

# МОБИЛНЕ МАШИНЕ

## I

*предавање 10.1*



*погони манипулатора  
са хидроцилиндрима,  
независни погонски механизми*



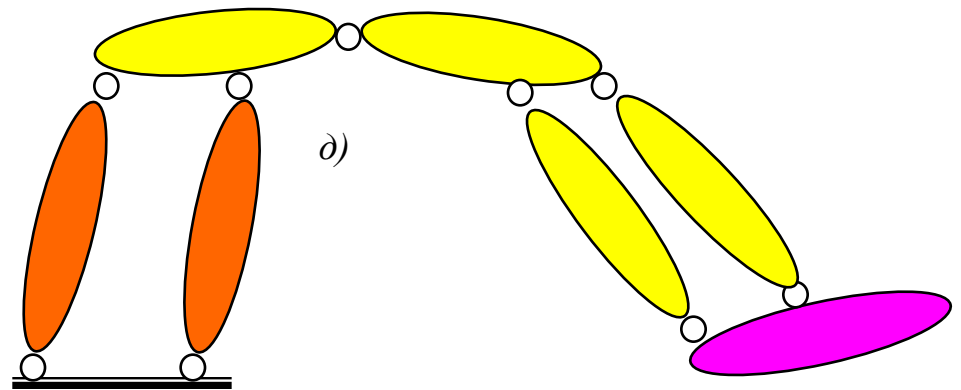
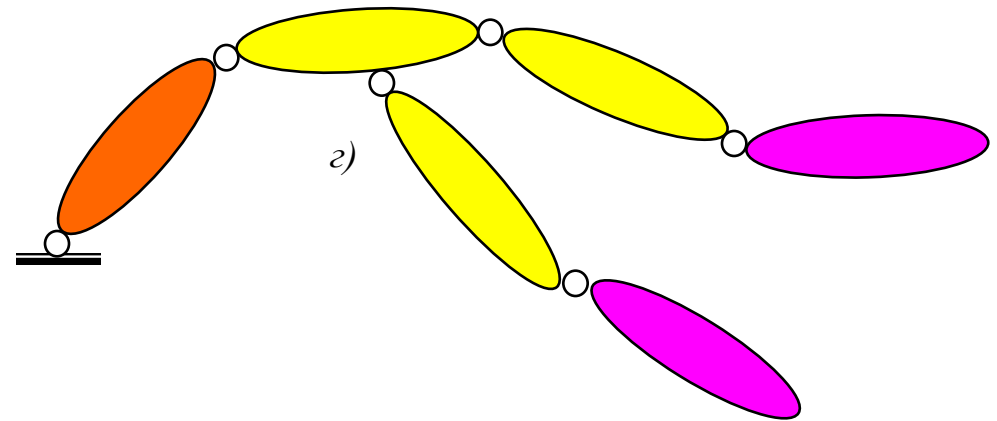
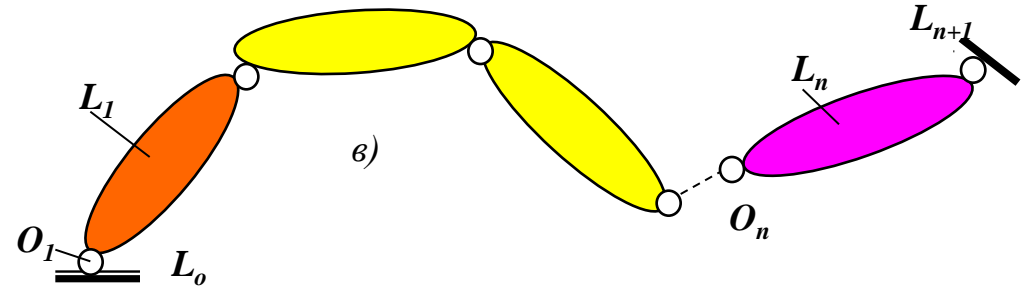
# МАНИПУЛАТОРИ

кнематички ланци:

в) прости,

д) разгранати,

е) сложени

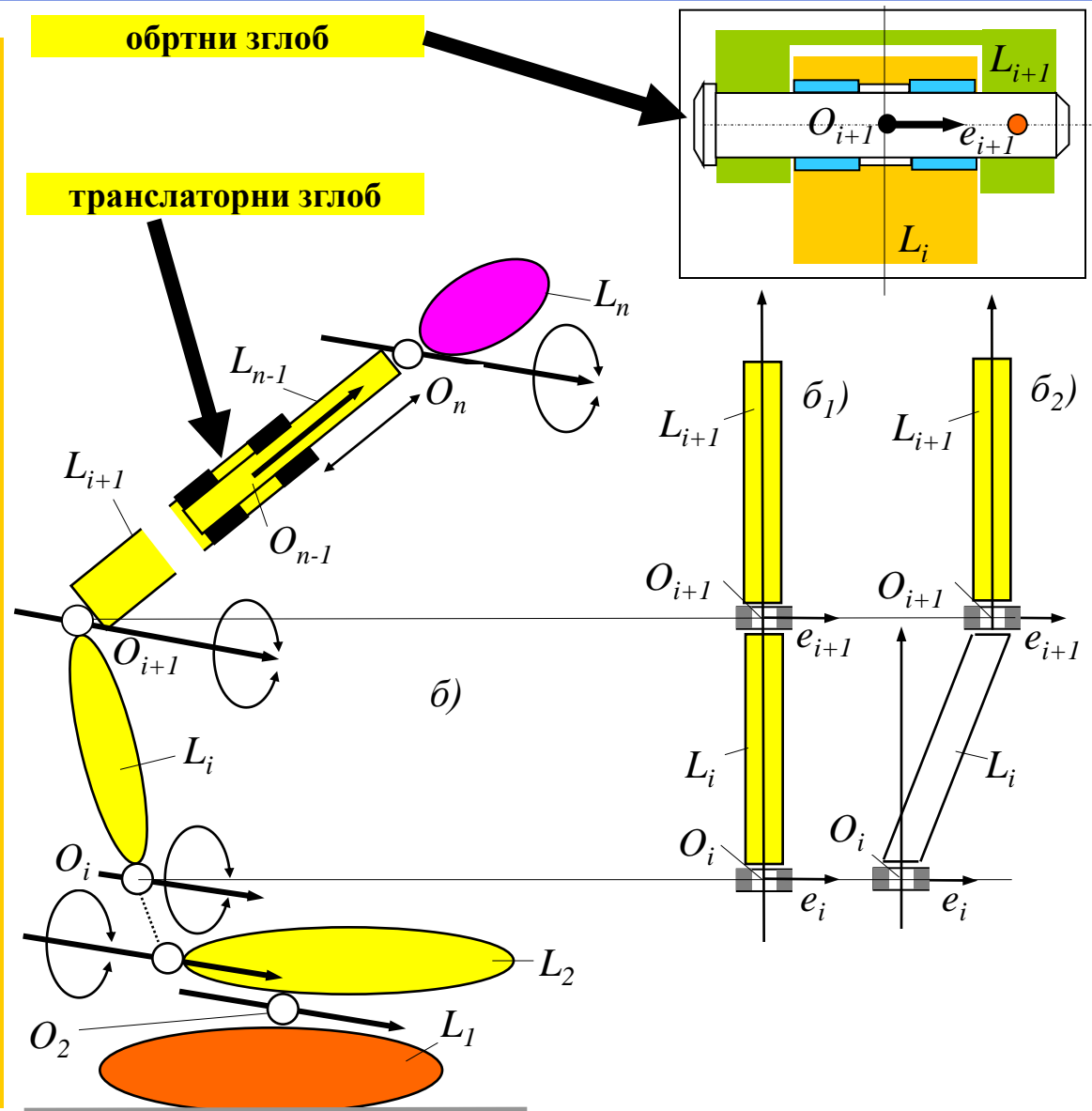


# МАНИПУЛАТОРИ

прости

равански

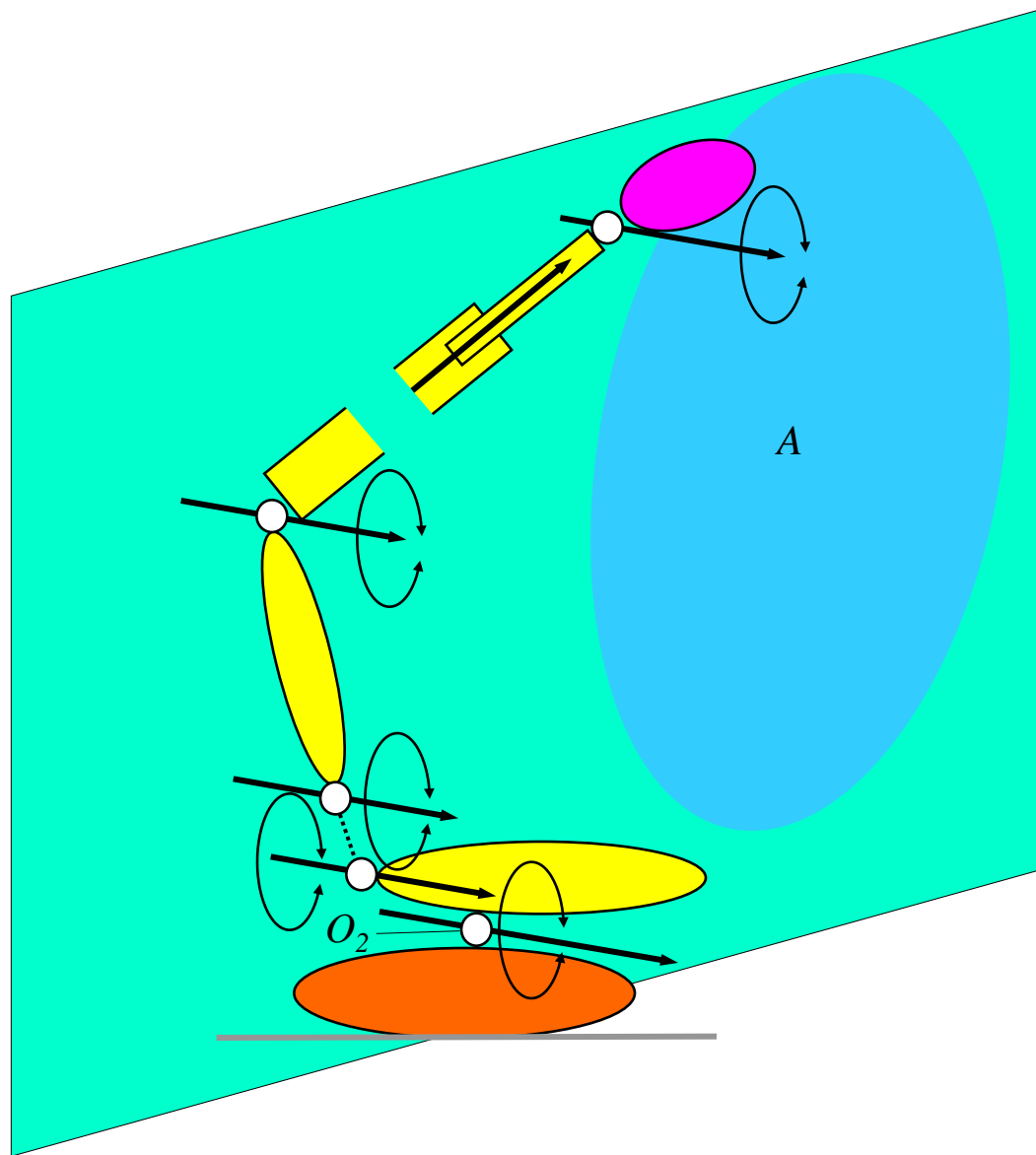
просторни



# МАНИПУЛАТОРИ

*прости*

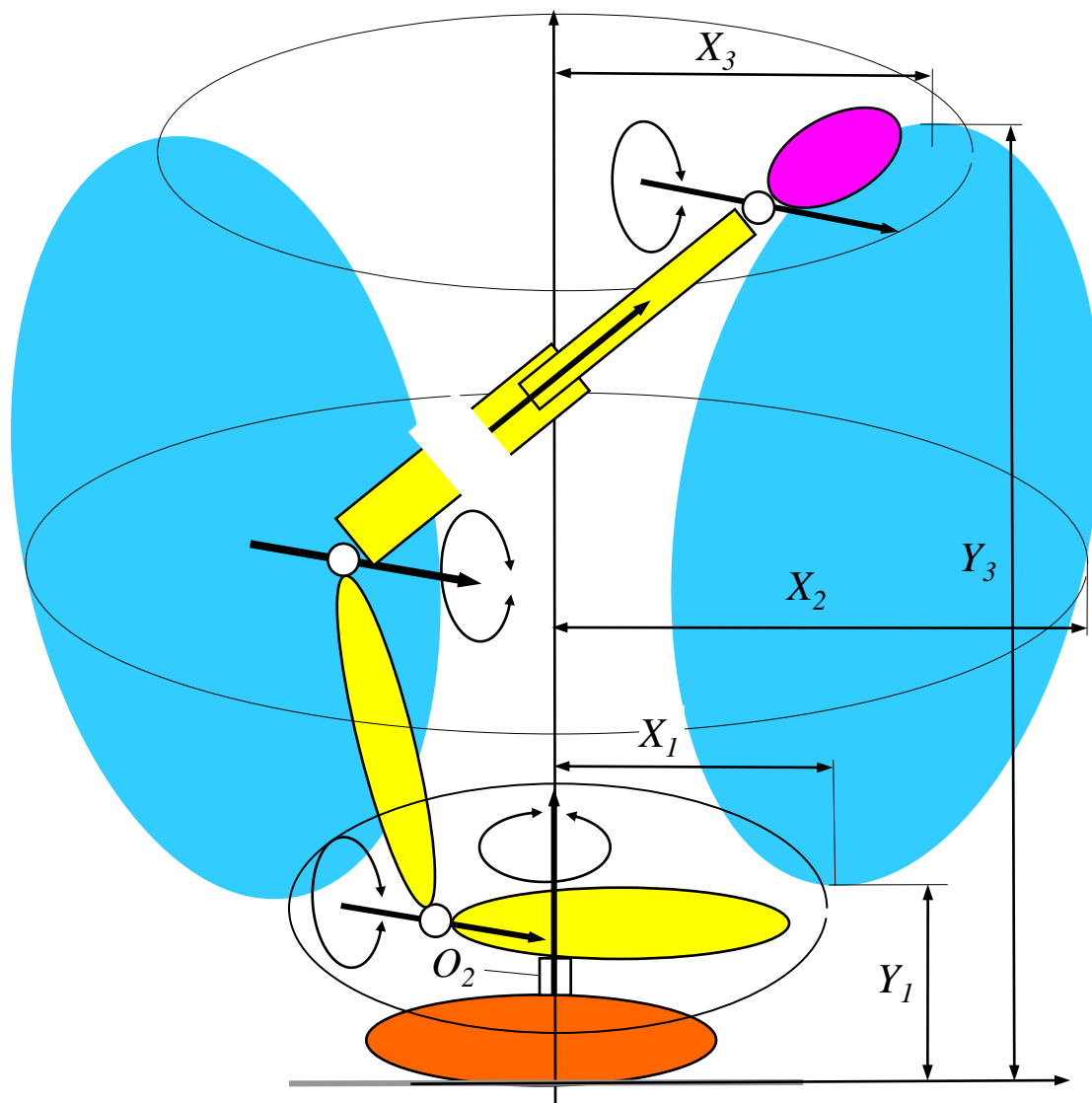
равански



# МАНИПУЛАТОРИ

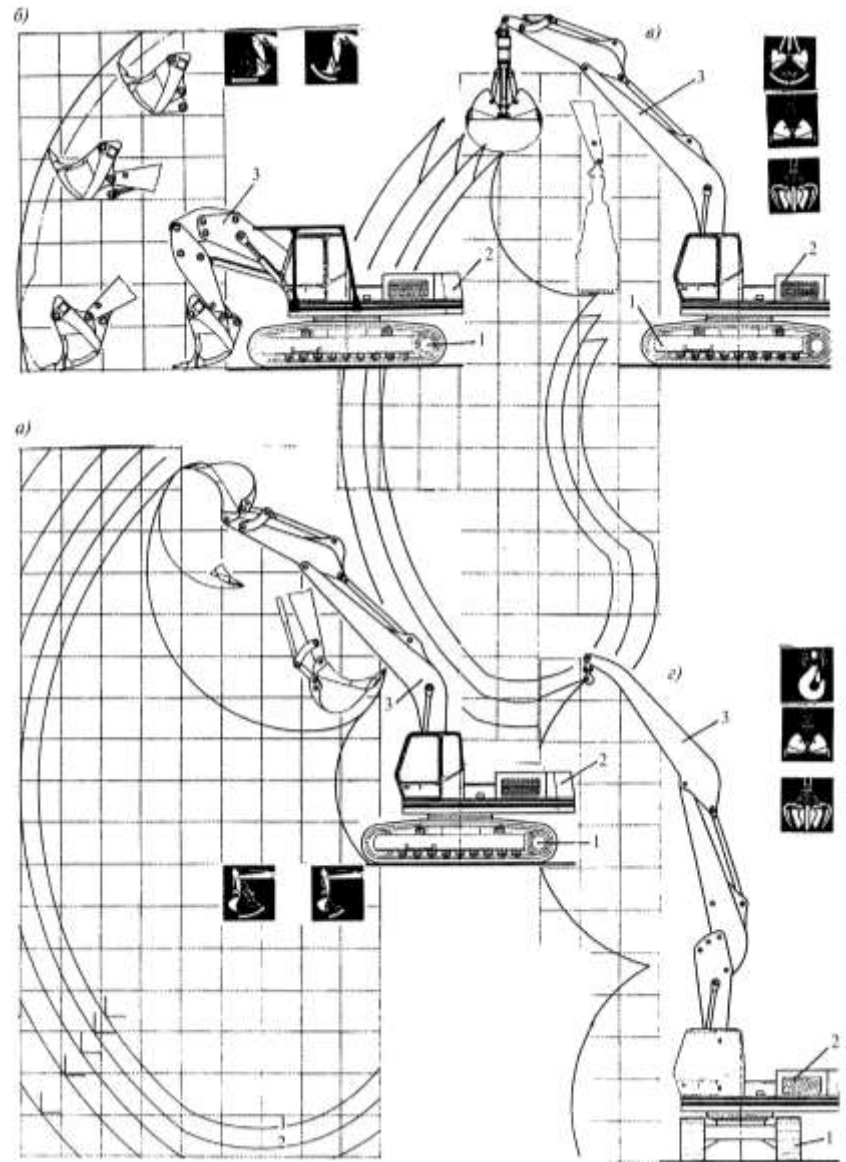
*прости*

просторни



# МАНИПУЛАТОРИ

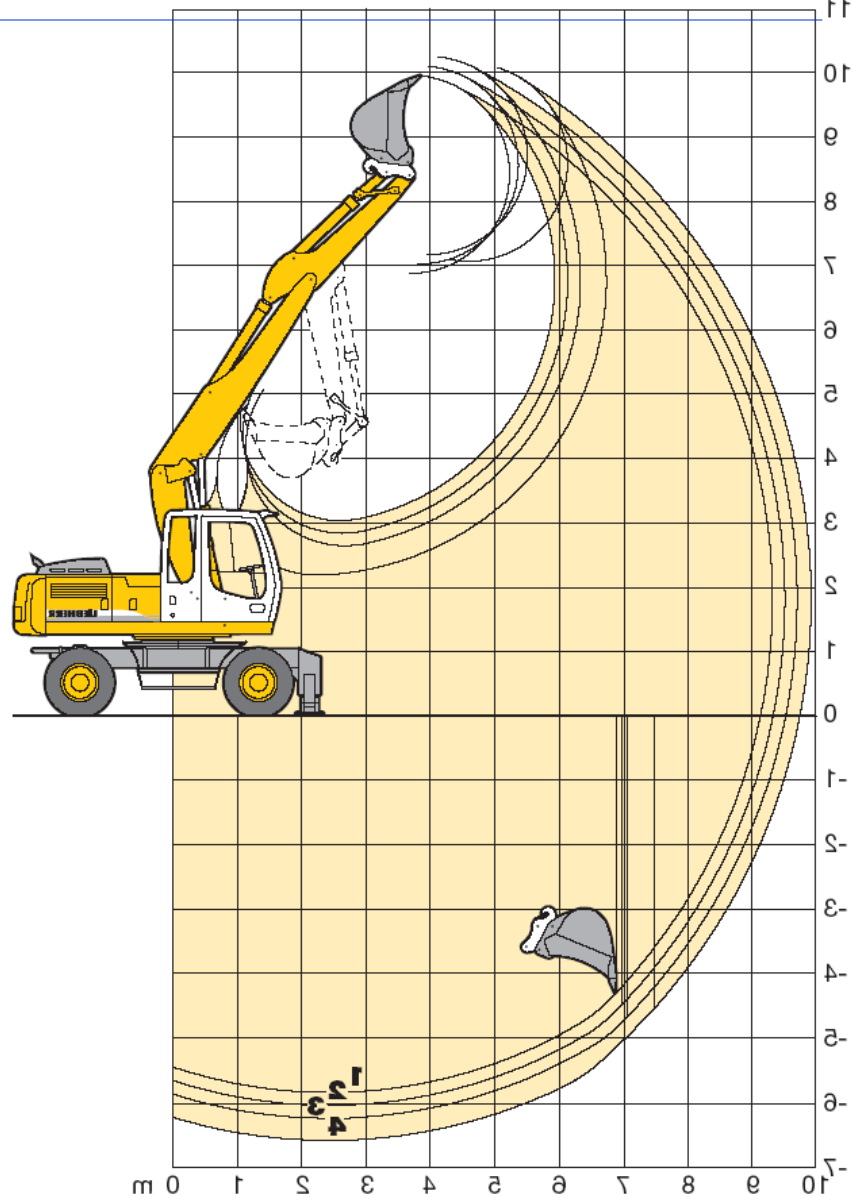
## хидрауличких багера



# МАНИПУЛАТОРИ

*прости*

просторни



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ  
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ



Катедра за транспортну технику и логистику

проф. др Драгослав Јаношевић





## МАНИПУЛАТОРИ

хидрауличких  
багера

дубински  
манипулатори  
*равански*



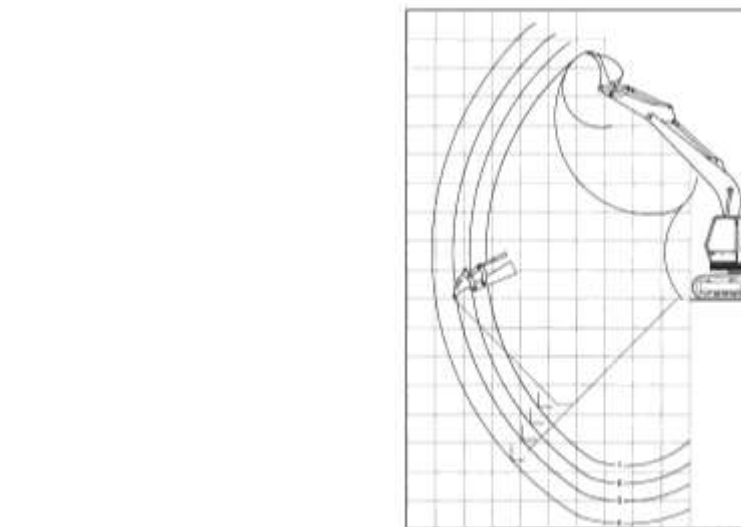


МАНИПУЛАТОРИ

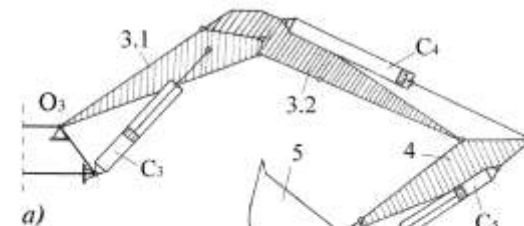
хидрауличких  
багера

дубински  
манипулатори

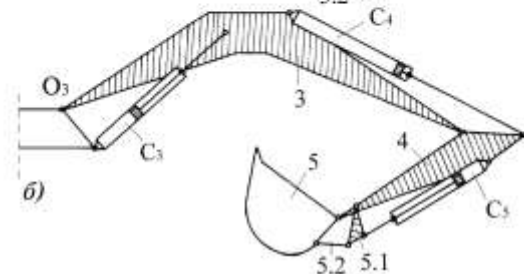
*равански*



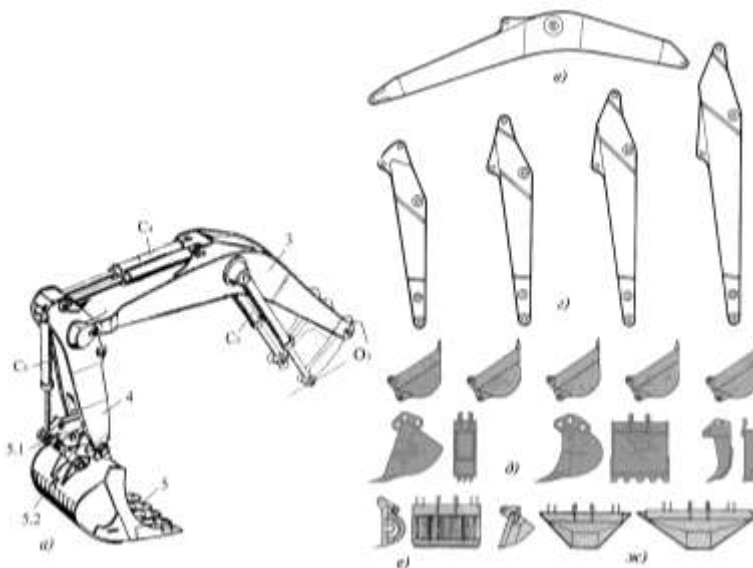
а)



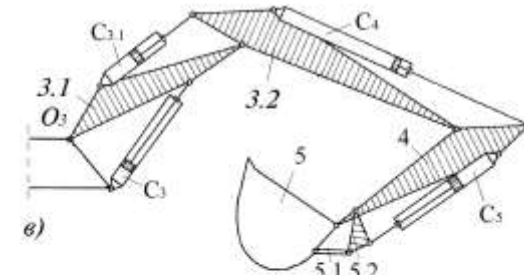
а)



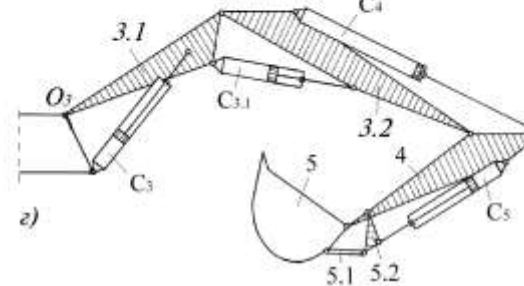
б)



в)



в)



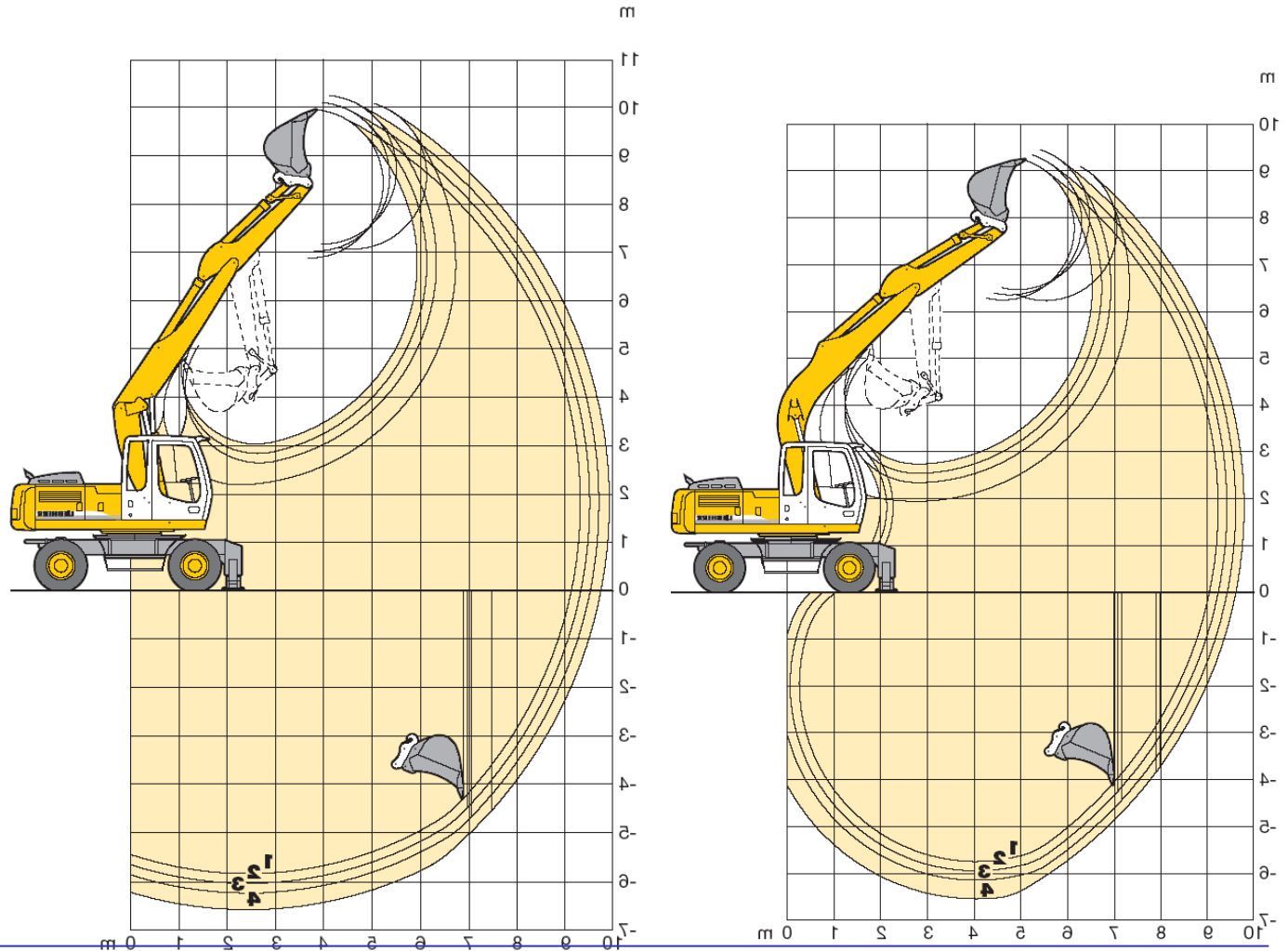
г)



МАНИПУЛАТОРИ

хидрауличких  
багера

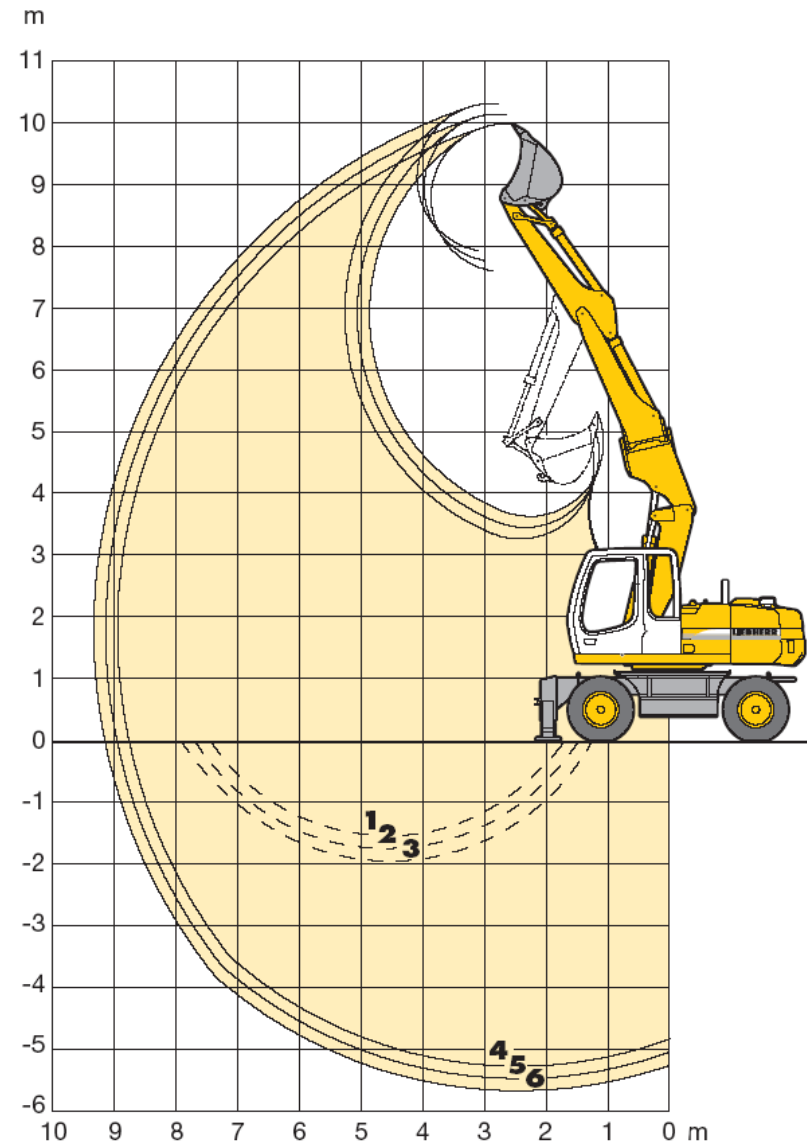
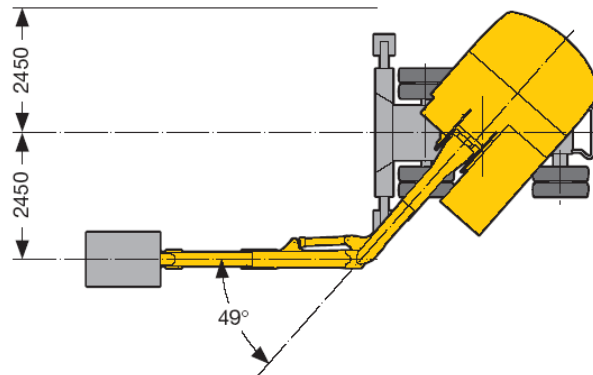
дубински  
манипулатори  
*просторни*



МАНИПУЛАТОРИ

хидрауличких  
багера

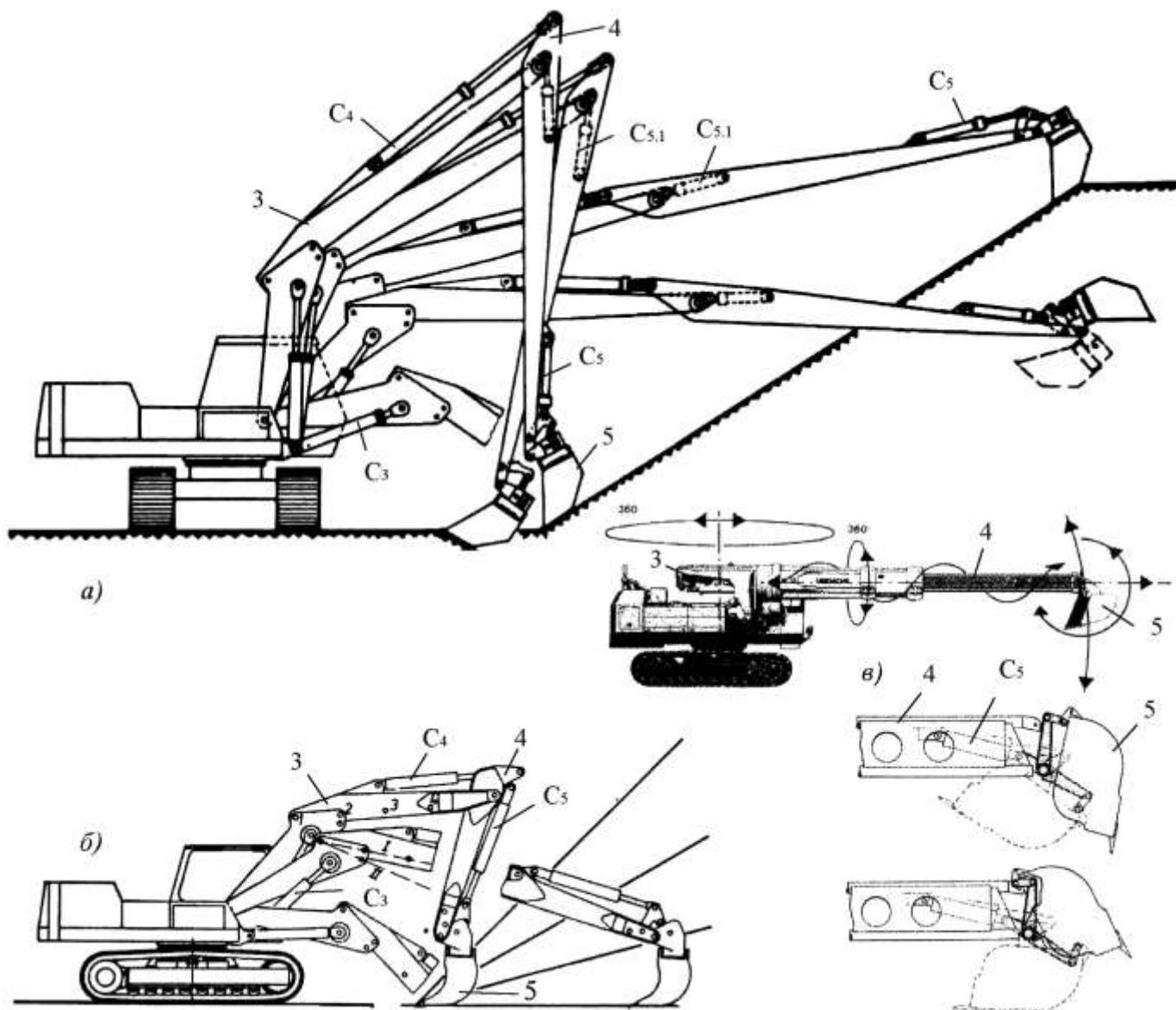
дубински  
манипулатори  
*просторни*



МАНИПУЛАТОРИ

хидрауличких  
багера

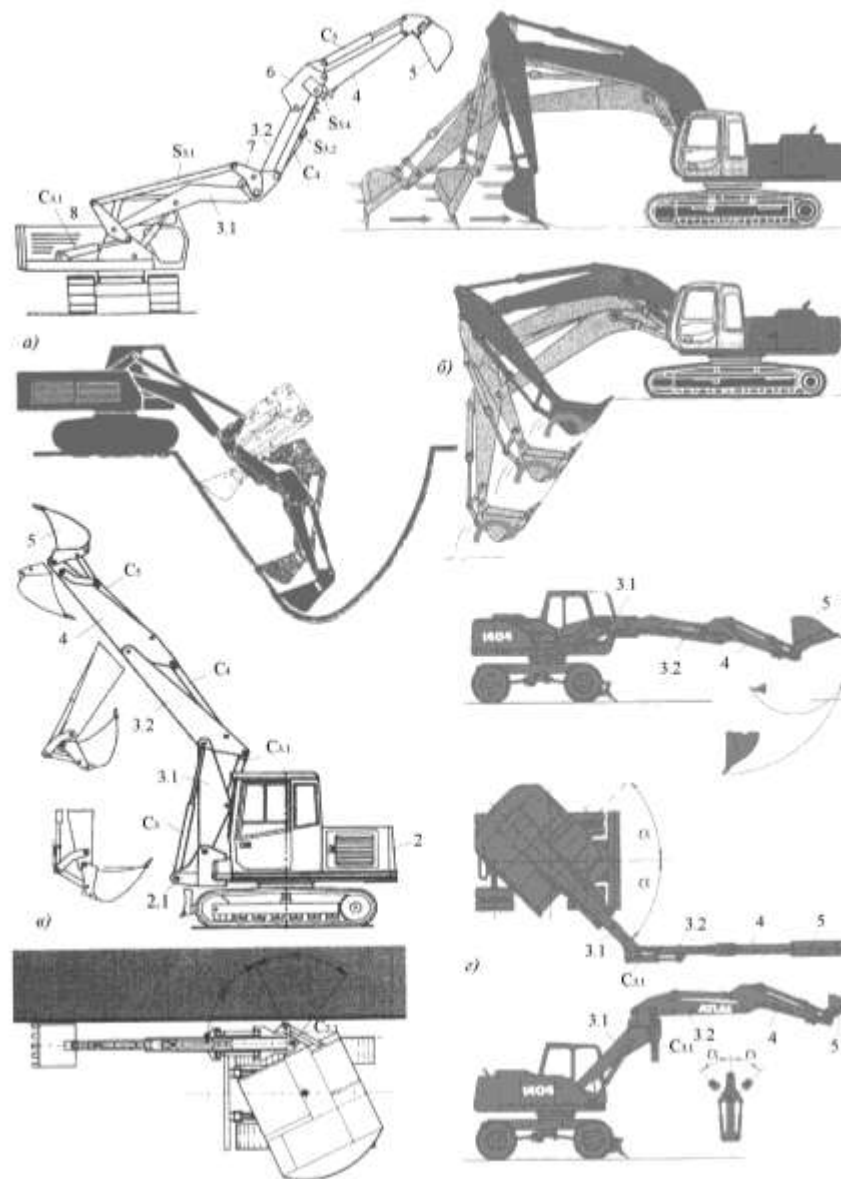
дубински  
манипулатори  
*праволиниска  
путања*



МАНИПУЛАТОРИ

хидрауличких  
багера

дубински  
манипулатори  
*просторни*



**Погонски механизми  
манипулатора  
са простим и разгранатим  
кинематичким ланцем**

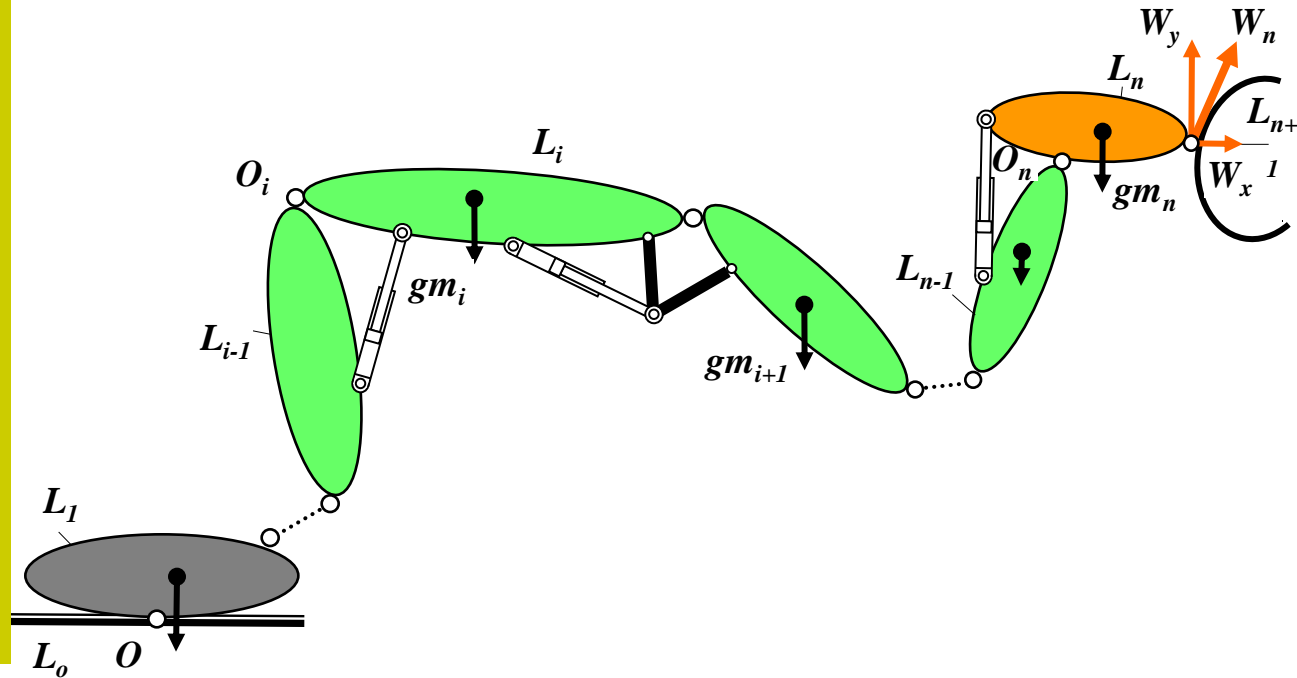
концепције механизма:

**независни**

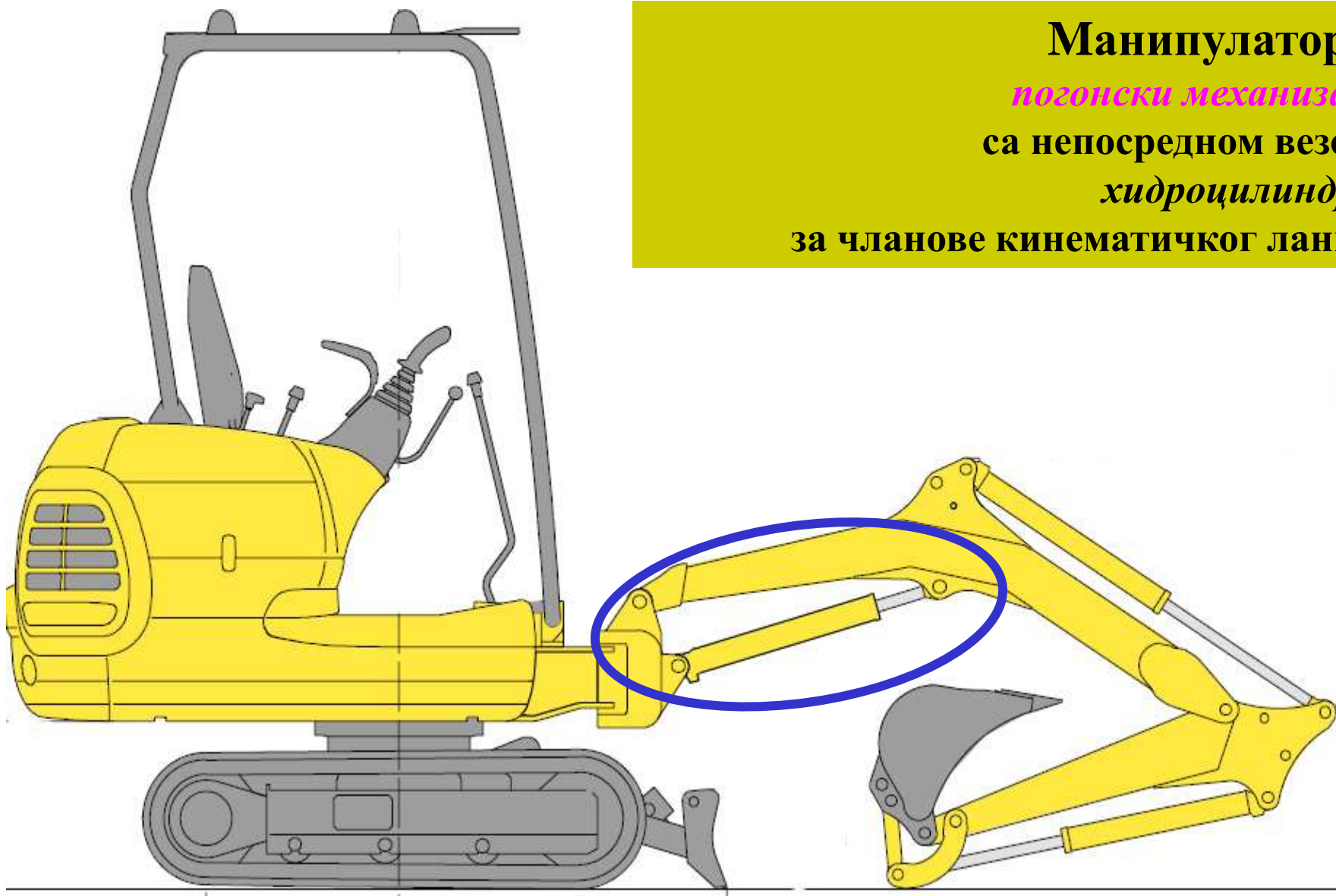
полужни погонски механизми:

**са непосредном везом  
хидроцилиндра за чланове  
кинематичког ланца**

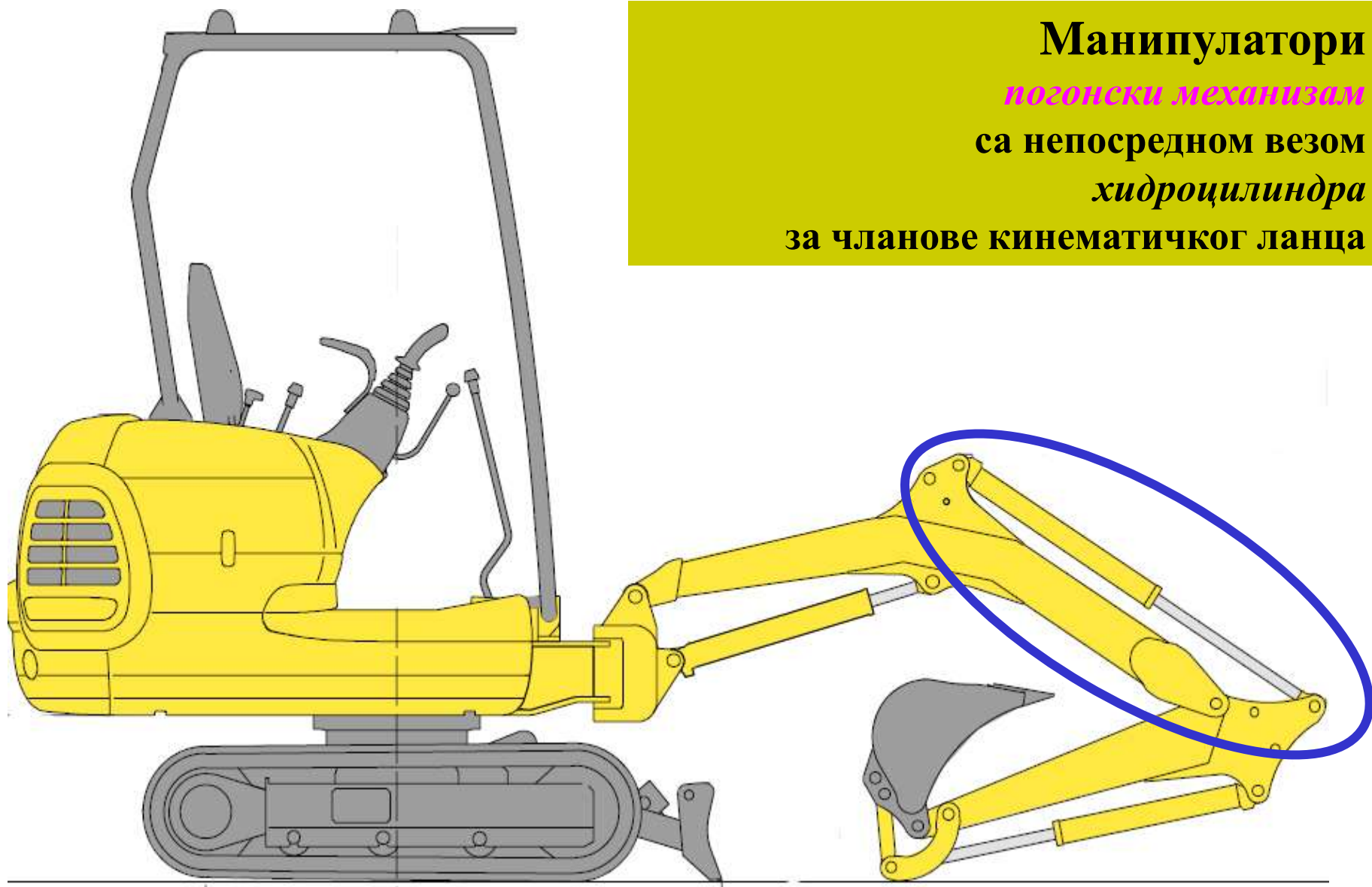
**са посредном везом  
хидроцилиндра за чланове  
кинематичког ланца у облику  
зглавкастог четвороугла**



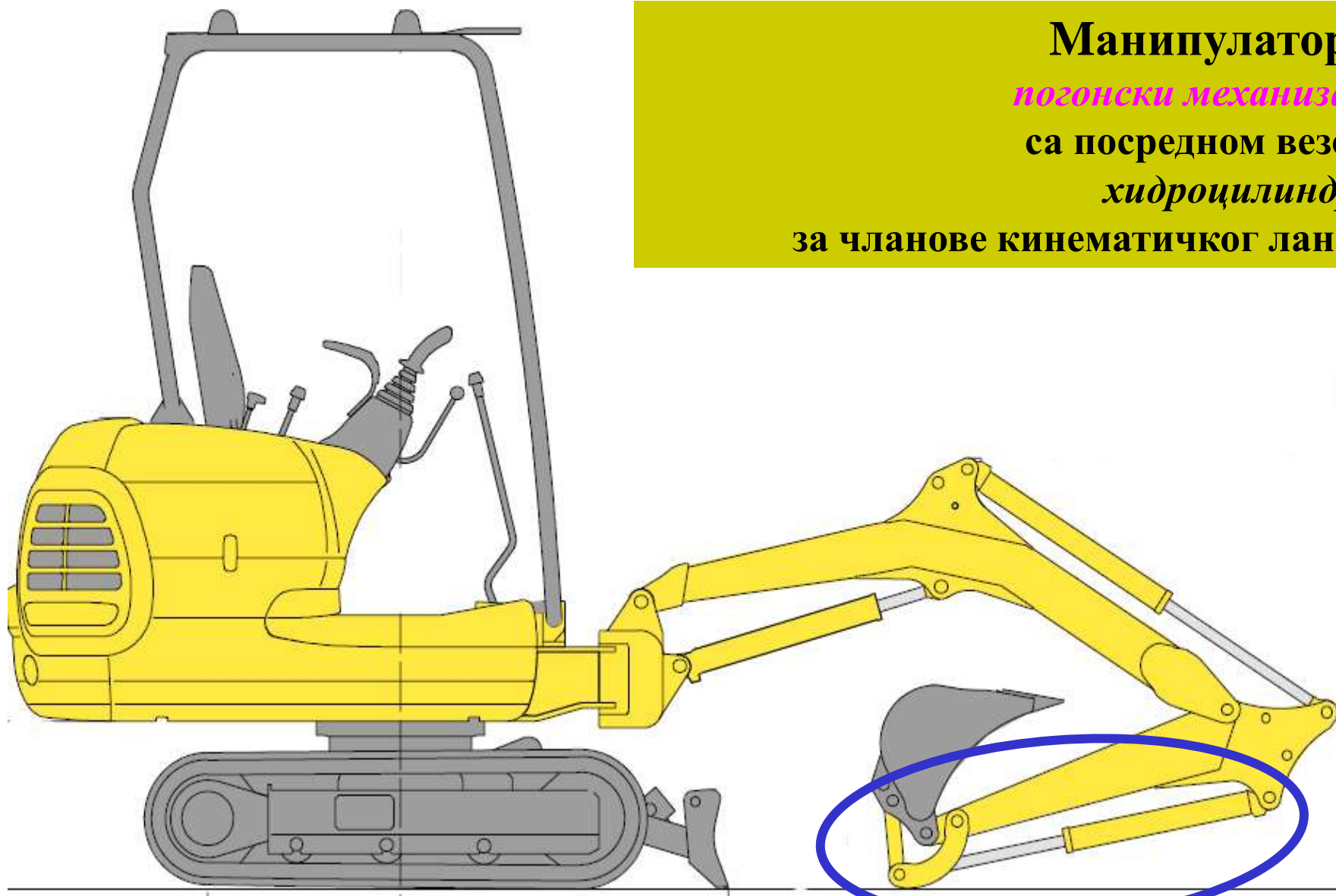




**Манипулатори**  
*погонски механизам*  
**са непосредном везом**  
*хидроцилиндра*  
**за чланове кинематичког ланца**



**Манипулатори**  
*погонски механизам*  
**са непосредном везом**  
*хидроцилиндра*  
**за чланове кинематичког ланца**



**Манипулатори**  
*погонски механизам*  
са посредном везом  
*хидроцилиндра*  
за чланове кинематичког ланца



Погони манипулатора  
са простим и разгранатим  
кинематичким ланцем,

параметри механизма  
са непосредном везом

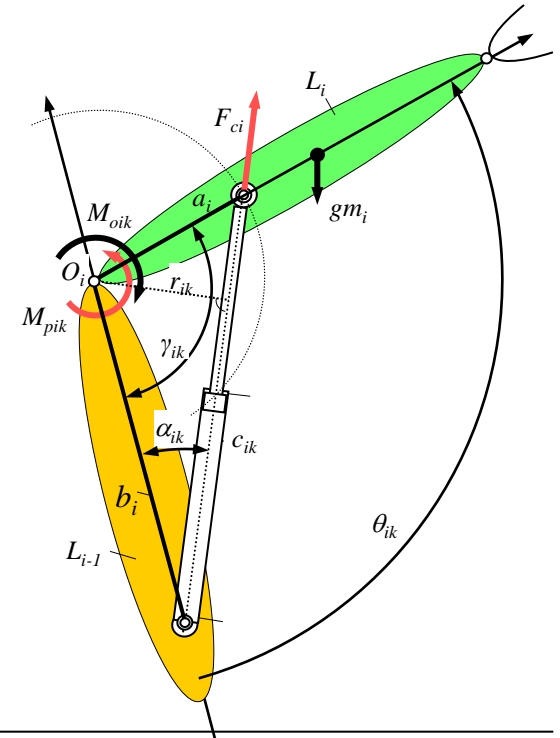
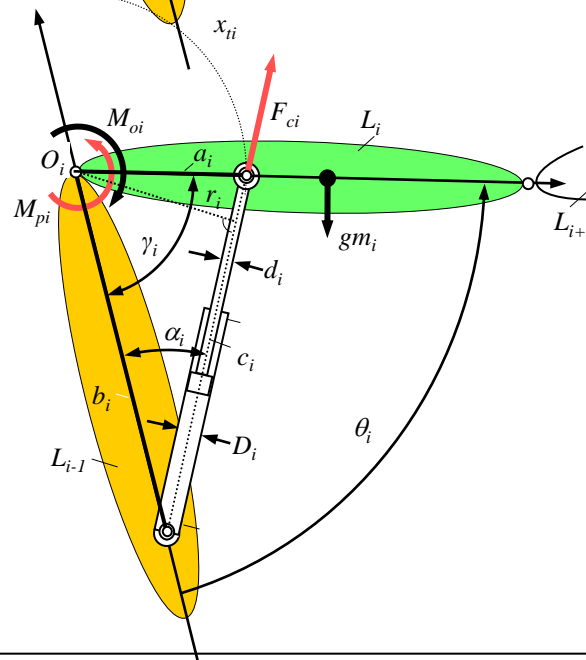
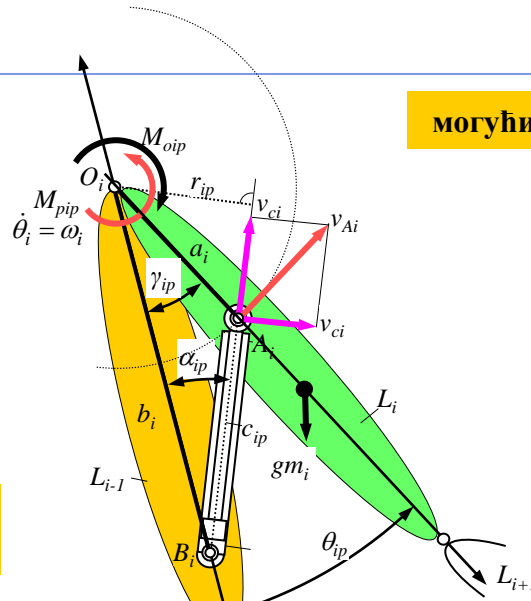
хидроцилиндра

за чланове кинематичког ланца:

$$E_{pi} = \{d_i, D_i, c_{ip}, c_{ik}, a_i, b_i\}$$

могући релативни опсег кретања погоњеног члана  $L_i$ :

$$\theta_{io} = \theta_{ik} - \theta_{ip} < 180$$



## Погонски механизми манипулатора

параметри механизма

са непосредном везом хидроцилиндра за чланове кинематичког ланца:

погонски момент:

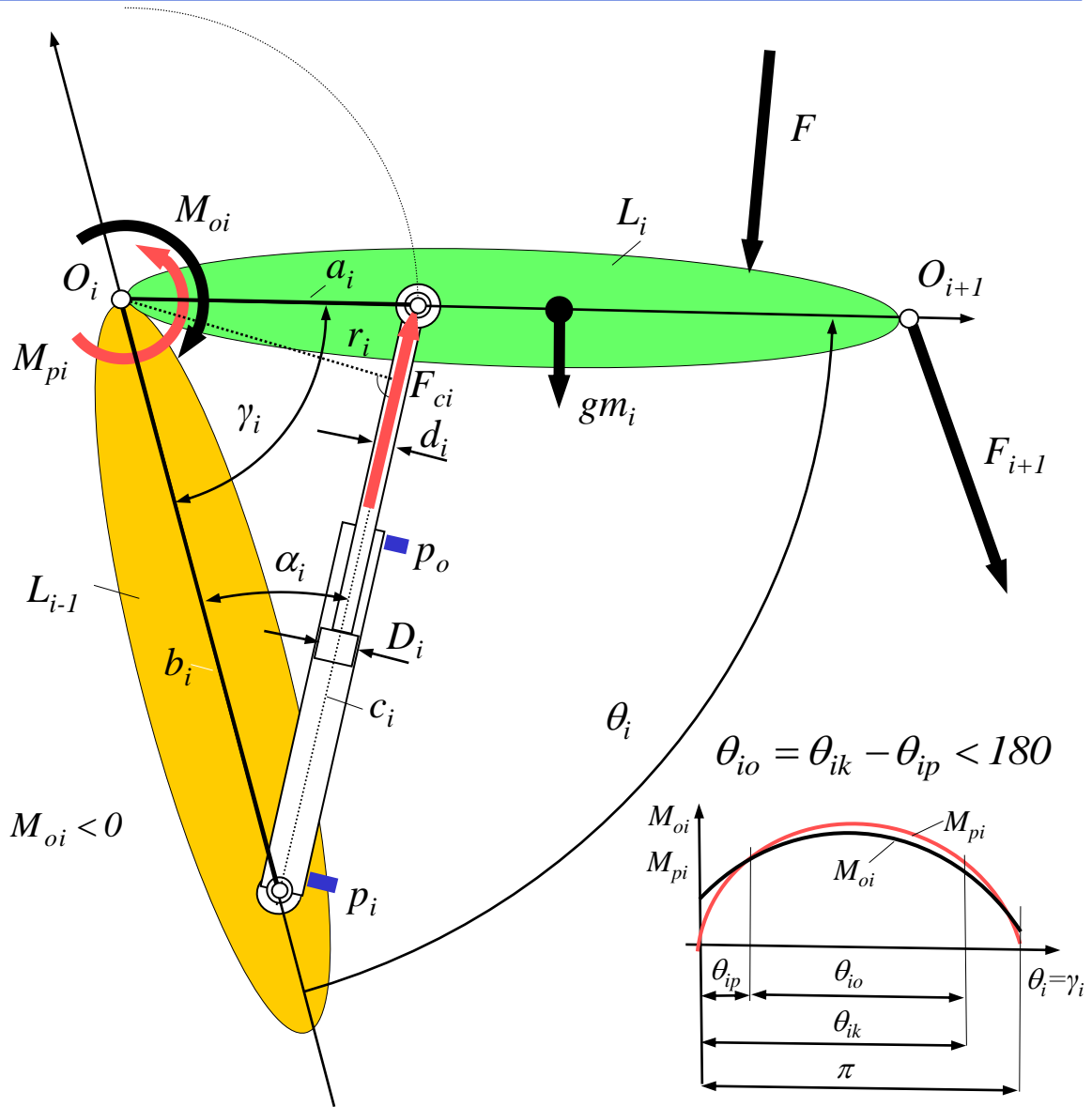
$$M_{pi} = F_{ci} \cdot r_i = F_{ci} \cdot \frac{a_i b_i}{c_i} \sin \gamma_i$$

$$r_i = b_i \cdot \sin \alpha_i = \frac{a_i \cdot b_i}{c_i} \sin \gamma_i$$

$$F_{ci} = n_{ci} \left[ \frac{D_i^2 \pi}{4} p_i - \frac{(D_i^2 - d_i^2) \pi}{4} p_o \right] \eta_{cm} \quad \text{за } M_{oi} < 0$$

услов:

$$\theta_{io} = \theta_{ik} - \theta_{ip} < 180$$



## Погонски механизми манипулатора

параметри механизма

са непосредном везом хидроцилиндра за чланове кинематичког ланца:

погонски момент:

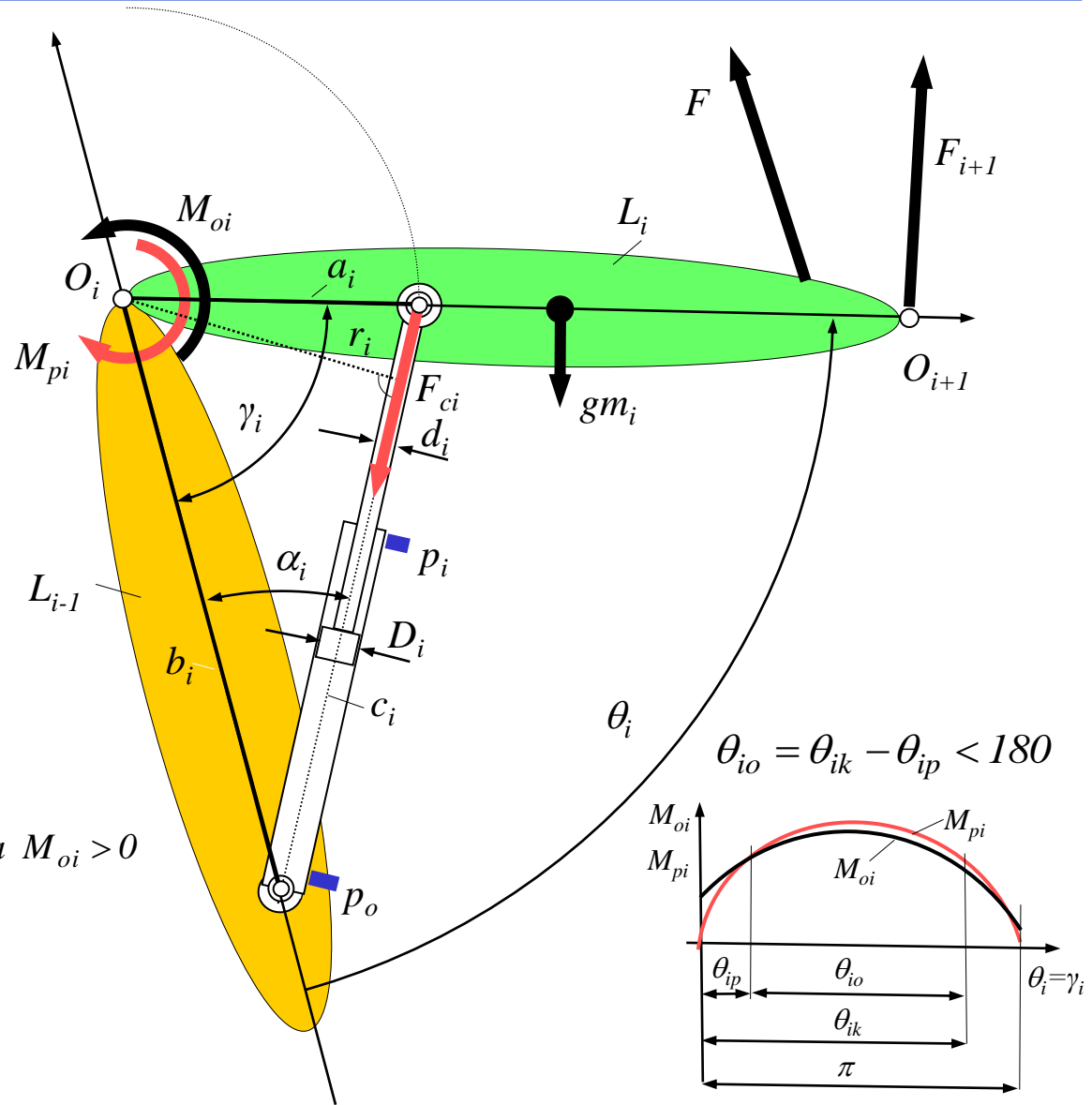
$$M_{pi} = F_{ci} \cdot r_i = F_{ci} \cdot \frac{a_i b_i}{c_i} \sin \gamma_i$$

$$r_i = b_i \cdot \sin \alpha_i = \frac{a_i \cdot b_i}{c_i} \sin \gamma_i$$

$$F_{ci} = n_{ci} \left[ \frac{(D_i^2 - d_i^2) \pi}{4} p_i - \frac{D_i^2 \pi}{4} p_o \right] \eta_{cm} \quad \text{за } M_{oi} > 0$$

услов:

$$\theta_{io} = \theta_{ik} - \theta_{ip} < 180$$





# Погонски механизми манипулатора

## параметри механизма

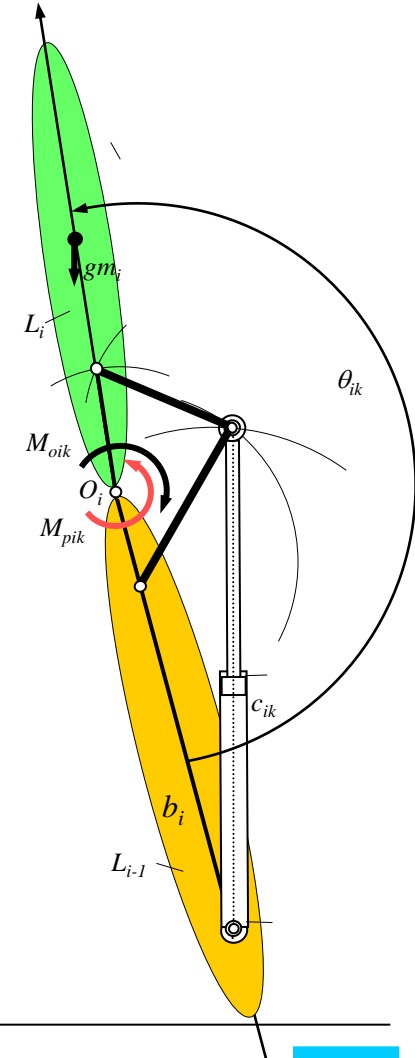
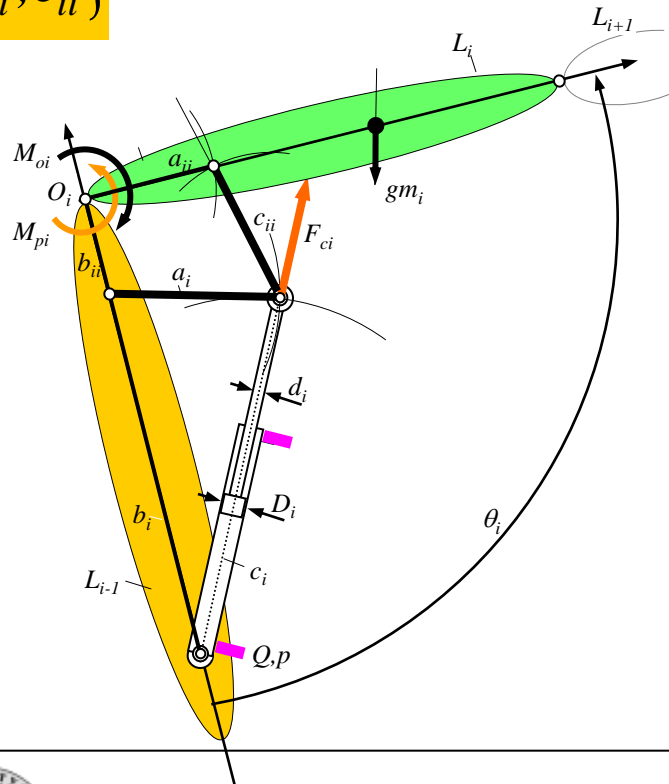
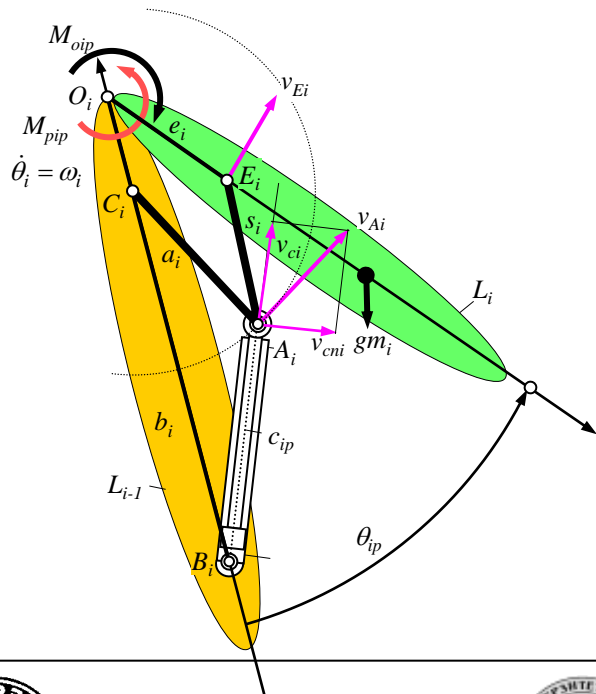
са посредном везом *хидроцилиндра* за чланове кинематичког ланца у облику

*зглавкастог четвороугла:*

$$E_{pi} = \{ d_i, D_i, c_{ip}, c_{ik}, a_i, b_i, a_{ii}, b_{ii}, c_{ii} \}$$

могући релативни опсег кретања погоњеног члана  $L_i$ :

$$180 > \theta_{io} = \theta_{ik} - \theta_{ip} > 180$$



# Погонски механизми манипулатора

## параметри механизма

са посредном везом **хидроцилиндра** за чланове кинематичког ланца у облику

## зглавкастог четвороугла:

погонски момент погоњеног члана  $L_i$ :

$$M_{pi} = F_{ci} \frac{r_{i1}}{r_{i2}} r_{i3}$$

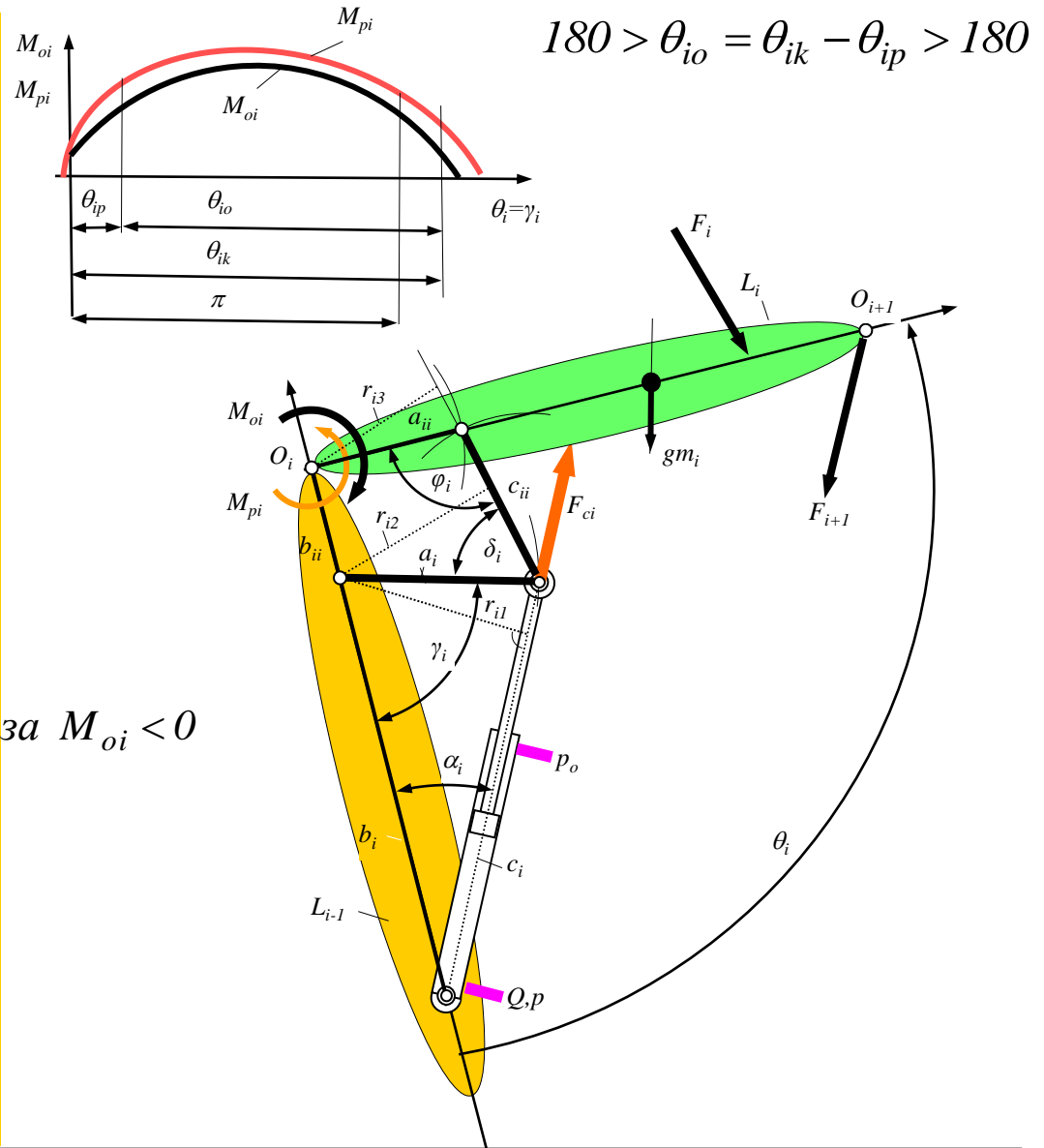
сила хидроцилиндра механизма:

$$F_{ci} = n_{ci} \left[ \frac{D_i^2 \pi}{4} p - \frac{(D_i^2 - d_i^2) \pi}{4} p_o \right] \eta_{cm} \quad \text{за } M_{oi} < 0$$

$$r_{i1} = b_i \cdot \sin \alpha_i$$

$$r_{i2} = a_i \cdot \sin \delta_i$$

$$r_{i3} = a_{ii} \cdot \sin(180 - \varphi_i) = a_{ii} \cdot \sin \varphi_i$$



# Погонски механизми манипулатора

параметри механизма

са посредном везом *хидроцилиндра* за чланове кинематичког ланца у облику

*зглавкастог четвороугла:*

услов равотеже полуге  $a_i$  хидроцилиндра:

$$\sum M_{O_{ii}} = 0$$

$$F_{ci} \cdot r_{i1} - F_{cii} \cdot r_{i2} = 0, \quad F_{ci} \cdot r_{i1} = F_{cii} \cdot r_{i2},$$

$$F_{cii} = F_{ci} \frac{r_{i1}}{r_{i2}}$$

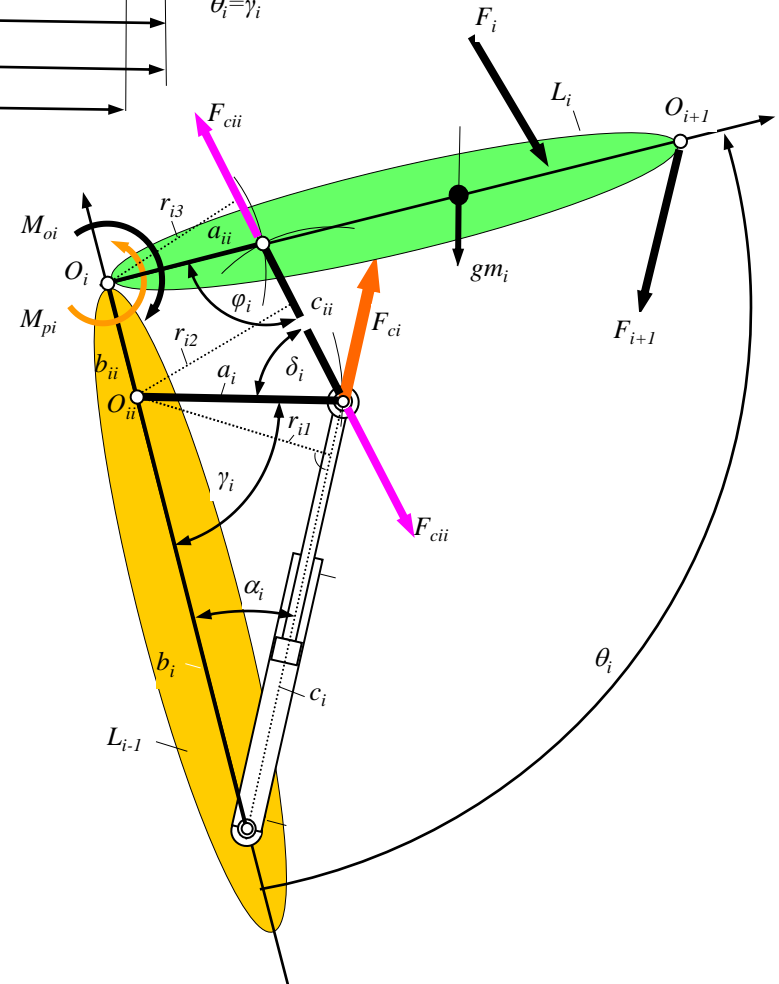
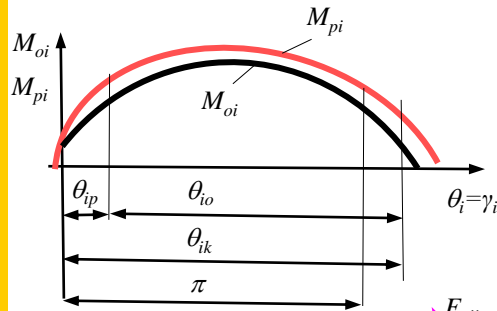
погонски момент члана  $L_i$ :

$$M_{pi} = F_{cii} \cdot r_{i3} = F_{ci} \frac{r_{i1}}{r_{i2}} r_{i3}$$

$$r_{i1} = b_i \cdot \sin \alpha_i$$

$$r_{i2} = a_i \cdot \sin \delta_i$$

$$r_{i3} = a_{ii} \cdot \sin(180 - \varphi_i) = a_{ii} \cdot \sin \varphi_i$$



# Погонски механизми манипулатора

параметри механизма

са посредном везом *хидроцилиндра* за чланове кинематичког ланца у облику

*зглавкастог четвороугла:*

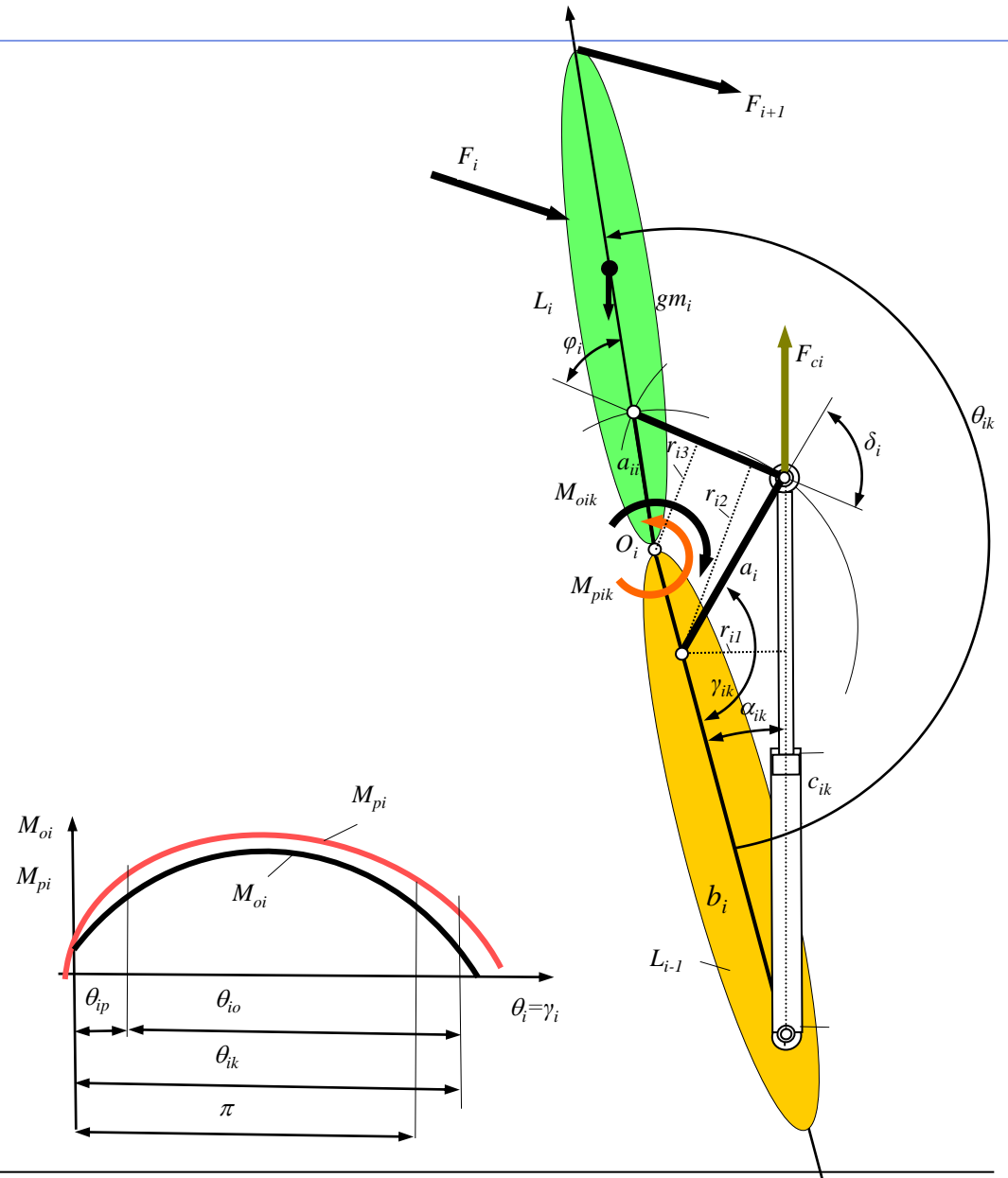
погонски момент погоњеног члана :

$$M_{pi} = F_{ci} \frac{r_{i1}}{r_{i2}} r_{i3}$$

$$r_{i1} = b_i \cdot \sin \alpha_i$$

$$r_{i2} = a_i \cdot \sin \delta_i$$

$$r_{i3} = a_{ii} \cdot \sin \varphi_i$$



## Погонски механизми манипулатора

параметри механизма

са посредном везом *хидроцилиндра* за чланове кинематичког ланца у облику

*зглавкастог четвороугла:*

погонски момент погоњеног члана  $L_i$ :

$$M_{pi} = F_{ci} \frac{r_{i1} \cdot r_{i3}}{r_{i2}}$$

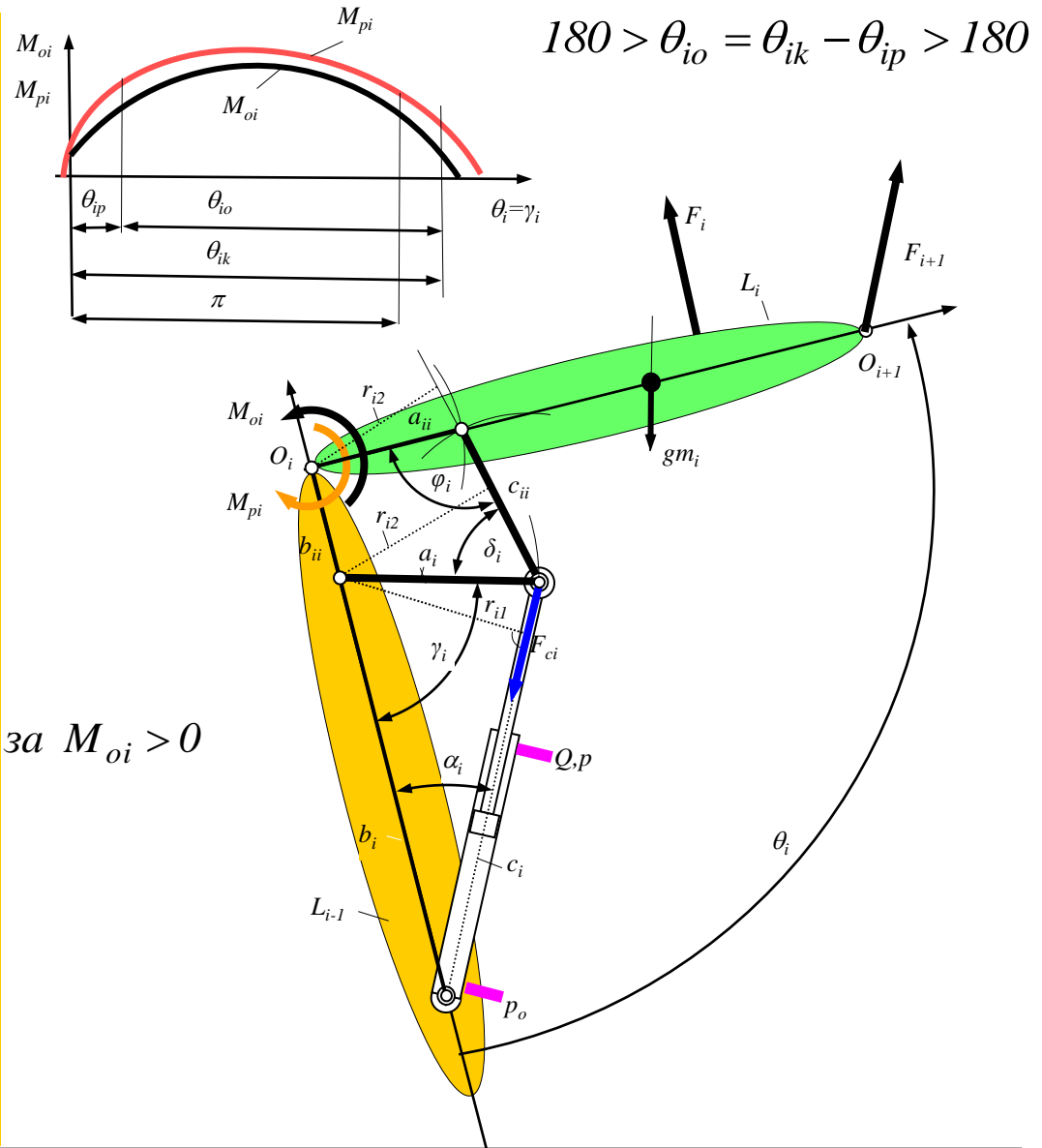
сила хидроцилиндра механизма:

$$F_{ci} = n_{ci} \left[ \frac{(D_i^2 - d_i^2) \pi}{4} p - \frac{D_i^2 \pi}{4} p_o \right] \eta_{cm}$$

$$r_{i1} = b_i \cdot \sin \alpha_i$$

$$r_{i2} = a_i \cdot \sin \delta_i$$

$$r_{i3} = a_{ii} \cdot \sin \varphi_i$$



Погонски механизми  
манипулатора  
са простим и разгранатим  
кинематичким ланцем,

параметри функција  
погонског механизма:  
момент оперећења  
механизма

при затвореној  
конфигурацији кинематичког  
ланца машине

$$M_{io}^z = -\sum_i^n gm_i (x_{ti} - x_i) -$$

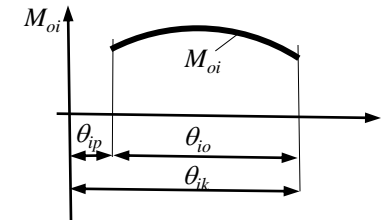
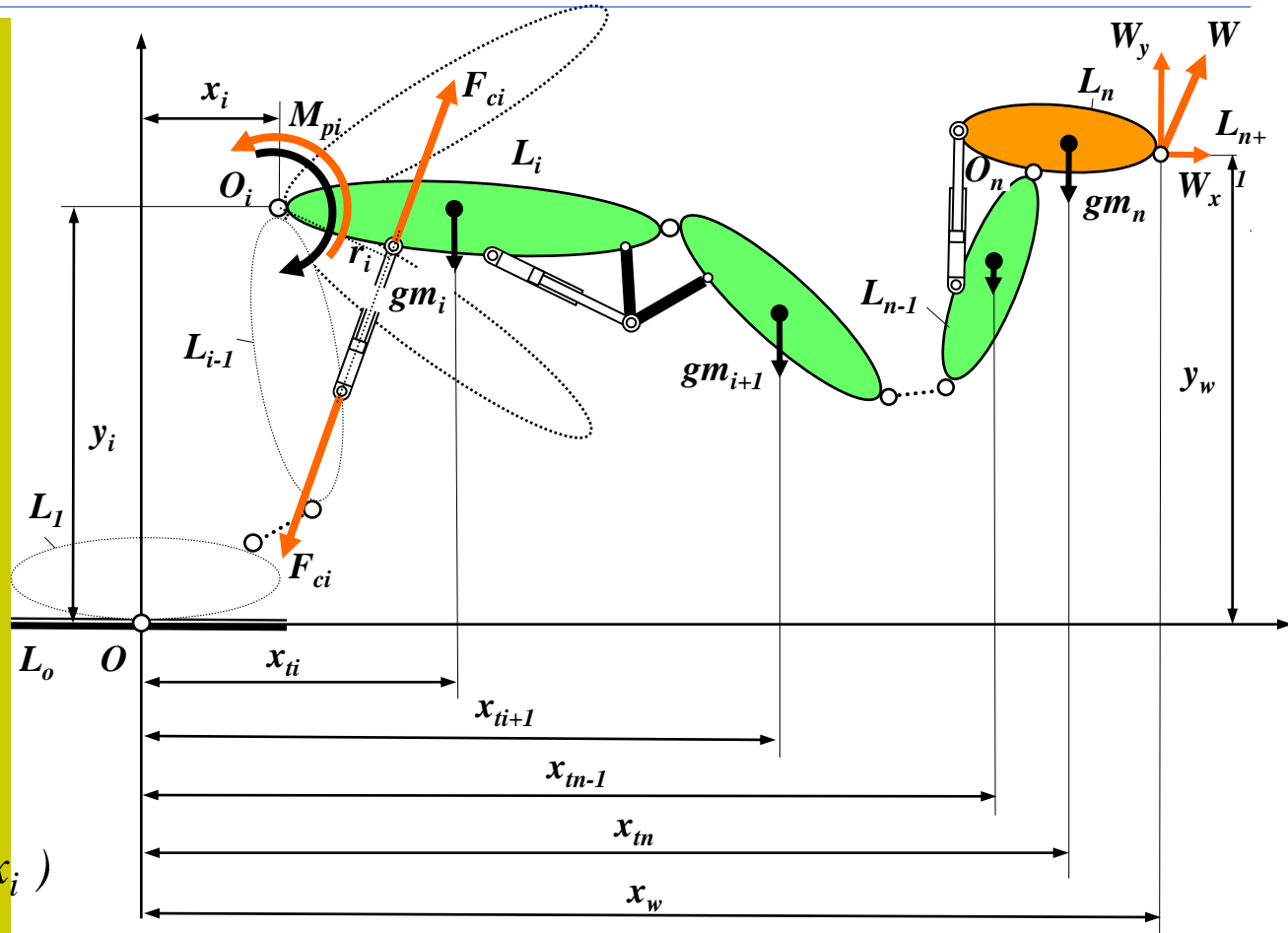
$$-W_x (y_w - y_i) + W_y (x_w - x_i)$$

ПОГОНСКИ МОМЕНТ:

$$M_{pi} = n_{ci} \cdot F_{ci} \cdot r_i$$

услов равнотеже:

$$n_{ci} \cdot F_{ci} \cdot r_i + M_{oi}^z = 0$$





## Погони манипулатора

са простим и разгранатим кинематичким ланцем,

параметри функција погонског механизма:  
**МОМЕНТ ОПЕРЕЋЕЊА**  
**МЕХАНИЗМА**

при *отвореној*  
 конфигурацији кинематичког  
 ланца машине:

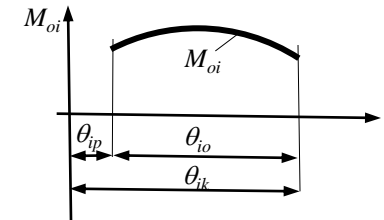
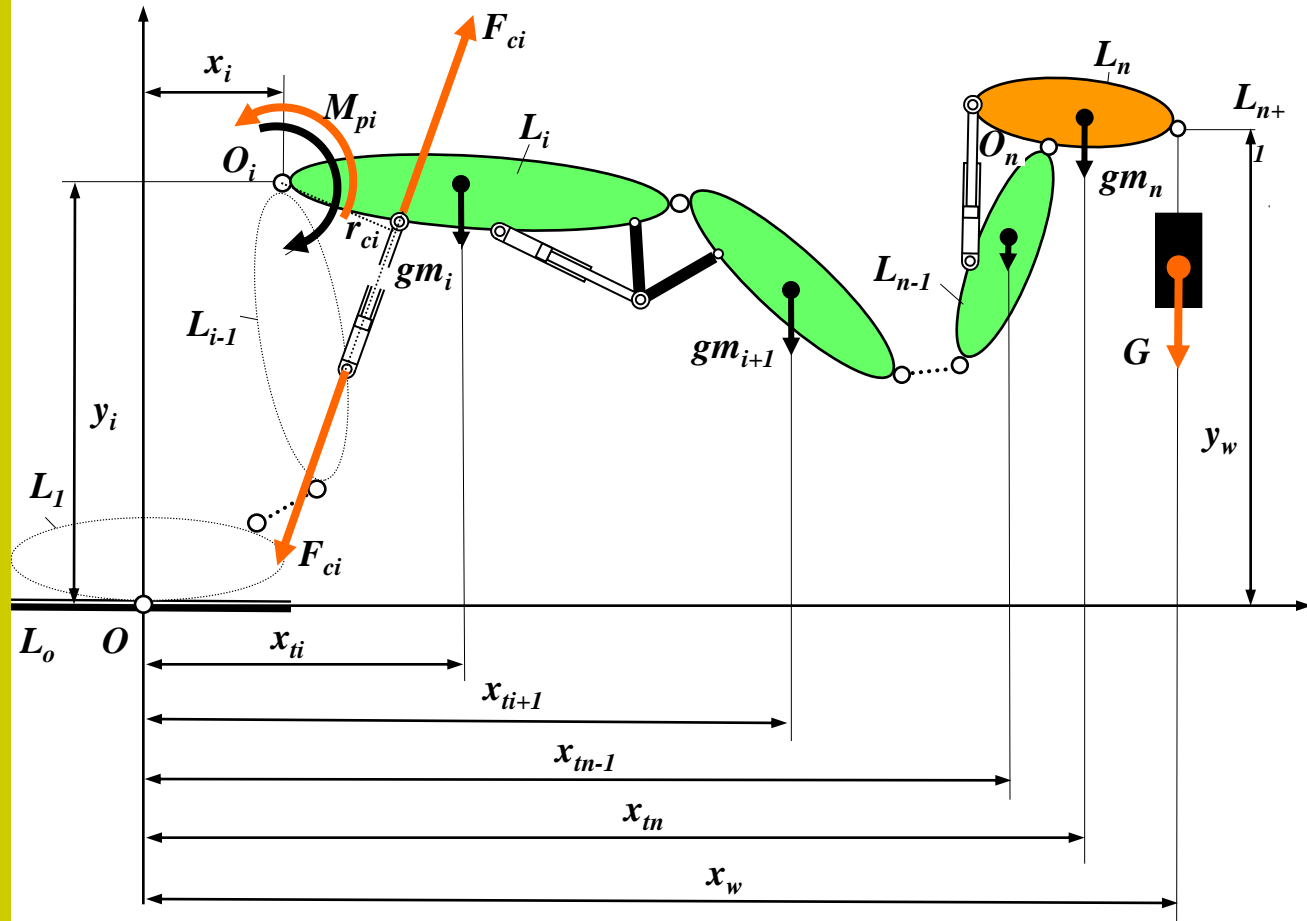
$$M_{io}^o = - \sum_i^n gm_i (x_{ti} - x_i) - G(x_w - x_i)$$

ПОГОНСКИ МОМЕНТ:

$$M_{pi} = n_{ci} \cdot F_{ci} \cdot r_i$$

услов равнотеже:

$$n_{ci} \cdot F_{ci} \cdot r_i + k_{hs} \cdot M_{oi}^o = 0$$



## Погони манипулатора

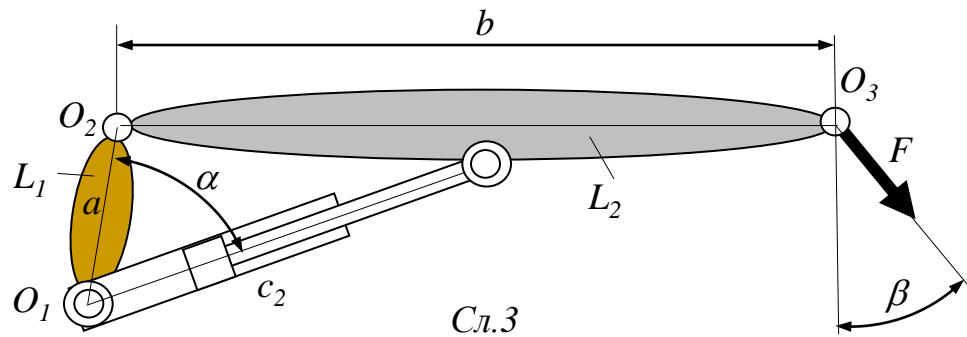
са простим и разгранатим кинематичким ланцем,

параметри механизма

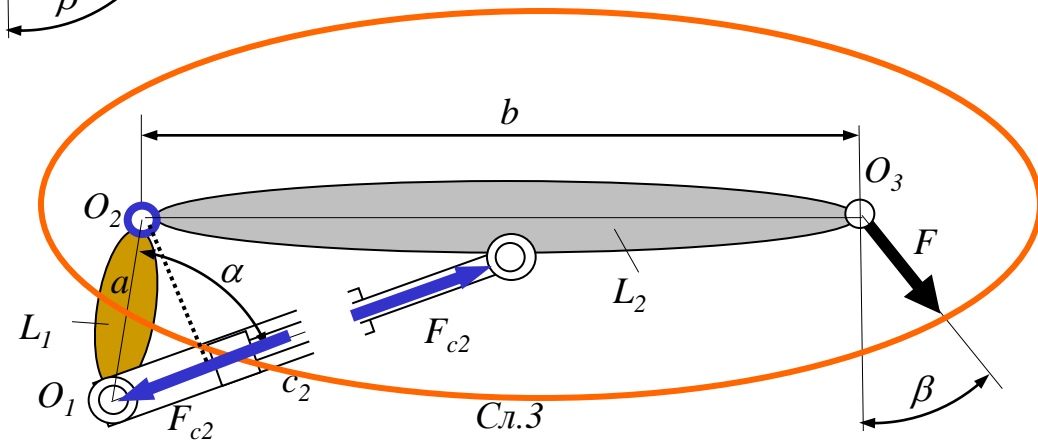
са непосредном везом

## хидроцилиндра

за чланове кинематичког ланца:



Сл.3



Сл.3

