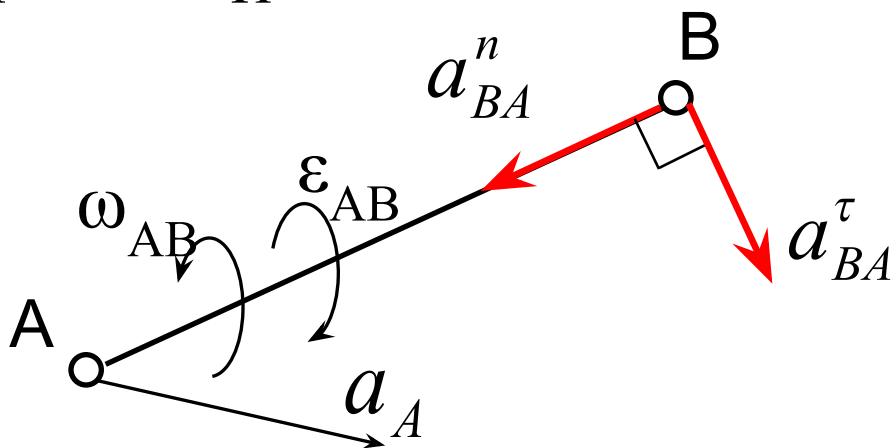


## Дәріс 4. Үдеу жоспары

### 1. Бір мүшенің күрделі қозғалысы



$$a_{BA}^n = \omega_{AB}^2 \cdot \boxed{\phantom{AB}}_{AB}$$

$$a_{BA}^\tau = \varepsilon_{BA} \cdot \boxed{\phantom{AB}}_{AB}$$

В нүктесінің күрделі қозғалыстарының векторлық теңдеулері:

$$\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{a}_{BA}$$

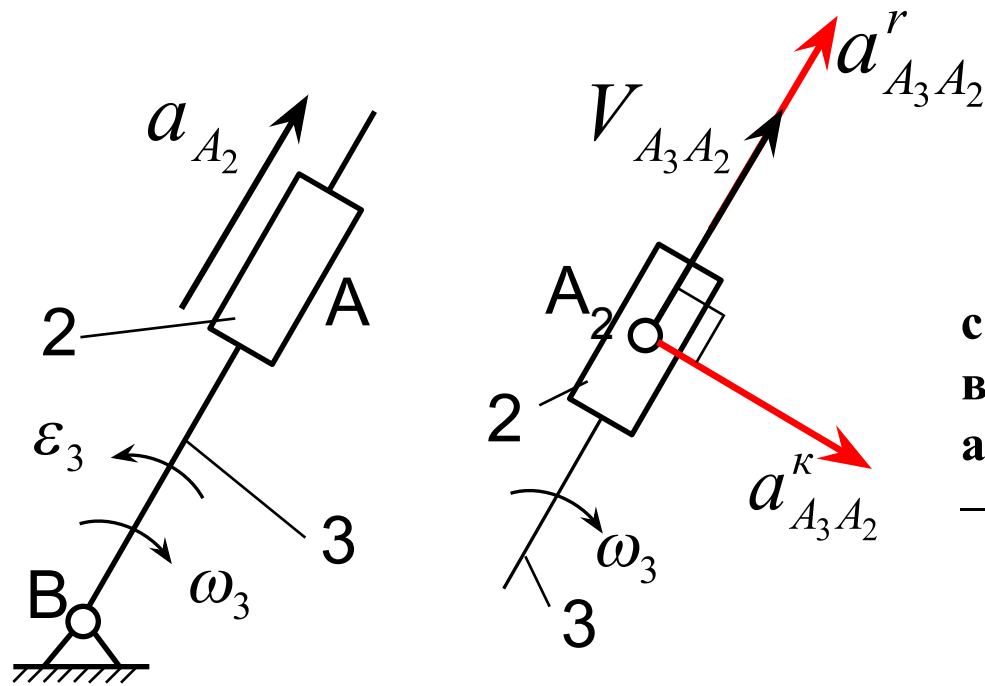
$$\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{a}_{BA}^n + \vec{a}_{BA}^\tau$$

$$\vec{a}_{BA}^n \parallel \underbrace{(B \rightarrow A)}$$

$$\vec{a}_{BA}^\tau \perp (BA)$$

(BA) паралельді және В-дан А-ға бағытталған

## 2. Ілгерлемелі жұпта тасымалды қозғалыс айналмалы болса



**Кариолис үдеуі аттас салыстырмалы жылдамдық векторды ( $V_{A_3A_2}$ ) тасымалды айналыс ( $\omega_3$ ) бағытымен  $90^\circ$ -қа бұрып табады.**

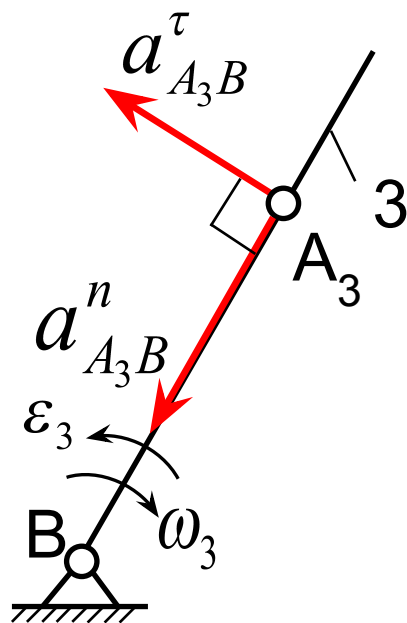
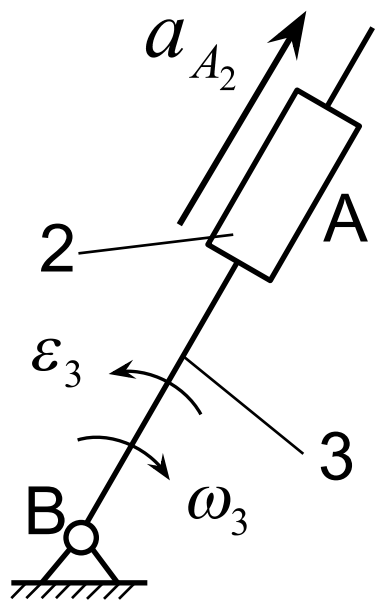
$A_3$  нүктесінің 2 және 3 мүшелермен бірге қозғалыстарының теңдеулерін жазамыз:

$$a_{A_3} = a_{A_2} + a_{A_3A_2}^k + a_{A_3A_2}^r$$

$$a_{A_3A_2}^k = 2 \cdot \omega_3 \cdot V_{A_3A_2}$$

$$a_{A_3A_2}^r \parallel (BA)$$

$$a_{A_3A_2}^k \perp V_{A_3A_2} \quad \omega_3 \text{ бағытымен}$$



$$\mathbf{a}_{A_3} = \mathbf{a}_B + \mathbf{a}_{A_3B}^n + \mathbf{a}_{A_3B}^\tau$$

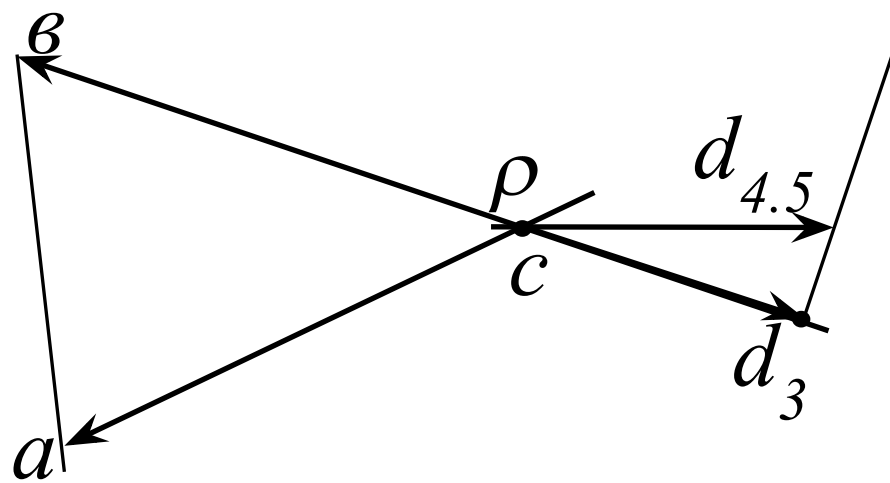
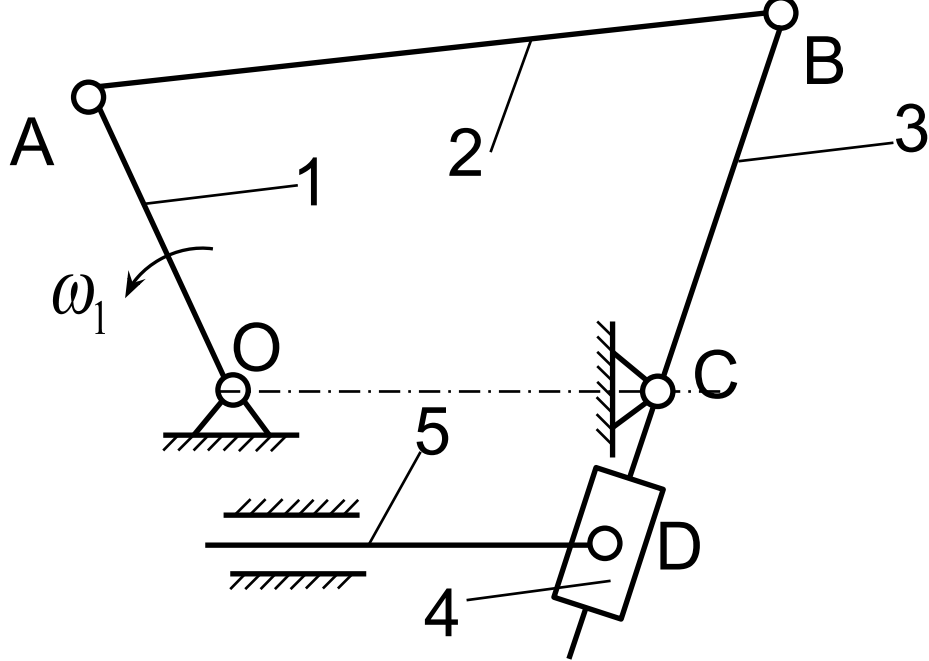
$$\mathbf{a}_{A_3B}^n = \omega_3^2 \cdot \boxed{\phantom{BA}}_{BA}$$

$$\mathbf{a}_{A_3B}^n \parallel \underbrace{(\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B})}$$

(AB) паралельді және А-дан В-ға бағытталған

$$\mathbf{a}_{A_3B}^\tau = \varepsilon_3 \cdot \boxed{\phantom{BA}}_{BA}$$

$$\mathbf{a}_{A_3B}^\tau \perp (BA)$$



берілген шарттардан шығатын қатынастар:

$$a_O = 0, a_{A_1} = a_{A_2} = a_A,$$

$$a_{B_2} = a_{B_3} = a_B, a_C = 0,$$

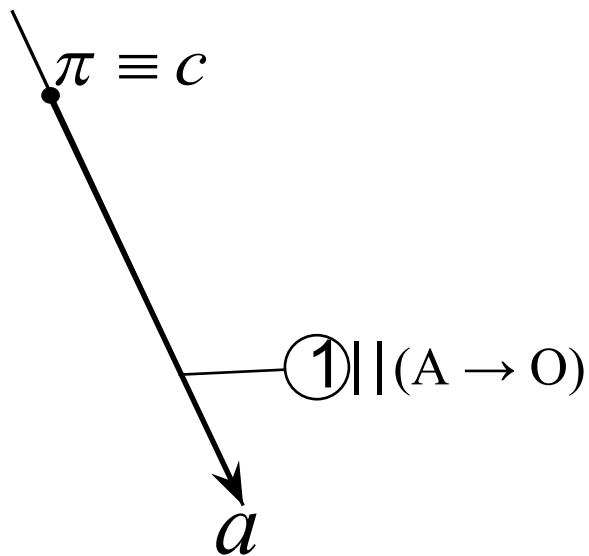
$$\underline{a_{D_3} \neq a_{D_4} = a_{D_5}}$$

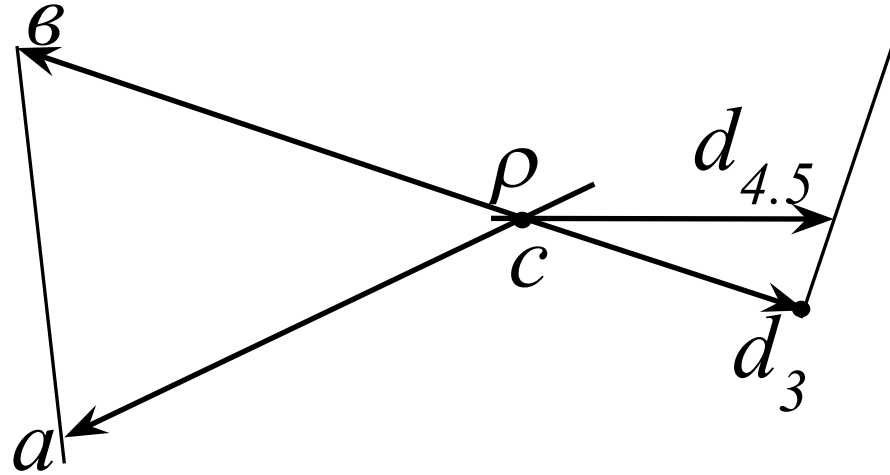
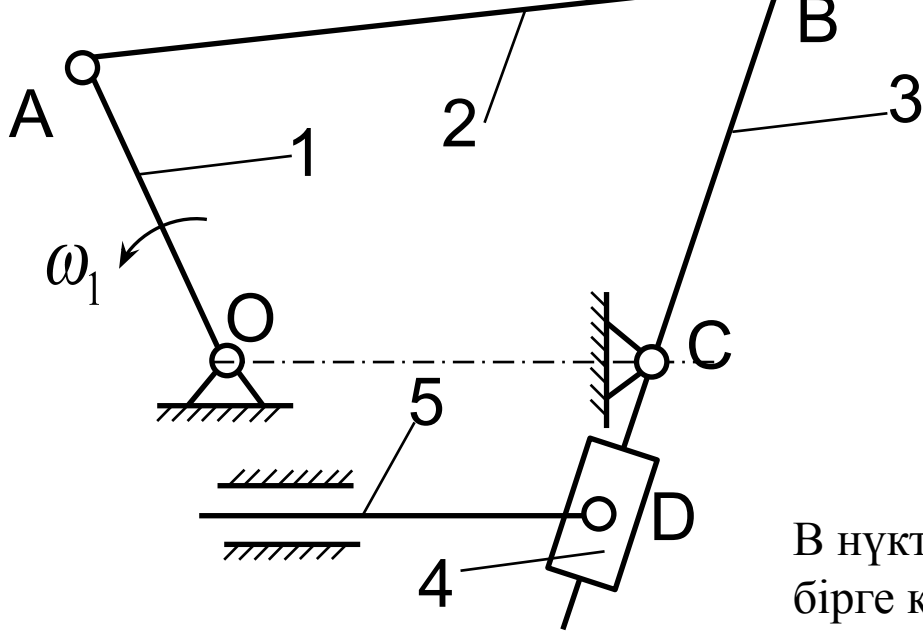
Жетекші мүшенің үдеуі

$$a_A = \omega_1^2 \overline{OA} \quad \bar{a}_A \parallel (A \rightarrow O) - \textcircled{1}$$

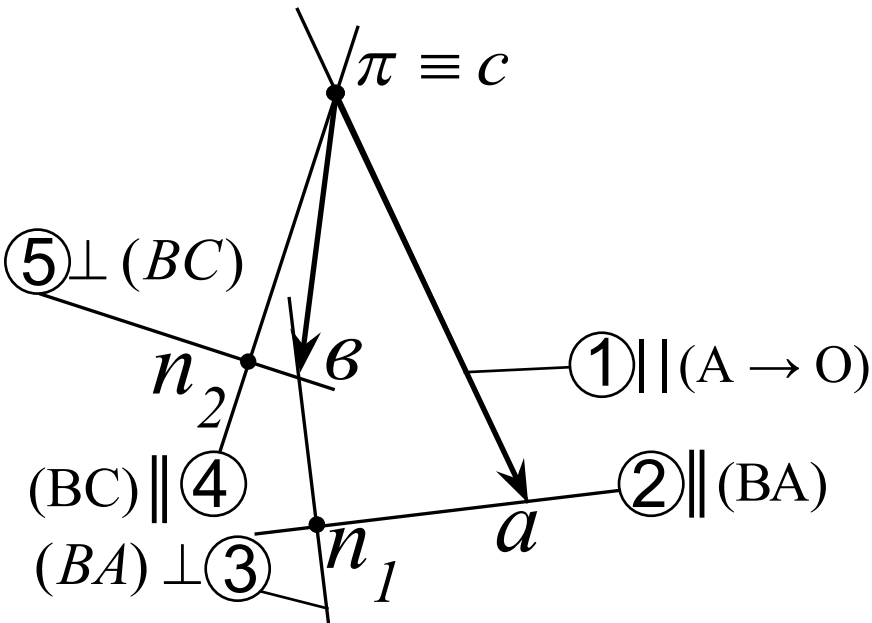
$$(\pi a) = 100 \text{ мм}$$

$$\text{Үдеу масштабы} \quad \mu_a = \frac{a_A}{(\pi a)}, \left[ \frac{\text{м/с}^2}{\text{мм}} \right]$$





В нүктесінің екінші және үшінші мүшелермен бірге қозғалыстарының теңдеулерін жазамыз

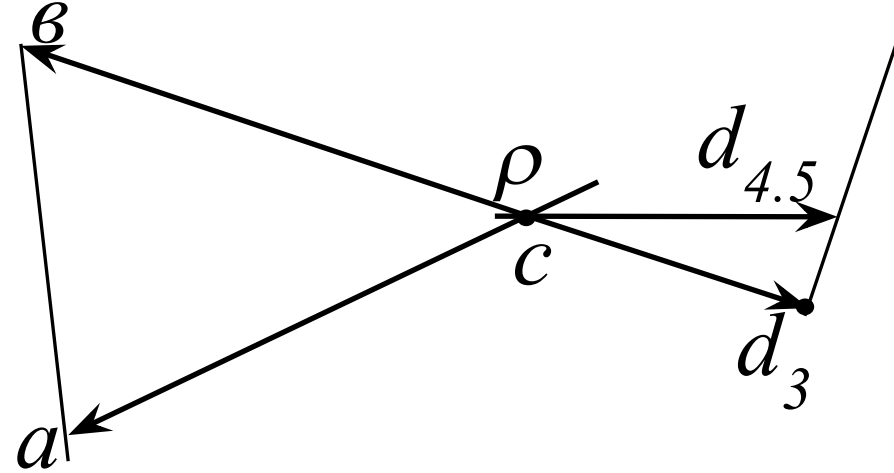
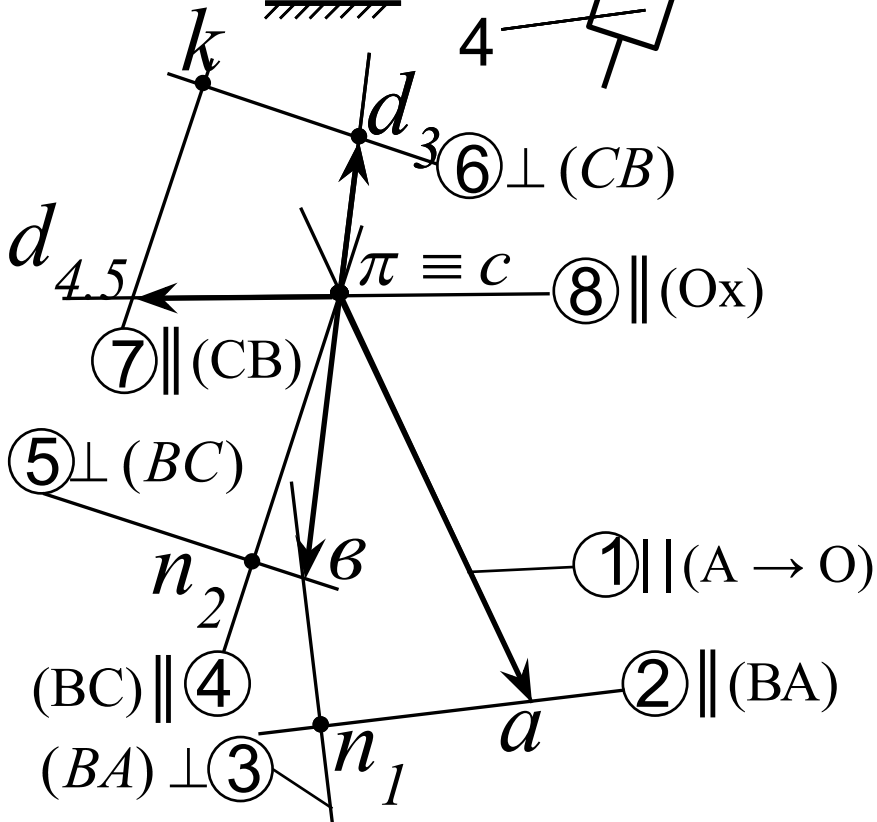
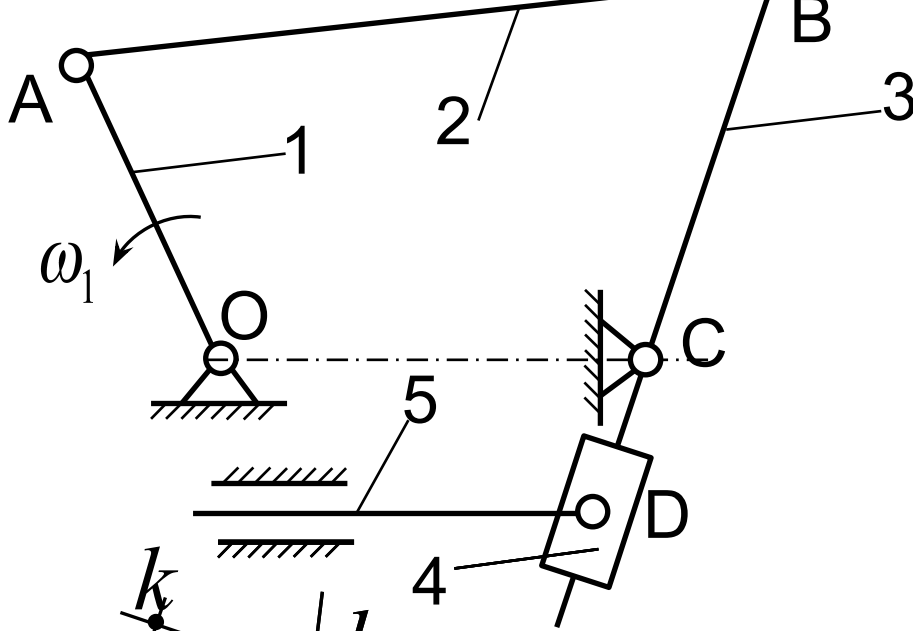


$$\begin{cases} a_B = a_A + a_{BA}^n + a_{BA}^\tau & a_{BA}^n = \omega_2^2 \cdot \overline{AB} \\ a_B = a_C + a_{BC}^n + a_{BC}^\tau & a_{BC}^n = \omega_3^2 \cdot \overline{CB} \end{cases}$$

$$a_{BA}^n \parallel (B \rightarrow A) - \textcircled{2} \quad a_{BA}^\tau \perp - \textcircled{3}$$

$$(a n_1) = \frac{a_{BA}^n}{\mu_a} \quad (\pi n_2) = \frac{\overline{BA}}{\mu_a}$$

$$a_{BC}^n \parallel (B \rightarrow C) - \textcircled{4} \quad a_{BC}^\tau \perp (BC) - \textcircled{5}$$



$D_3$  үдеуің пропорция арқылы табамыз

$$\frac{(CD)}{(BC)} = \frac{(\pi d_3)}{(\pi b)} \quad (\pi d_3) = (\pi b) \frac{(CD)}{(BC)}$$

$D_4$  қозғалысын теңдеу, 4 – 5 мүшелердің қозғалыстарының қарастырып жазамыз:

$$\begin{cases} a_{D_4} = a_{D_3} + a_{D_4 D_3}^k + a_{D_4 D_3}^r \\ a_{D_4} = a_{D_5} \parallel (Ox) - \textcircled{8} \end{cases}$$

$$a_{D_4 D_3}^k = 2 \cdot \omega_3 \cdot V_{D_4 D_3}$$

$$a_{D_4 D_3}^k \perp V_{D_4 D_3} \quad \omega_3 \text{ бағытымен} - \textcircled{6}$$

$$(d_3)_k = \frac{a_{D_4 D_3}^k}{\mu_a} \quad a_{D_4 D_3}^r \parallel (BC) - \textcircled{7}$$

## Үдеулердің жоспар құру реті

1. полюс  $\pi$  арқылы 1-ші сызығын  $|| (A \rightarrow O)$  жүргіземіз және  $(\pi a) = 100 \text{ мм}$  ұзындығын саламыз.
2.  $a$  нүктесінен 2-ші сызығын  $|| (B \rightarrow A)$  жүргізіп және  $(an_1) = \frac{a_{BA}^n}{\mu_a}$  ұзындығын саламыз.
3.  $n_1$  арқылы 3-ші сызығын  $\perp (AB)$  жүргіземіз..
4. полюс  $\pi$  арқылы 4-ші сызығын  $|| (B \rightarrow C)$  жүргізіп және  $(\pi n_2) = \frac{a_{BC}^n}{\mu_a}$  ұзындығын саламыз.
5.  $n_2$  арқылы 5-ші сызығын  $\perp (CB)$  жүргіземіз. Бұл сызықтың 3-ші сызығымен қиылысқан жерін  $v$  нүкте деп белгілейміз.
6.  $v$  -ні полюс  $\pi$  -мен жалғастырып және бұл сызығында  $(\pi d_3) = (\pi v) \frac{(CD)}{(BC)}$  ұзындығын көрсетеміз.
7.  $d_3$  арқылы 6 –ші сызығын  $\perp (BC)$  жүргізіп және  $(d_3 k) = \frac{a_{D_4 D_3}^k}{\mu_a}$  ұзындығын саламыз.
8.  $k$  нүктесінен 7-ші сызығын  $|| (BC)$  аламыз.
9. полюс  $\pi$  арқылы 8-ші сызығын  $|| (Ox)$  жүргіземіз. Бұл сызықтың 7-ші сызығымен қиылысқан жерін  $d_{4,5}$  нүкте деп белгілейміз.

Салу нәтижелерден есептейміз :

$$a_B = (\pi v) \cdot \mu_a$$

$$a_{BA}^\tau = (n_1 v) \cdot \mu_a$$

$$a_{BC}^\tau = (n_2 v) \cdot \mu_a$$

$$a_{D_3} = (\pi d_3) \cdot \mu_a$$

$$a_{D_{4,5}} = (\pi d_{4,5}) \cdot \mu_a$$

$$\varepsilon_2 = \frac{a_{BA}^\tau}{\boxtimes_{AB}}$$

$$\varepsilon_3 = \frac{a_{BC}^\tau}{\boxtimes_{BC}}$$