

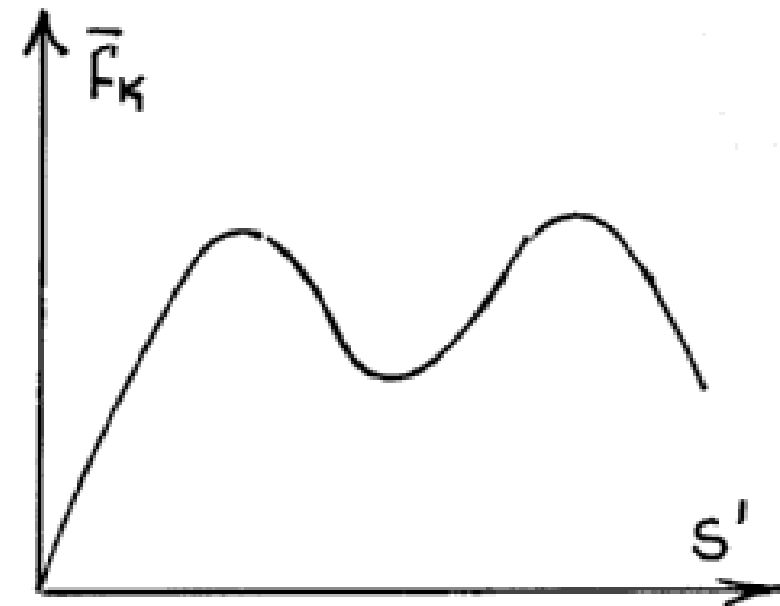
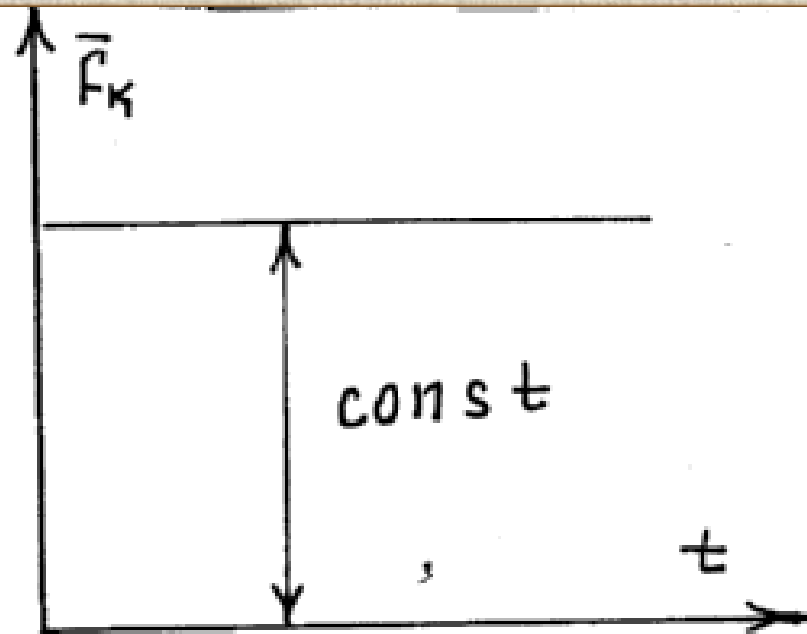
KUCHLAR TA'SIRIDAGI MEXANIZMLARNI TEKSHIRISH

➤ Reja:

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

Mexanizmlarni kinematikasini o'rganishda bo'g'inlarga ta'sir qiluvchi kuchlarni hisobga olmasdan o'rganilgan edi. Mexanizmlarni dinamik analizida barcha kuchlar hisobga olib qaraladi.

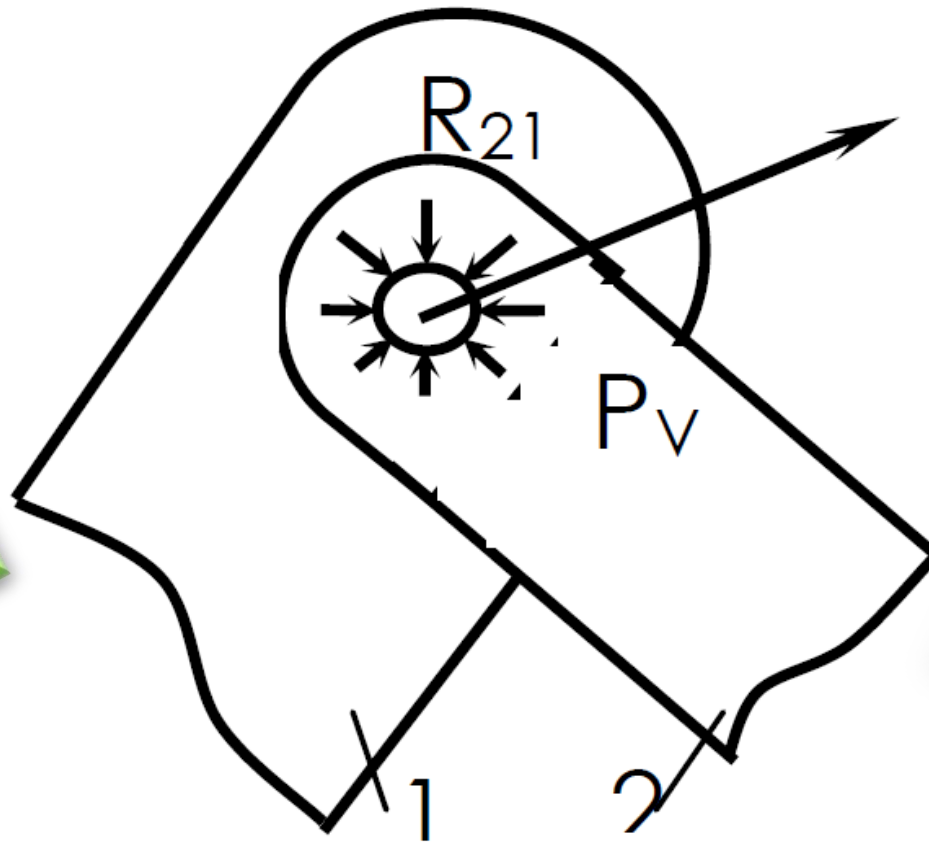
Foydali qarshilik kuchlari mashinanig ishlashida texnologik sabablarga ko'ra vujudga keladi, yo'nalishi esa harakat yo'nalishi bilan o'tmas burchak hosil qilib manfiy ish bajaradi. Bu kuch vaqtga, siljishga va tezlikka bog'liq ravishda o'zgarishi mumkin.



Bu kuchlar mexanizm harakatiga yordam beradi yoki qarshilik ko'rsatadi. Yukni ko'tarishda og'irlik kuchi manfiy, tushirishda musbat ish bajaradi.

Bular kinematik juftlarda vujudga keladigan ishqalanish kuchlaridir. Ishqalanish kuchlari asosan manfiy ish bajaradi va ulardan ko'p hollarda to'xtatish moslamalaridan samarali foydalaniladi (turli tormozlar misol bo'ladi). Kinematik juftlardagi reaksiya kuchlari uchta xususiyat orqali ifodalaniladi.

Quyidagi kinematik juftda:

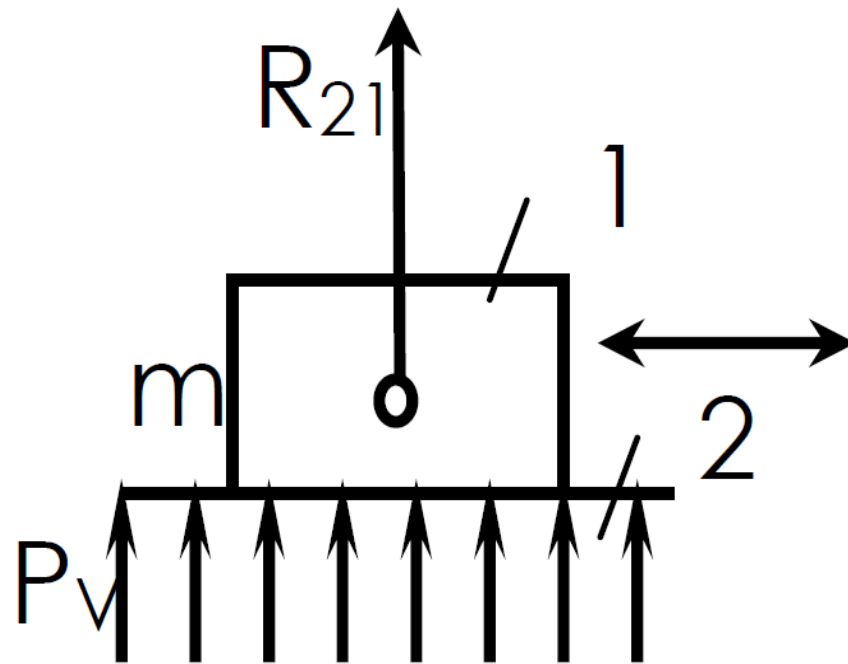


Qo'yilish
nuqtasi
ma'lum

Kattaligi va
yo'nalishi
noma'lum

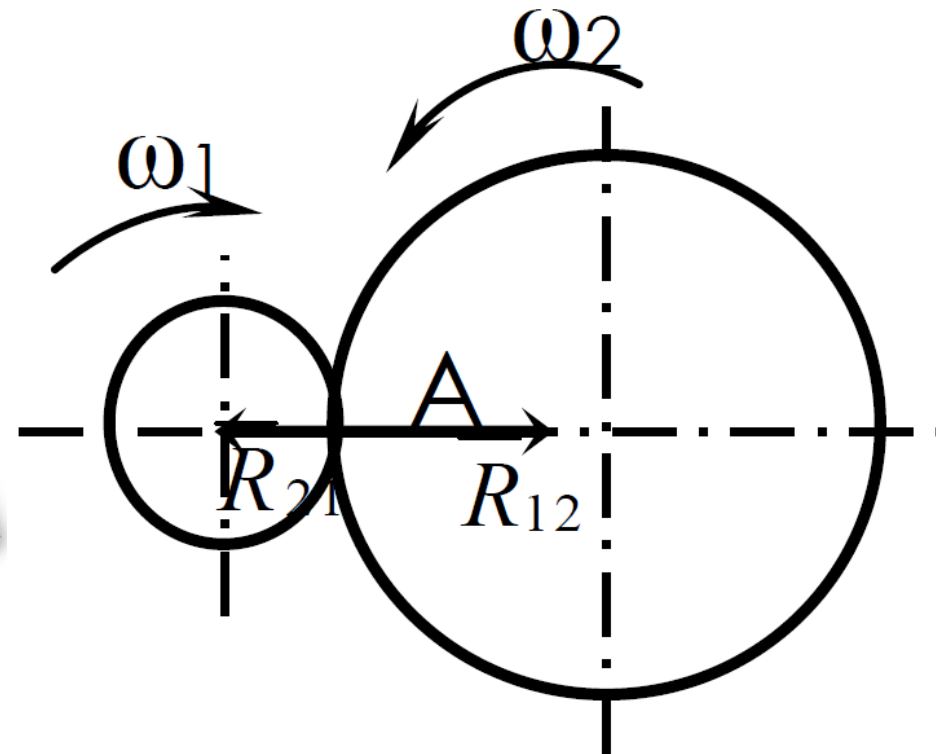
Quyidagi kinematik juftda:

*yo'nalishi
ma'lum*



*Kattaligi va
qo'yilish
nuqtasi
noma'lum*

Quyidagi kinematik juftda:



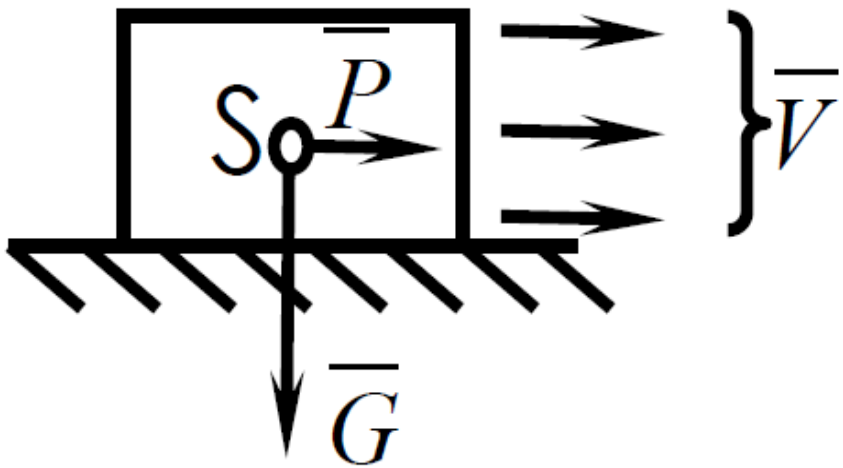
*Qo'yilish
nuqtasi
yo'nalishi
ma'lum*

**Kattaligi
noma'lum**

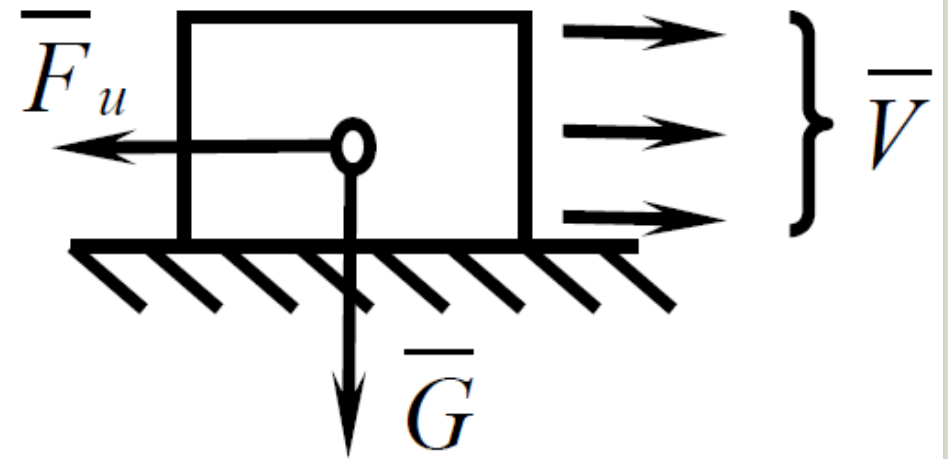
Mashina bo'g'inining o'zgaruvchan tezlikdagi harakati natijasida inersiya kuchlari vujudga keladi. Bu kuchni og'irlik markaziga qo'yilgan deb qabul qilamiz. Harakat qilayotgan bo'g'inning tezlanish yo'nalishiga qarshi yo'nalgan harakatni saqlash qobiliyatini belgilaydigan kuchga inersiya kuchi deb ataladi. Turli bo'g'inlarda inersiya kuchlari turli xil bo'ladi.

Ilgarilanma harakat (polzun harakati)

*Tekis
harakat*

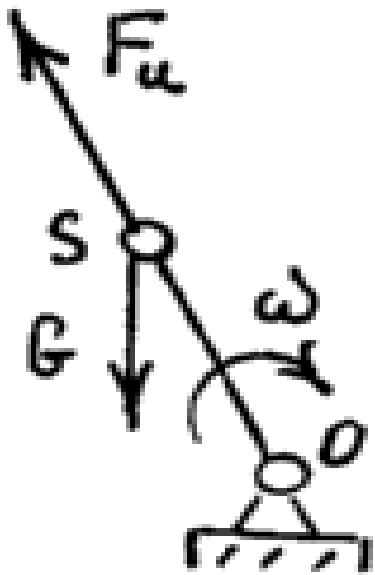


Notekis
harakat



Aylanma hareket (krivoship hareketi)

*Tekis
harekat*



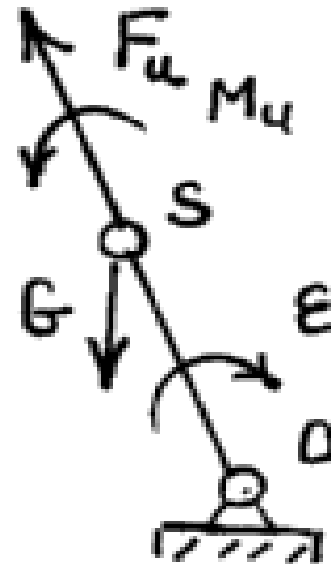
$$\omega = \text{const}$$

$$\varepsilon = 0$$

$$M_u = 0$$

$$F_u = m \cdot a_s$$

*Notekis
harekat*



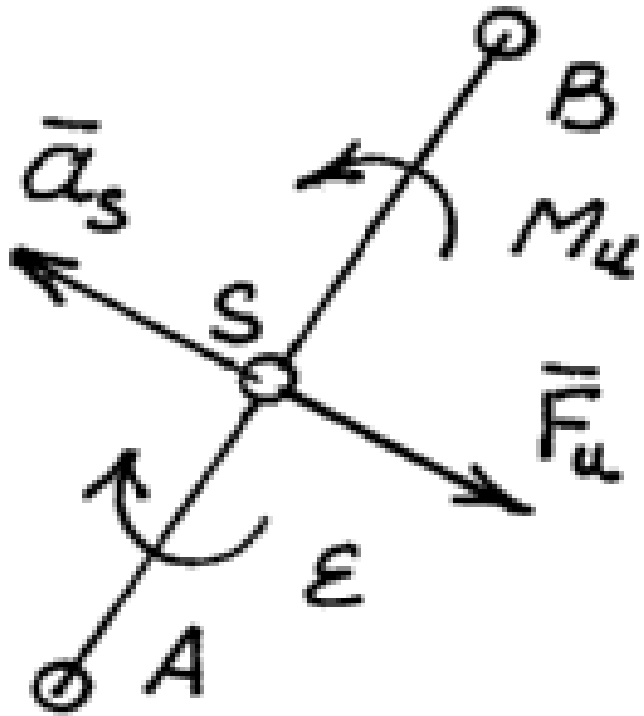
$$\omega = \text{Var}$$

$$\varepsilon \neq 0$$

$$M_u \neq 0$$

$$F_u = m \cdot a_s$$

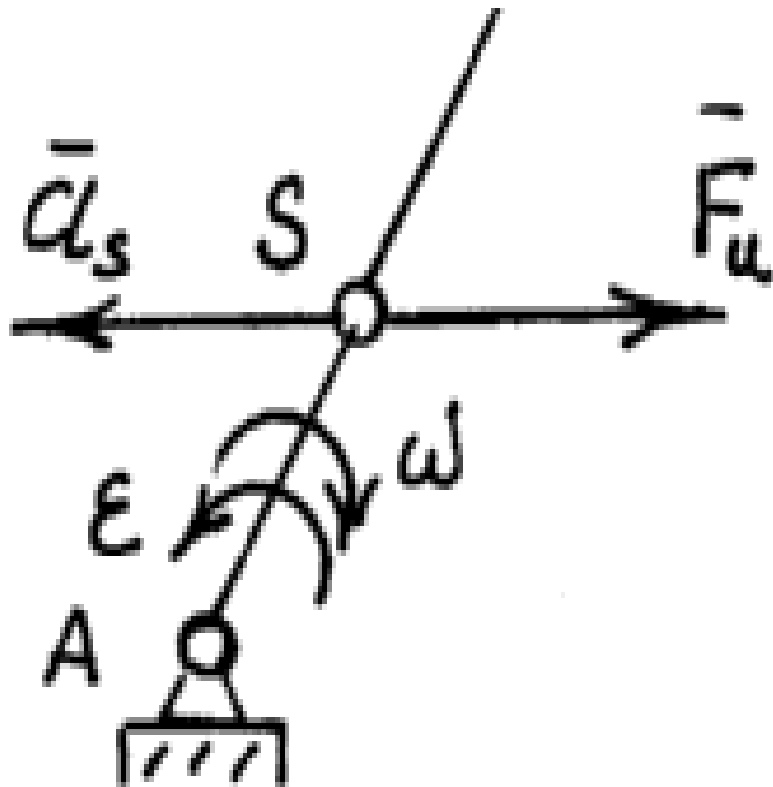
Murakkab harakat (shatun harakati)



$$F_u = m \cdot a_s$$

$$M_u = J_s \varepsilon$$

Tebranma harakat (koromislo harakati)



$$F_u = m \cdot a_s$$

$$M_u = J_s \varepsilon$$

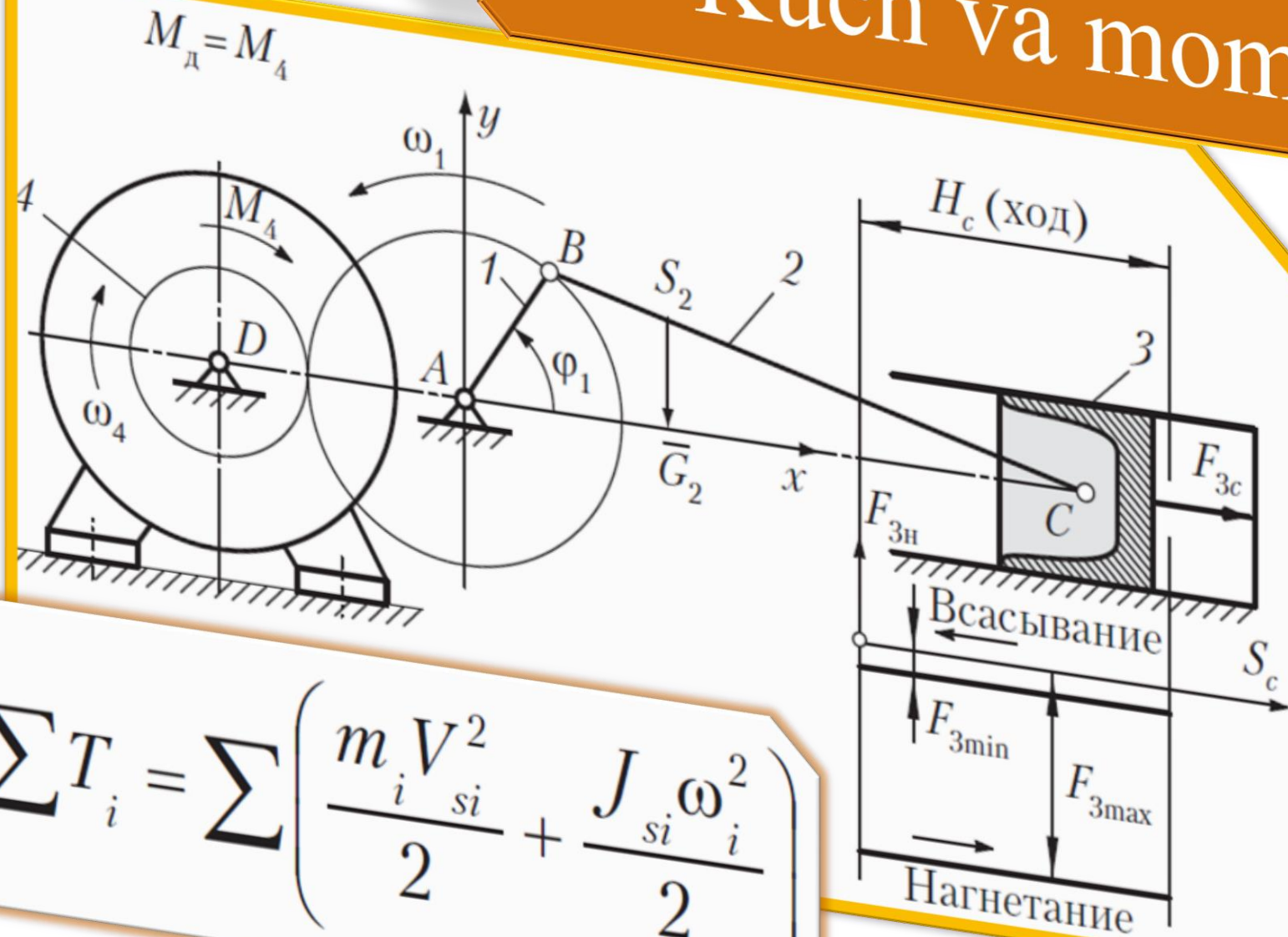
Elastik kuchlar

Mexanizmharakatining ma'lum qismlarida ushbu kuchlar musbat yoki manfiy ish bajarishi mumkin. Biroq to'la kinematik davr jarayonida ushbu kuchlar bajargan ishi nolga teng bo'ladi, chunki ularning qo'yilish nuqtasi davriy harakatlanadi. Elastik kuchlar asosan qayishqoq bo'g'in va elementlarning dastlabki holatini saqlashga intiladi.

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

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

Kuch va moment



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

$$M_d = M_A$$

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 inersiya kuchi ham qo'shiladi. Kinetostatik yo'l bilan tez harakatlanuvchi mexanizmlar hisoblanadi. Bu usulda asosan Dalamber prinsipidan foydalaniladi.

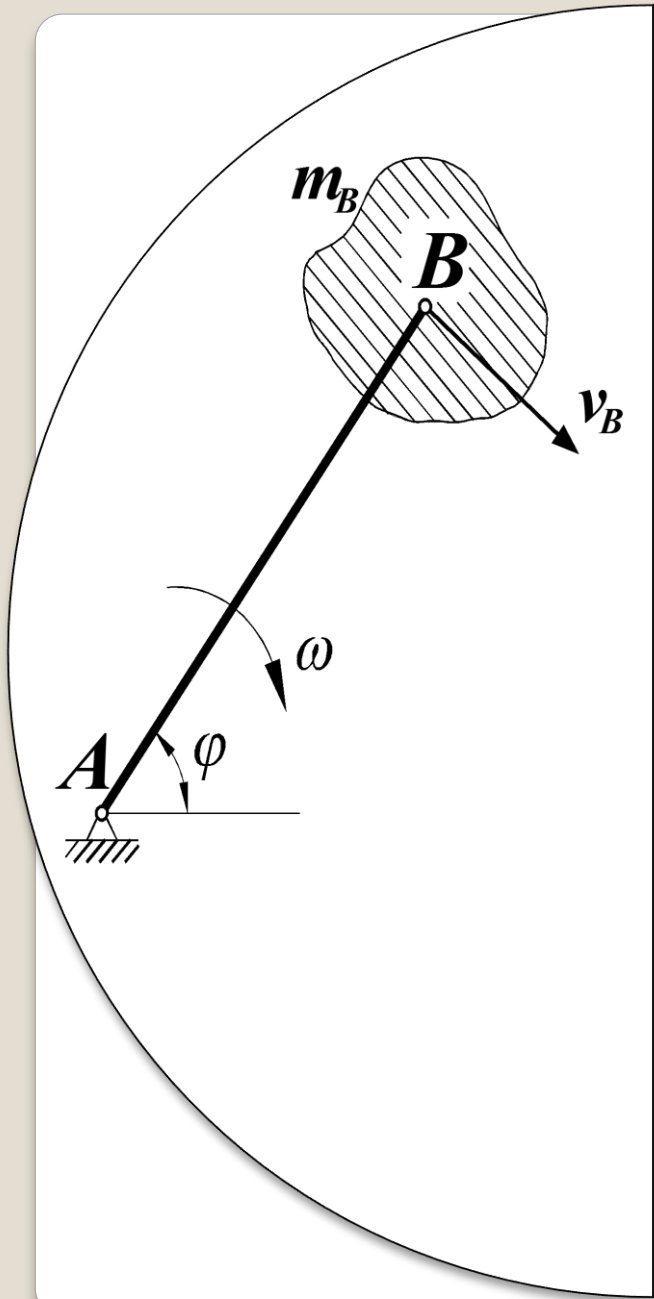
Dalamber prinsipi quyidagicha tariflanadi:

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 bogʻliqdir. Keltirilgan massa va inersiya momentlari orasida quyidagi bogʻlanish mavjud

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