

MA'RUZA – 7

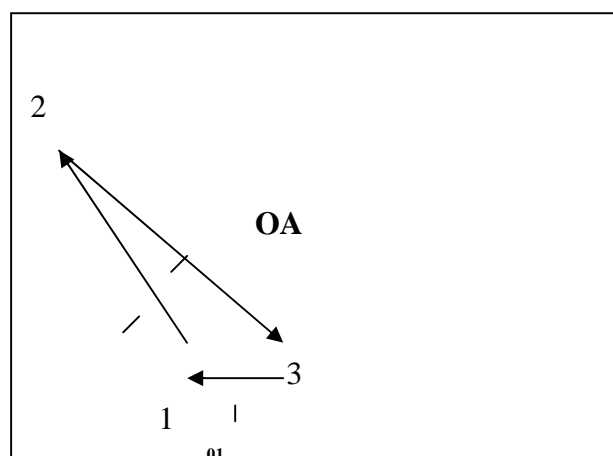
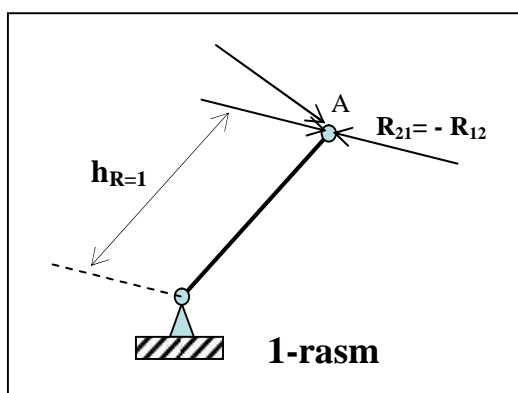
Ma'ruza mavzusi:	M XANIZMLARNI RICHAGI YORDAMIDA T KSHIRISH
Reja:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jukovskiyning qattiq richagi to'g'risidagi teoremasi 2. Kin tostatika hisoblarida qo'llanishi 3. Muvozanatlovchi kuch qiymatlarining farqini aniqlash

Jukovskiy teoremasi bo'yicha 90° ga burilgan tezliklar plani o'z qutbi P ga nisbatan aylanuvchi qattiq richag deyiladi, shu tezliklar plani Jukovskiy richagi deb ham ataladi. Bularning barchasi $W=1$ uchun taalluqlidir. Jukovskiy teoremasi : (1-rasm)

Agar qo'zg'aluvchanlik darajasi 1 bo'lgan har qanday mexanizm bo'g'inlarining $O_1, S_1, V...$ nuqtalariga qo'yilgan R, R_S, R_V kuchlar ta'sirida muvozanatda bo'lsa, u xolda shu mexanizmni 90° ga burib tuzilgan ixtiyoriy masshtabdagi tezliklar plani ham o'zining $a, s, v..$ nuqtalariga keltirilgan R_a, R_c, R_v kuchlar ta'sirida muvozanatda bo'ladi. Quyidagi rasmda yetaklovchi bo'g'in OA va unga ta'sir qiluvchi $\bar{R}_{12} = -\bar{R}_{21}$ kuchlar berilgan. Yetaklovchi bo'g'inning kinetostatikasini o'rganishda, O_1 nuqtadagi reaksiya kuchi bilan muvozanatlovchi kuchni topish talab etiladi.

Muvozanatlovchi kuchni R_u bilan belgilaymiz va uni quyidagi momentlar muvozanatidan aniqlaymiz.

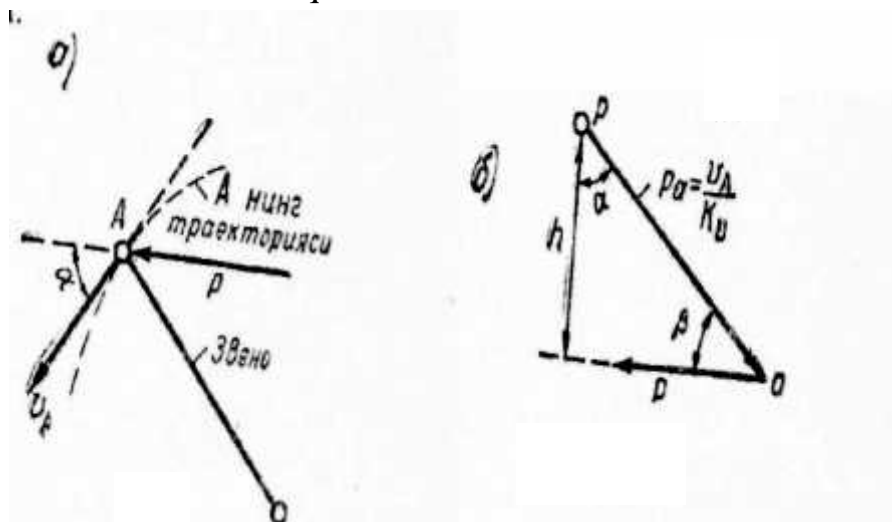
$$M_O = R_{21} \cdot h_{R_{12}} - P_x \cdot OA; \quad P_x = \frac{R_{21} \cdot h_{R_{12}}}{OA}$$



2-rasm. taklovchi bo'g'in kuchlar plani

N.V. Jukovskiyning qattiq

N.V. Jukovskiy xar qanday mexanizmni muvozanatini richag muvozanati haqidagi masalaga taqqoslab o'rganishni tavsiya etadi. Bu richagni quyidagi muloxazalar bilan ko'rib chiqamiz:



3-rasm

Bu bo'g'inning A nuqta da \bar{V}_A tezlik va burchak ostida ta'sir etuvchi R kuch ma'lum bo'lsin.

A nuqtaning P ta'siri ostida bajarilgan ishi $d_A = P \cdot dS_A \cdot \cos \gamma$ bo'ladi quvvat esa

$$N \frac{dA}{dt} = P \frac{dS_A}{dt} = P \cdot [A] \cdot \cos \gamma$$

bo'ladi

U_A tezlikni tezlikni qandaydir qutbdan $(R_{dn}) \bar{P}$ U_A qilib qo'yamiz va \bar{P} kesmani uchi a dan R kuchini o'ziga qilib qo'ysaq \bar{P} kuchning qutbiga nisbatan momenti $M_r = R \cdot h$ bo'ladi.

$[A] = K_l \cdot P_r$ ekanini hisobga olsak

$$M_r = P \cdot \frac{[A]}{K_l} \cdot \cos \gamma$$

Mexanizm bo'g'inlari ga R_1, R_2, R_K kuchlar ta'sir etib, bu kuchlar ta'sirida u muvozanatda bo'lsa, bajarilgan ish yoki quvvatlar yig'indisi nol bo'ladi.

$$\sum_{i=1}^K P_i \cdot dS_i \cdot \cos(P_i \cdot dS_i) = 0$$

yoki

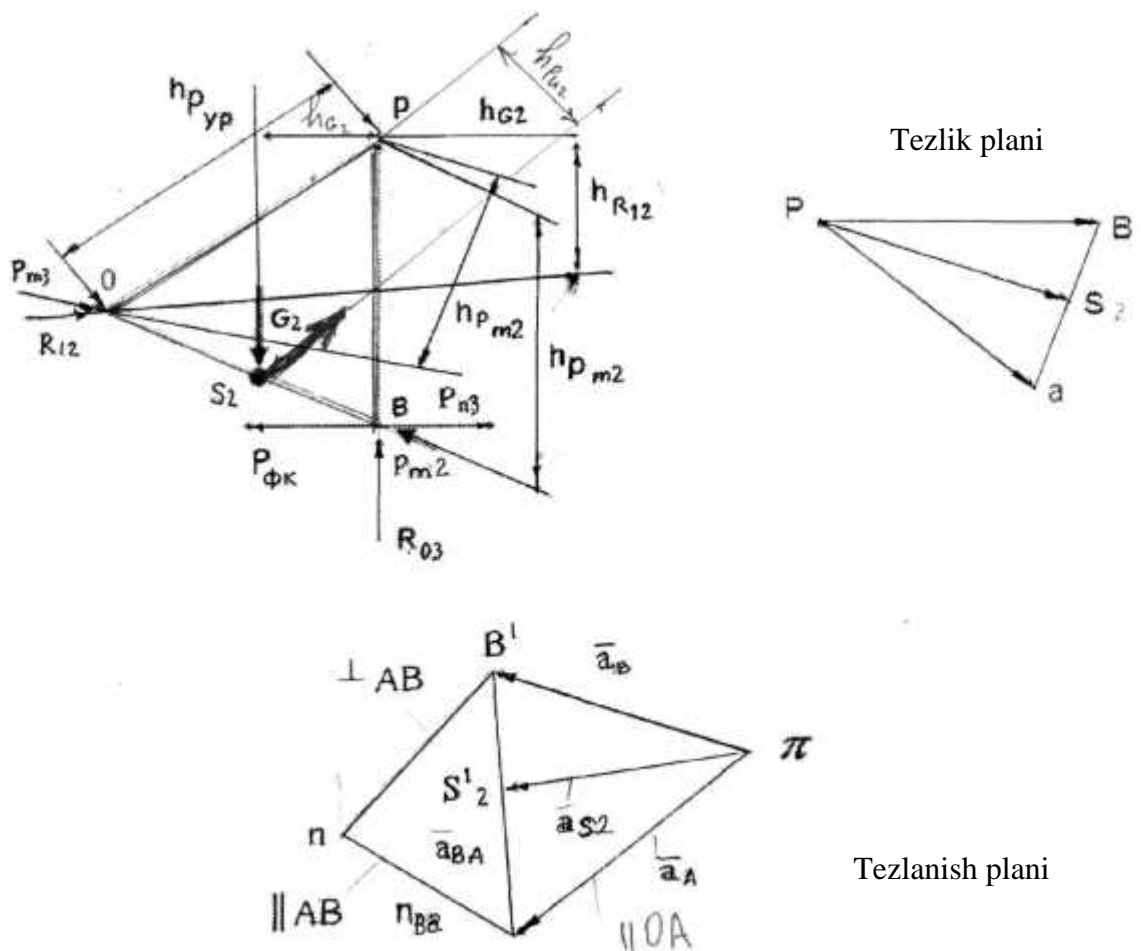
$$\sum_{i=1}^K P_i \frac{dS_i}{dt} \cos\left(P_i \frac{dS_i}{dt}\right) = \sum_{i=1}^K P_i \cdot [i \cdot \cos(P_i \cdot [i) = 0$$

P_1, P_2, P_K kuchlar qo'yilgan tezliklar planini 90° ga burib tegishli kuchlarni joyiga qo'ysak u xolda shu kuchlar tezliklar planini qutbi P ga nisbatan momentlarining yig'indisi ham nol bo'ladi.

$$\sum_{i=1}^K P_i \frac{dS_i}{K_{[}} \cos(P_i \cdot [i) = \sum_{i=1}^K P_i \cdot h_i = 0$$

Yetaklovchi bo'g'inda muvozanatlovchi kuch shu bo'g'inga perpendikulyar bo'lishi shart.

Jukovskiy richagini har qanday richagli mexanizmga qo'llash mumkin.



4-rasm

Kin tostatika hisoblarida qo'llanishi

Ayrim xollarda kin matik juftlardagi r aksiya kuchlarini aniqlash talab qilinmaydi, faqat kirish bo'g'inga qo'yilgan muvozanatlovchi (harakatlantiruvchi) kuchni topish k rak xolos. Bu xollarda P_{muv} kuchni topish uchun prof. Jukovskiy t or masini qo'llash osonroq.

JUKOVSKIY T OR MASI

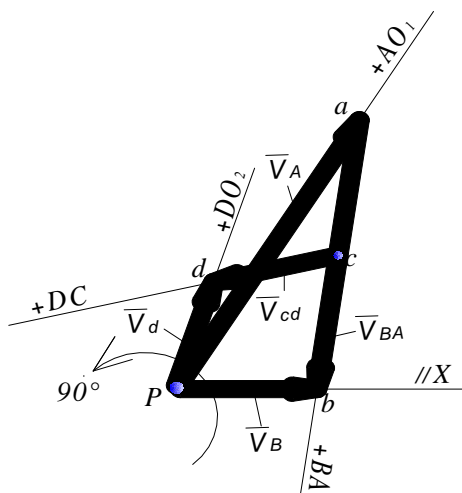
Agar 90^0 burilgan t zliklar planining t gishli nuqtalariga m xanizmga ta'sir qilayotgan barcha kuchlarni o'z yo'nalishlari bilan ko'chirib qo'ysak, shu jumladan in rsiya kuchlarini ham, shu hamma kuchlarni t zliklar planining qutbiga nisbatan olingan mom ntlar yig'indisi nolga t ng bo'ladi.

$$\dot{y} = 0$$

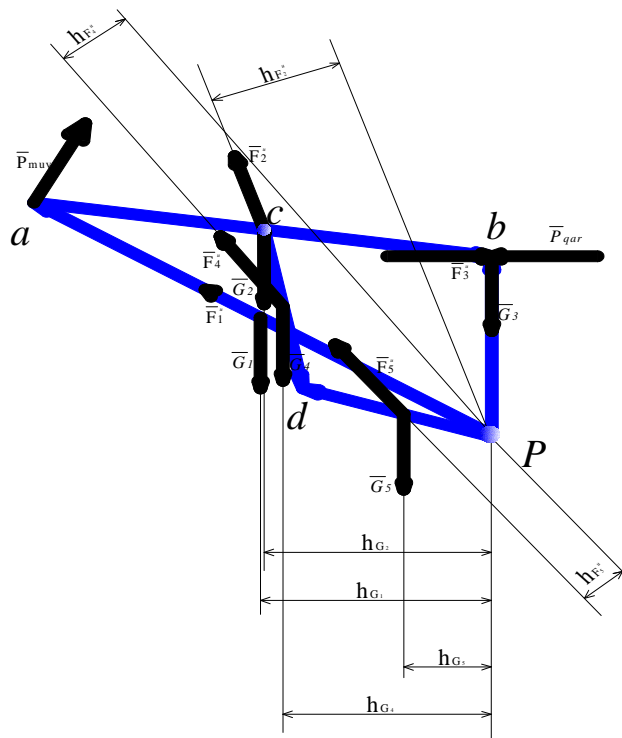
Bu usul Jukovskiy richagi nomini olgan, yani t zliklar plani qutbi bilan tayanchga qo'yilib richag sifatida muvozanati ta'minlanadi.

M xanizmning b rilgan xolatida t zliklar planini quramiz (5-rasm) va uni 90^0 ga xoxlagan tomonga buramiz (chizilgan xolatda soat str lkasiga t skari).

TEZLIKLAR PLANI



JUKOVSKIY RICHAGI



5-rasm

Burilgan t zliklar planining t gishli nuqtalariga m xanizmdan yo‘nalishlarini saqlab qolgan xolda G , F^u va P_{qar} kuchlarni qo‘yib chiqamiz

Agar t kshirilayotgan sist magaga kuchlar mom ntlari qo‘yilgan bo‘lsa, ular juft kuchlar bilan almashtiriladi va boshqa kuchlarga o‘xshab Jukovskiy richagiga o‘tkaziladi.

$$\ddot{y} \quad () = \mathbf{0};$$

Muvozanatlovchi kuchni aniqlaymiz –

$$\vec{P}_{muv}^J = \frac{-G_1 \cdot h_{G_1} - G_2 \cdot h_{G_2} - G_4 \cdot h_{G_4} - G_5 \cdot h_{G_5} + F_2^u \cdot h_{F_2^u} + F_3^u \cdot h_{F_3^u} + F_4^u \cdot h_{F_4^u} + F_5^u \cdot h_{F_5^u} - P_{qar} \cdot h_{P_{qar}}}{h_{P_{muv}^J}}$$

Kuchlarning lkalari chizmadan o‘lchab topiladi, masshtab miqdori bunda ahamiyatli emas, chunki k smalarning nisbatlari olinadi. Burilgan t zliklar planida t zliklarning str lkalari qo‘yilmaydi.

Muvozanatlovchi kuch qiymatlarining farqini aniqlash

Kuchlar planlari usuli bilan va Jukovskiy richagi usuli bilan topilgan muvozanatlovchi kuchlarning nisbiy farqi quyidagi formula asosida aniqlanadi-

$$\delta = \frac{P_{muv}^E - P_{muv}^J}{P_{muv}^E} \cdot 100 \quad (\%)$$

Bunda:

P_{muv}^E – boshqa usul bilan topilgan muvozanatlovchi kuchning qiymati,

P_{muv}^J –Jukovskiy richagi usuli bilan topilgan muvozanatlovchi kuchning qiymati.

Ikkala usul bilan aniqlangan muvozanatlovchi kuch miqdorlarini farqi 15 % dan oshmasligi k rak.

Nazorat savollari

1. Bo'g'inning dinamik muvozanatlanganligini parallel prizmada aniqlash mumkinmi? U qanday aniqlanadi.
2. Dinamik muvozanat deb nimaga aytiladi?
3. Muvozanatlovchi kuch qanday aniqlanadi?
4. Jukovskiy qattiq richagi qanday xosil qilinadi?
5. Ixtiyoriy bo'g'inda P kuch ta'siridagi bajarilgan ish qanday aniqlanadi?
6. P kuch ta'siridagi quvvat qanday aniqlanadi?
7. Jukovskiy richagi deb nimaga aytiladi?
8. Jukovskiy richagini qurishdan maqsad nima?
9. Jukovskiy teoremasi bo'yicha muvozanatlovchi kuch Pur qanday aniqlanadi?
10. Muvozanatlovchi kuchga tarif bering.