i = \sum \left(\frac{m_{si} V_{si}^2}{2} + \frac{J_{si} \omega_i^2}{2} \right)$$

Har qanday mexanizm ikki yo'l bilan statik va kinetostatik yo'llar bilan hisoblanishi mumkin. Statik yo'l bilan faqat o'g'irlik kuchi va boshqa kuchlar hisobga olinadi. Kinetostatik yo'l bilan hisoblashda esa shu kuchlarga inertsiya kuchi ham qo'shiladi. Kinetostatik yo'l bilan tez harakatlanuvchi mexanizmlar hisoblanadi. Bu usulda asosan D'alamber prinsipidan foydalaniladi.

Dalamber prinsipi quydagicha tariflanadi:

Bo'g'inga tasir qilayotgan barcha kuchlarga inersiya kuchini qo'shib sistemani shu onda muvazanatda deb qarash mumkin. Matematik ifodasi

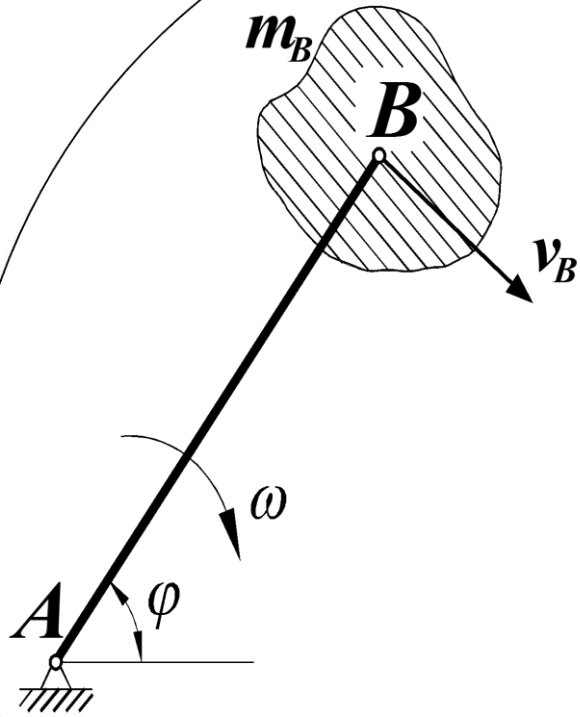
$$\sum_{i=1}^k \vec{P}_i + \vec{F}^i = 0$$

Keltirish bo'g'iniga keltirilgan kuchning bajargan ishi yoki quvvati qolgan hamma kuchlarning bajargan ishi yoki quvvatlari yig'indisiga tengdir

$$A_{kel} = \sum A_i \quad N_{kel} = \sum N_i$$

Agar mexanizm bo'g'inlariga ta'sir etuvchi kuchlar nuqtaga, momentlar esa nuqtaga keltirilgan bo'lsa, u holda keltirilgan kuch va momentlar ta'rifiga ko'ra.

$$N_{kel} = P_{kel} \cdot v_B = M_{kel} \cdot \omega$$



Keltirilgan massa va keltirilgan inersiya momentlarining kinetik energiyasi mexanizm bo'g'inlari kinetik energiyalarining yig'indisiga teng

$$T_i = \frac{1}{2} m_i v_i^2 + \frac{1}{2} I_i \omega_i^2$$

$$T_{kel} = \frac{1}{2} m_{kel} \cdot v^2$$

$$m_{kel} = \sum m_i \left(\frac{v_i}{v} \right)^2 + \sum I_i \left(\frac{\omega_i}{v} \right)^2$$

$$T_{kel} = \frac{1}{2} I_{kel} \cdot \omega^2$$

$$I_{kel} = \sum m_i \left(\frac{v_i}{\omega} \right)^2 + \sum I_i \left(\frac{\omega_i}{\omega} \right)^2$$

Yuqoridagi ifodalar keltirilgan massa va inersiya momentlarining ifodasidir, bular tezliklar nisbatining yoki uzatishlar nisbatining kvadratlari bog'liqdir. Keltirilgan massa va inersiya momentlari orasida quyidagi bog'lanish mavjud

$$I_{kel} = m_{kel} \cdot l_{AB}^2$$