

TEKIS MEXANIZMLARNING TEZLIK VA TEZLANISHLAR PLANI

✦ Reja:

- Mexanizmlar uchun tezliklar planini qurish
- Mexanizm bo'g'inlari nuqtalarining tezliklarini aniqlash
- Mexanizmlar uchun tezlanishlar planini qurish
- Tezlanishlar planining tasviriy xossalari

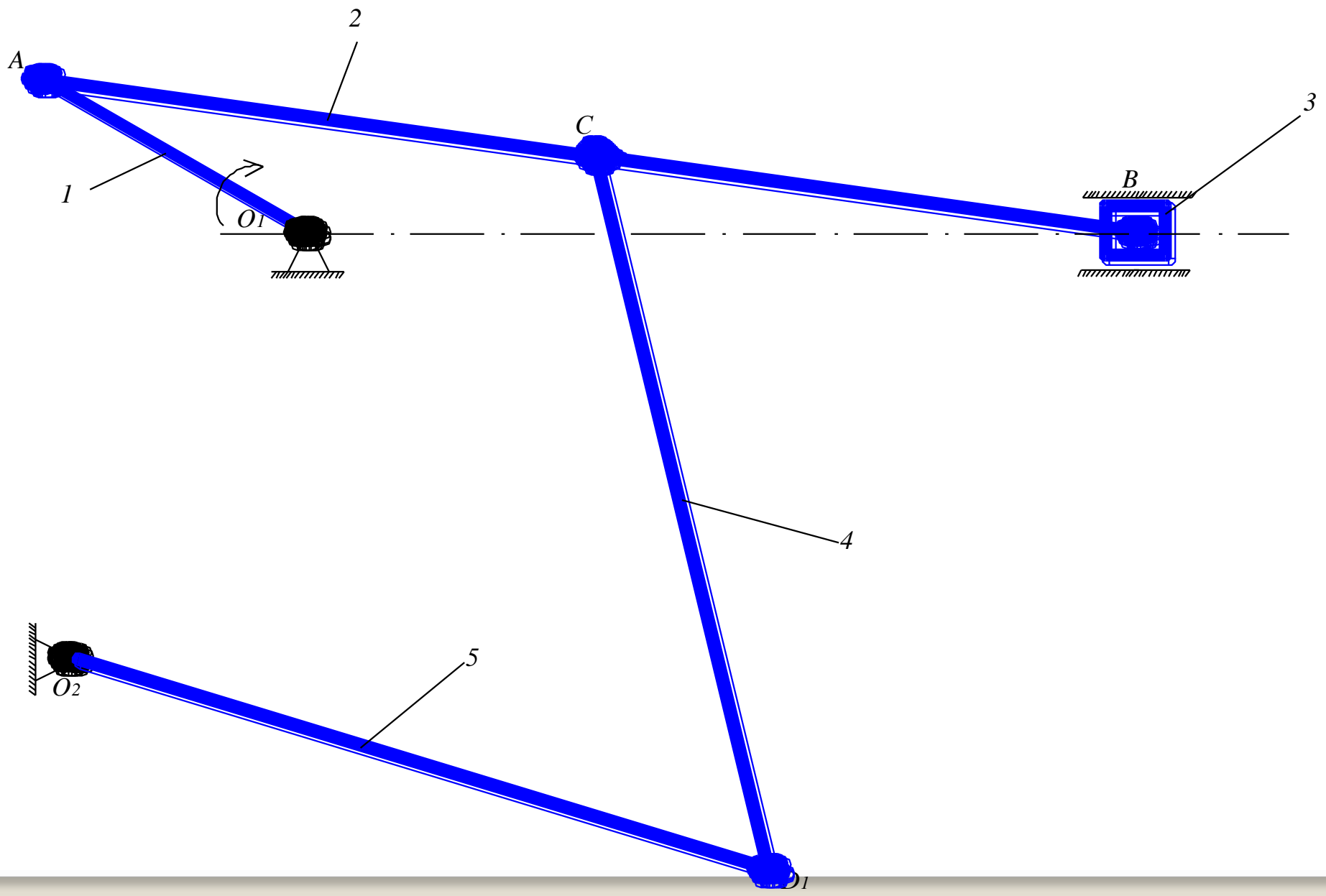
Mexanizmni kinematik tekshirishdan oldin nazariy mexanikaning kinematika qismida o`rganiladigan quyidagi umumiy xollarni esga olish lozim.

1. Harakatdagi nuqtaning qo'zg'almas bo'g'indagi nuqtaga nisbatan aniqlanadigan tezligi va tezlanishi absolyut, shu nuqtaning harakatdagi, ya'ni o'zi ham ma'lum tezlik va tezlanishga ega bo'lgan boshqa bir nuqtaga nisbatan aniqlanadigan tezlik va tezlanishi nisbiy deyiladi.
2. Ilgarilanma harakatlanuvchi bo'g'indagi nuqtalar tezliklarining yo`nalishlari o`zaro parallel bo`lib, qiymatlari bir xil bo`ladi. Bu xoll tezlanishga ham taalluqli.
3. Qo`zg`almas o`q atrofida aylanma harakat qiluvchi bo'g`inga tegishli nuqtalarning tezliklari shu nuqtalarni aylanish o`qi bilan tutashtiruvchi to`g`ri chiziqqa tik yo`nalgan bo`lib, qiymatlari quyidagi formuladan aniqlanadi:

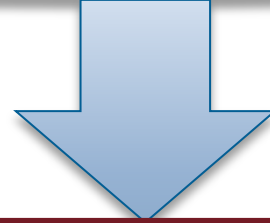
$$v_A = \omega \cdot l_{OA}$$

bunda ω – bo`g`inning burchak tezligi; l_{OA} –nuqtadan aylanish o`qigacha bo`lgan masofa.

Quyida krivoship-polzunli
mexanizmni ko'rib
chiqamiz



Vektor tenglamalar tuzamiz



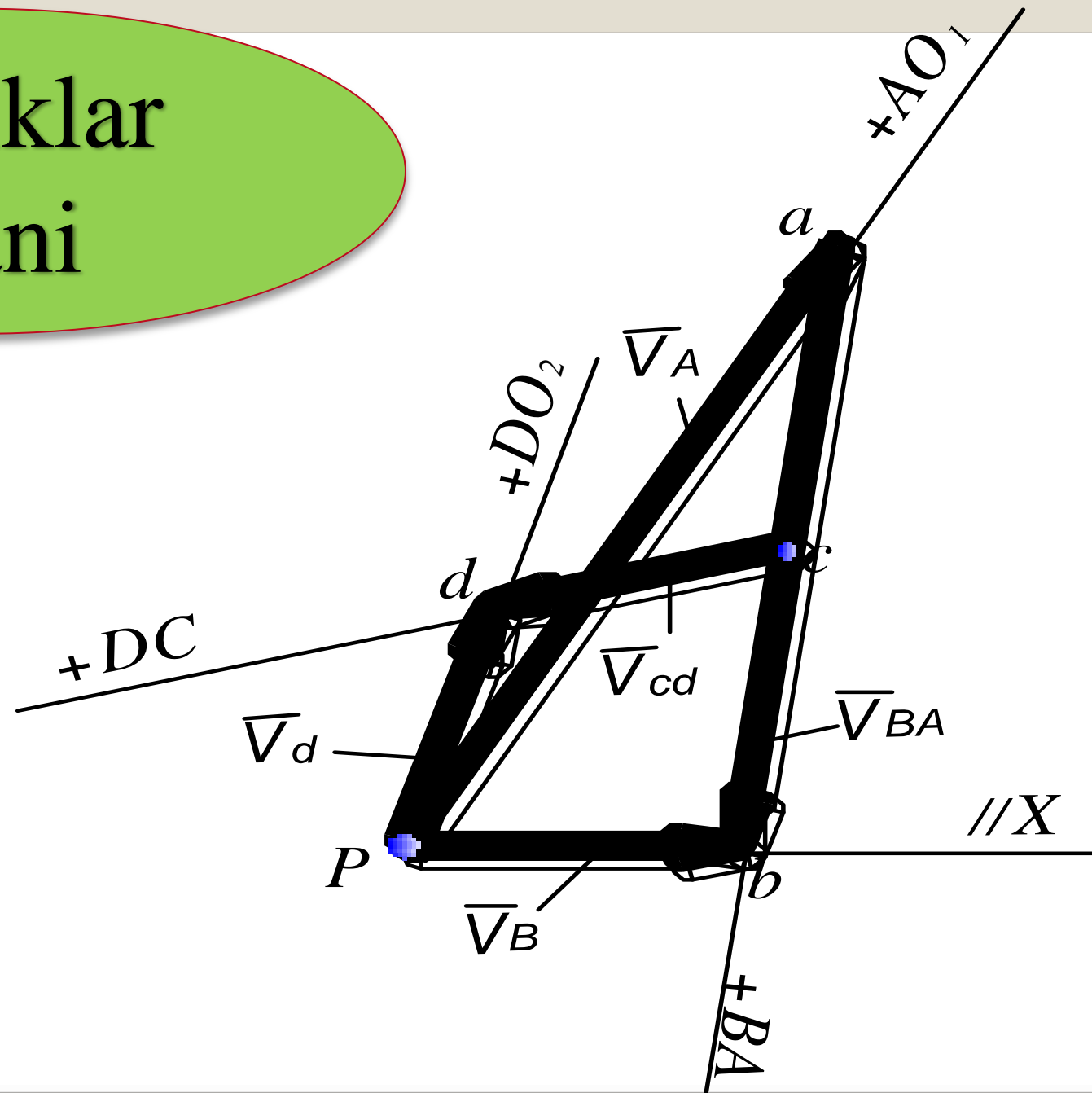
$$\vec{V}_A = \frac{\vec{V}_{O_1}}{=0} + \frac{\vec{V}_{AO_1}}{\perp AO_1} \quad \vec{V}_B = \frac{\vec{V}_A}{=} + \frac{\vec{V}_{BA}}{\perp BA} \quad \vec{V}_B = \frac{\vec{V}_X}{=0} + \frac{\vec{V}_{BX}}{// X}$$

$$\vec{V}_D = \frac{\vec{V}_{O_2}}{=0} + \frac{\vec{V}_{DO_2}}{\perp DO_2} \quad \vec{V}_D = \frac{\vec{V}_C}{=} + \frac{\vec{V}_{DC}}{\perp DC}$$

A nuqtaning tezlik vektori O_1A kesmaga perpendikulyar va aylanish tomoniga yo'nalgan. Tezliklar planining qutbini tanlab olib undan pa kesmani O_1A ga perpendikulyar qilib o'tkazamiz. Kesma pa A nuqtaning tezligini ifodalaydigan chizmadagi vektor uzunligi, uning uzunligi ixtiyoriy tanlab olinadi $Pa = 50 \text{ mm}$ ($30 - 70$ tavsiya etiladi).

$$V_A = \omega_1 \ell_{O_1A} = \frac{\pi \cdot n_1}{30} \cdot \ell_{O_1A}$$

Tezliklar plani



Tezliklar planidan foydalanib
har qanday nuqtaning tezlik
qiymatini aniqlash mumkin



$$V_{AB} = \mu_V \cdot ab \quad V_B = \mu_V \cdot pb \quad V_{CD} = \mu_V \cdot cd \quad V_{O_2D} = \mu_V \cdot Pd$$

$$\omega_1 = \frac{\pi \cdot n_1}{30} \quad \omega_2 = \frac{V_{BA}}{\ell_{AB}} \quad \omega_3 = \frac{V_B}{\ell_{O_2B}} \quad \omega_4 = \frac{V_{CD}}{\ell_{CD}} \quad \omega_5 = \frac{V_{DO_2}}{\ell_{DO_2}}$$

Tezliklar planlarining tasviriy hossalari.



- ❖ Tezliklar planining qutbi tezligi nolga teng bo'lgan nuqtalarni tasvirlaydi.
- ❖ Qutbda boshlanadigan vektorlar absolyut tezliklarni ifodalaydi.
- ❖ Absolyut tezliklar uchlarini tutashtiradigan vektorlar nisbiy tezliklarni ifodalaydi.

Tezlanishlar planini qurish.

Nuqtalar tezliklari mexanizmda tezlik plani yordamida topilsa, nuqtalar tezlanishlari mexanizmda tezlanishlar plani yordamida topiladi.

Tezlanish plani – bu nuqtaning absolyut va nisbiy tezlanishlar vektorlaridan qurilgan ko'pburchakdir.

Tezlanish vektor tenglamalari

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_A = \frac{\vec{a}_{O_1}}{= \mathbf{0}} + \frac{\vec{a}_{AO_1}^n}{// AO_1} \\ \vec{a}_B = \frac{\vec{a}_A}{=} + \frac{\vec{a}_{BA}^n}{// BA} + \frac{\vec{a}_{BA}^t}{\perp BA} \\ \vec{a}_B = \frac{\vec{a}_X}{= \mathbf{0}} + \frac{\vec{a}_{BX}^n}{// X} \\ \vec{a}_D = \frac{\vec{a}_C}{=} + \frac{\vec{a}_{DC}^n}{// DC} + \frac{\vec{a}_{DC}^t}{\perp DC} \\ \vec{a}_D = \frac{\vec{a}_{O_2}}{= \mathbf{0}} + \frac{\vec{a}_{DO_2}^n}{// DO_2} + \frac{\vec{a}_{DO_2}^t}{\perp DO_2} \end{array} \right.$$

Tezlanishlar planini qurish kirish bo'g'inida joylashgan nuqtalarning tezlanishini aniqlashdan boshlanadi. O_1 nuqta qo'zg'almas nuqta va uning tezlanishi nolga teng. Tezlanishlar planning qutb o'rnini tanlaymiz. Shu qutb tezlanishlari nolga teng nuqtalarini joylashtiramiz, yani O_1 va O_2 nuqtalarini. A nuqtaning

tezlanishi: $\vec{a}_A = \vec{a}_A^n + \vec{a}_A^t$

Tangensial tezlanish nolga teng, chunki kirish bo'g'ini o'zgarmas tezlik bilan aylanadi va uning burchak tezlanishi quyidagicha:

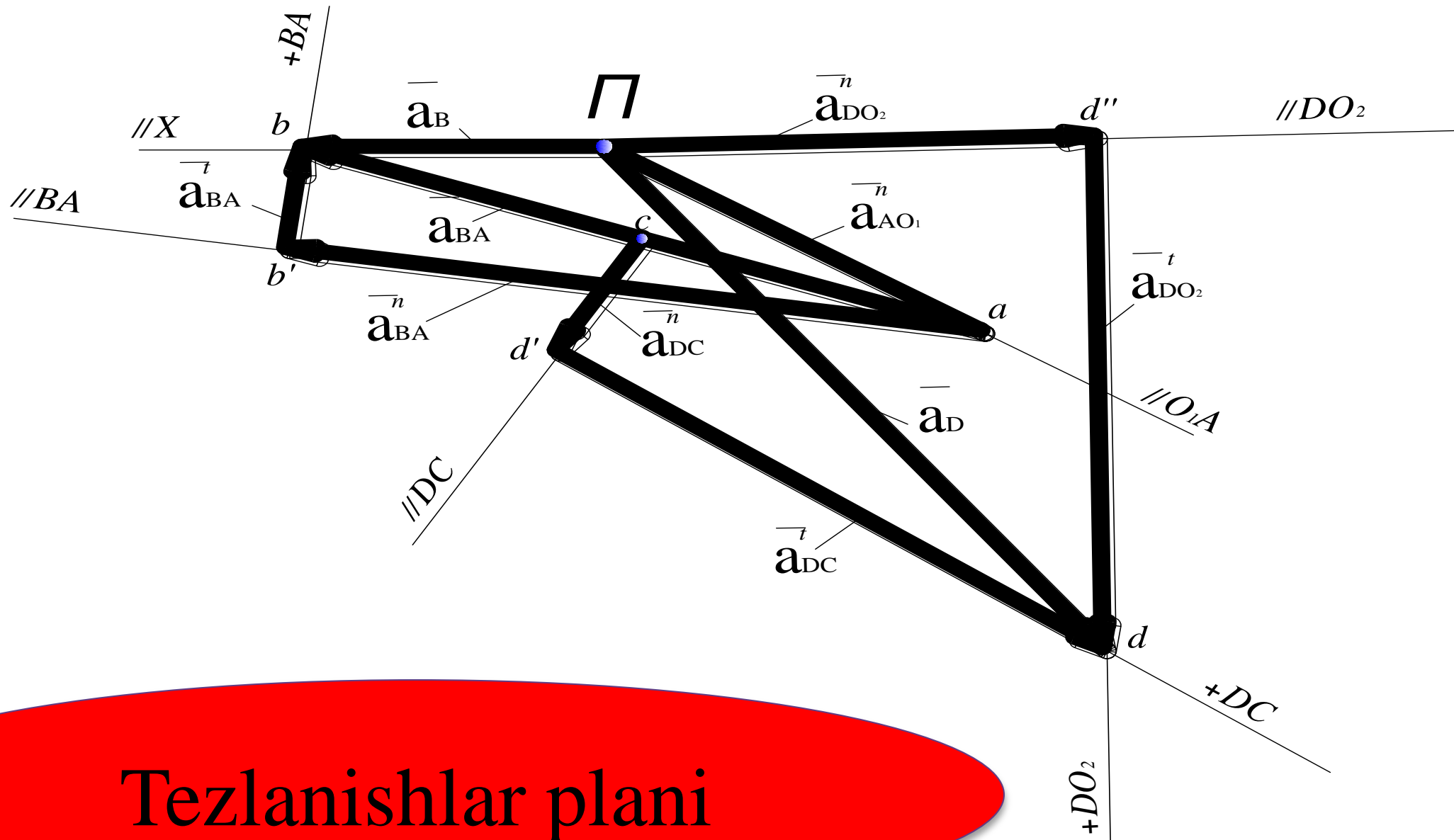
Normal

tezlanish:

$$a_A^t = \varepsilon \cdot \ell_{O_1A} = 0 \qquad a_A^n = \omega_1^2 \cdot \ell_{OA}$$

Tezlanishlar planining masshtabi:

$$\mu_A = \frac{a_A^n}{\pi a}$$



Tezlanishlar plani

Normal tezlanishlar qiymatlarini
hisoblab topamiz

$$a_{BA}^n = \frac{V_{BA}^2}{l_{BA}} = \frac{(\mu_V \cdot ab)^2}{l_{AB}}$$

$$a_{DC}^n = \frac{V_{DC}^2}{l_{DC}} = \frac{(\mu_V \cdot dc)^2}{l_{DC}}$$

$$a_{DO_2}^n = \frac{V_{DO_2}^2}{l_{DO_2}} = \frac{(\mu_V \cdot pd)^2}{l_{DO_2}}$$

Shu tezlanishlarni ifodalaydigan chizmadagi uzunliklar:

$$n_{BA} = \frac{a_{BA}^n}{\mu_a} \qquad n_{DC} = \frac{a_{DC}^n}{\mu_a}$$

$$n_{DO_2} = \frac{a_{DO_2}^n}{\mu_a}$$

Tezlanishlarning son qiymatlari:

$$a_B = \mu_a \cdot \pi b$$

$$a_{BA}^t = \mu_a \cdot t_{BA}$$

$$a_{CD} = \mu_a \cdot cd$$

$$a_{CD}^t = \mu_a \cdot t_{BA}$$

$$a_{DO_2} = \mu_a \cdot \pi d$$

$$a_{DO_2}^t = \mu_a \cdot t_{DO_2}$$

Bo'g'inlarning burchak tezlanishlari:

$$\varepsilon_1 = 0$$

$$\varepsilon_2 = \frac{a_{BA}^t}{l_{BA}}$$

$$\varepsilon_4 = \frac{a_{DC}^t}{l_{DC}}$$

$$\varepsilon_3 = 0$$

$$\varepsilon_5 = \frac{a_{DO_2}^t}{l_{DO_2}}$$

Tezlanishlar planining tasviriy hossalari.

- ❑ Tezlanishlar planining π qutbida boshini olgan kesmalar nuqtalarining absolyut tezlanishlarini tasvirlaydi.
- ❑ Absolyut tezlanishlarning uchlarini tutashtiradigan kesmalar nuqtalarning nisbiy tezlanishlarini ifodalaydi.
- ❑ Planlar qutbi tezlanishlari nolga teng bo'lgan nuqtalarni tasvirlaydi.



**ETIBORINGIZ
UCHUN RAXMAT!**