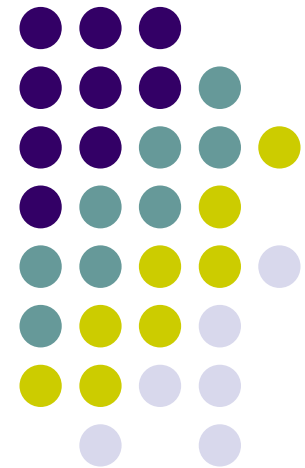


# HIDROCILINDRI

---





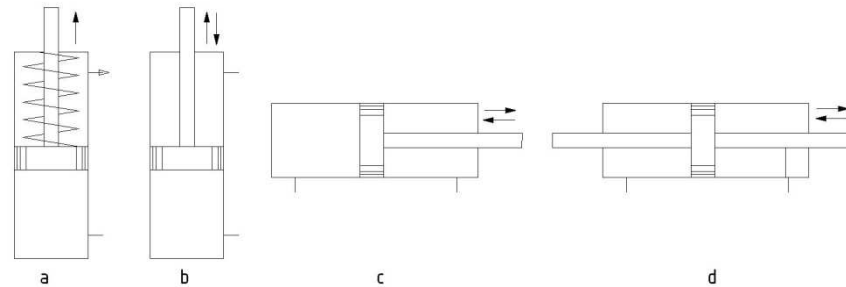
# Općenito o uljnoj hidraulici

- Široka primjena u praksi i to u:
  - Građevinskim strojevima
  - Rudarskim strojevima
  - Poljoprivrednim strojevima
  - Šumskim i željezničkim vozilima
  - U energetici
  - Dizalicama i platformama
  - Alatnim strojevima

# Vrste hidrocilindara (HC)



- a) hidrocilindar jednosmjernog djelovanja,
- b) hidrocilindar dvosmjernog djelovanja,
- c) HC sa jednostranom klipnjačom,
- d) HC sa dvostranom klipnjačom

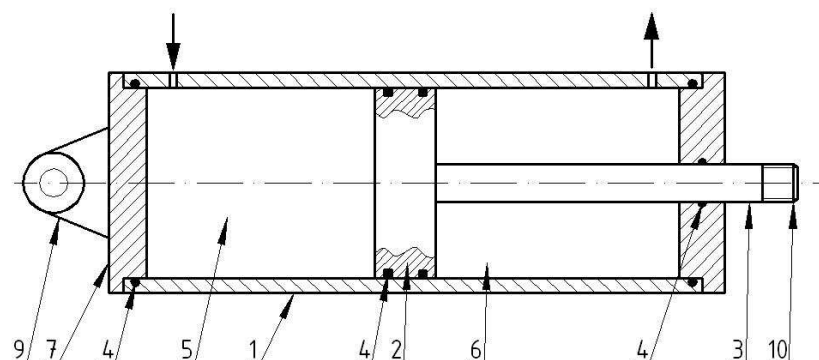


# Osnovna konstrukcija HC



Osnovni dijelovi hidrocilindra:

- 1 – cilindar
- 2 – klip
- 3 – klipnjača
- 4 – brtve
- 5 – radni prostor
- 6 – protutlačni prostor
- 7 – prednji poklopac
- 8 – zadnji poklopac
- 9 – učvršćenje cilindra (uška)
- 10 – učvršćenje klipnjače



# Osnovni proračun HC



- aktivna sila tlaka:

$$P_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4}$$

- reaktivna sila tlaka:

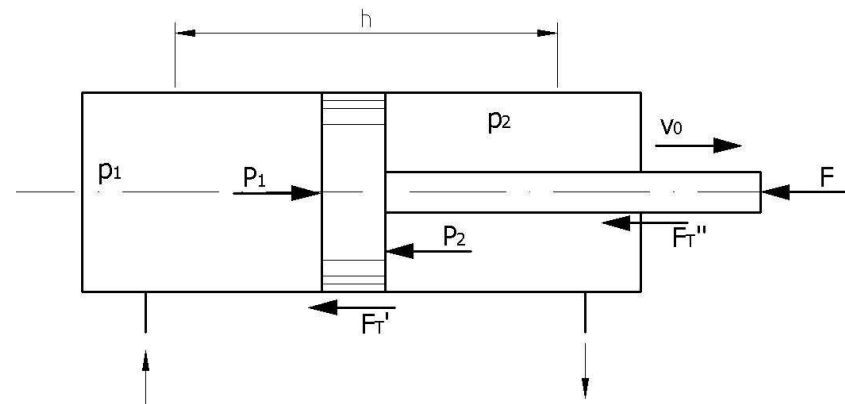
$$P_2 = p_2 (D^2 - d^2) \frac{\pi}{4}$$

- promjer cilindra

$$D = \sqrt{\frac{4F}{p_1 \pi}}$$

- radni volumen HC

$$V = \frac{D^2 \pi}{4} h$$



# Stvarno opterećenje HC



- vrijeme početne faze

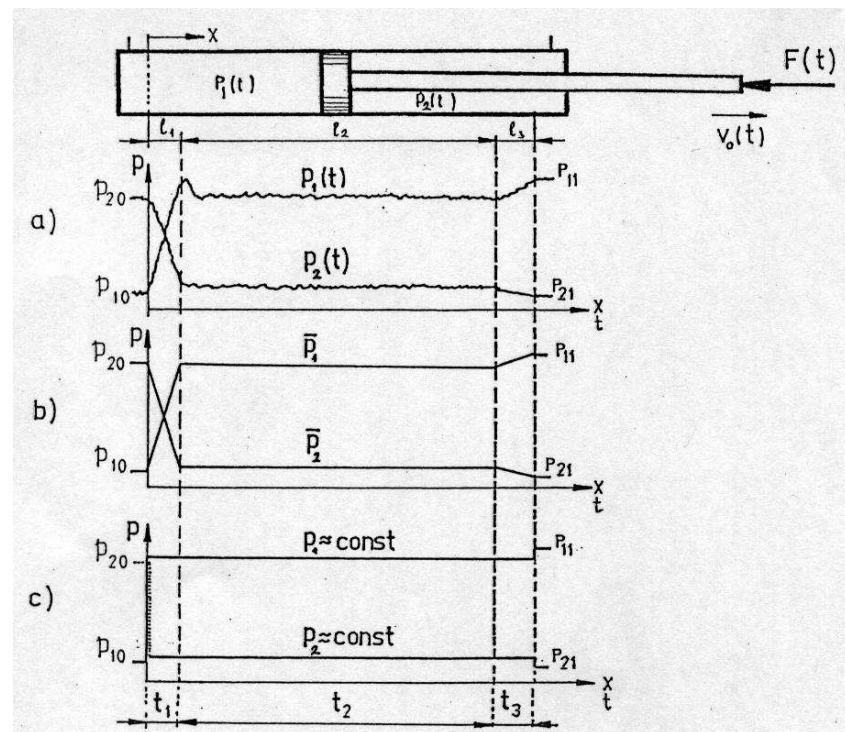
$$t_1 = \frac{2l_1}{v_0}$$

- vrijeme radnog hoda

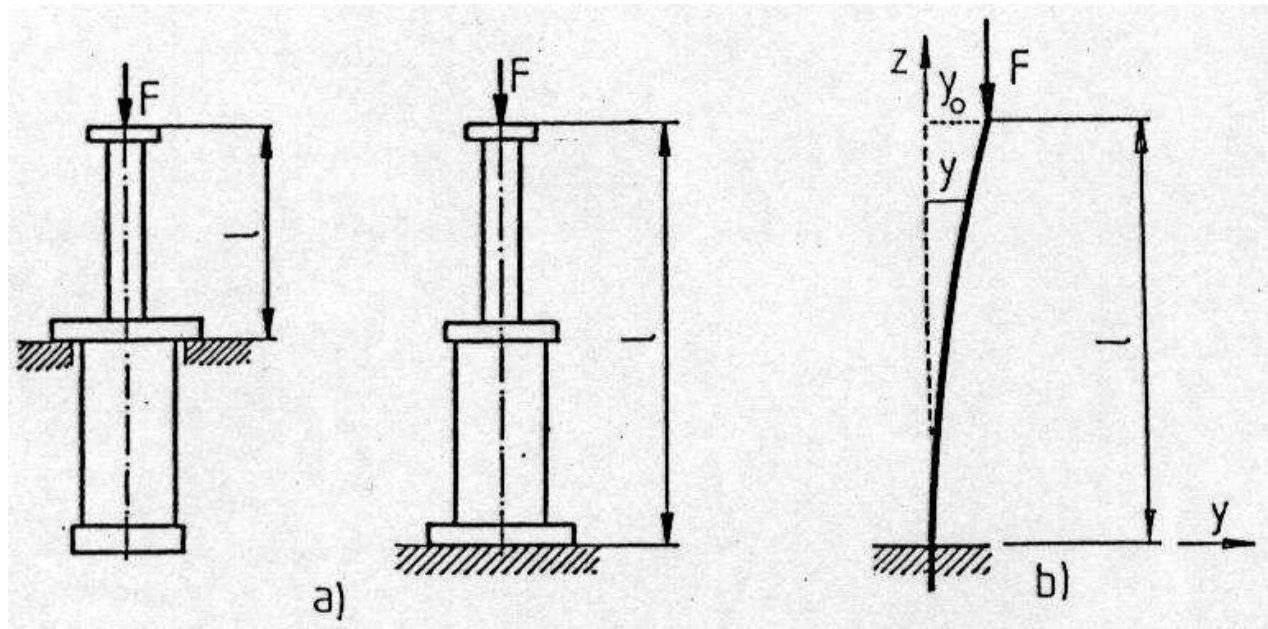
$$t_2 = \frac{l_2}{v_0}$$

- vrijeme zaustavljanja klipa

$$t_3 = \frac{2l_3}{v_0}$$

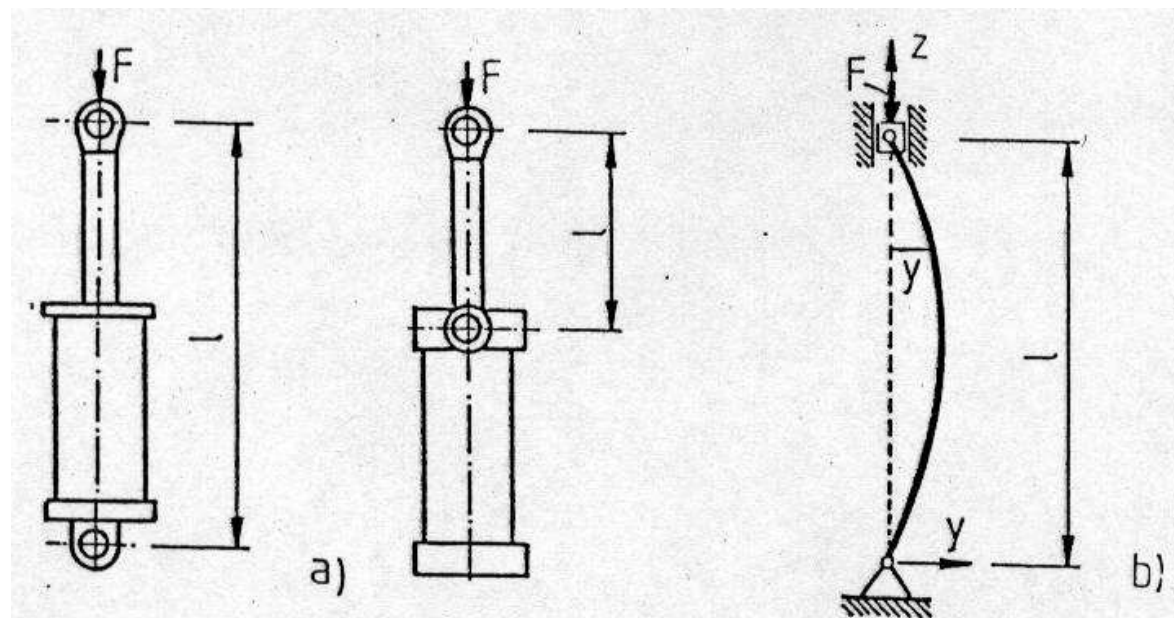


# Klipnjača slobodna – cilindar uklješten



Kritična sila: 
$$F_k = \frac{EI_{\min}}{4l^2} \pi^2$$

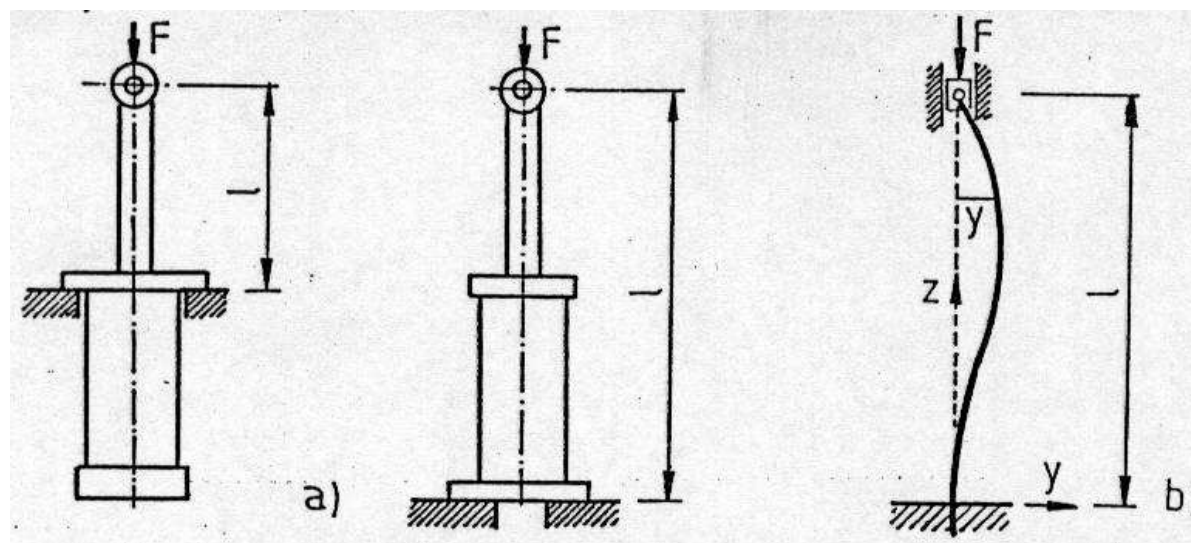
# Klipnjača i cilindar zglobno oslonjeni



Kritična sila: 
$$F_k = \frac{E I_{\min}}{l^2} \pi^2$$



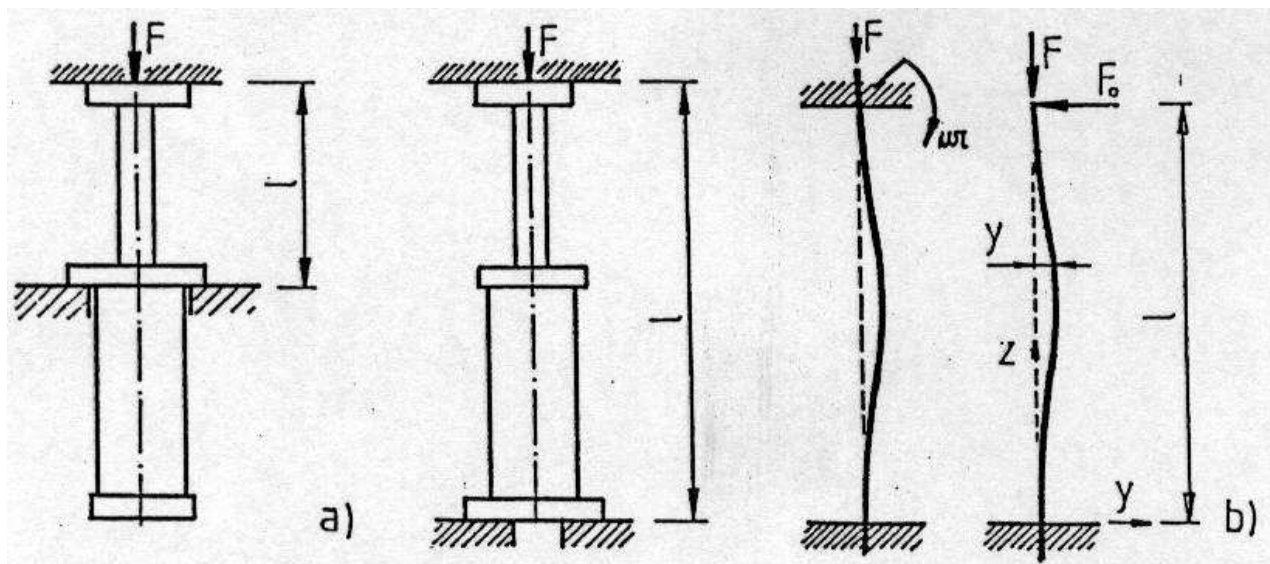
# Klipnjača zglobno vezana – cilindar uklješten



Kritična sila:

$$F_k = \frac{2\pi^2 E I_{\min}}{l^2}$$

# Klipnjača i cilindar uklješteni



Kritična sila: 
$$F_k = 4\pi^2 \frac{EI_{\min}}{l^2}$$

# Općeniti proračun HC na izvijanje

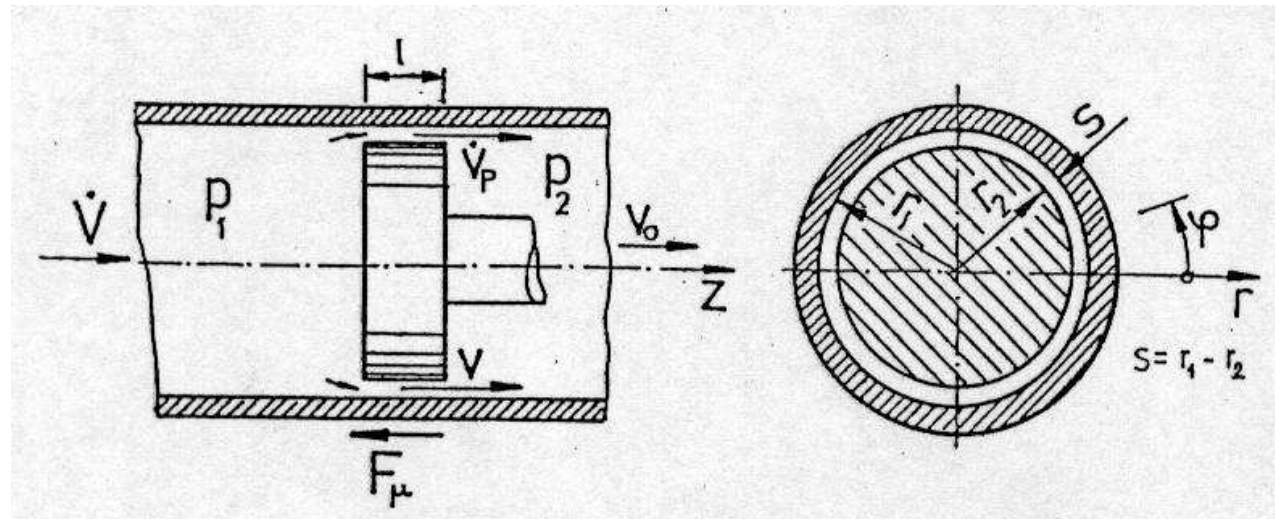


Shematski prikaz oslanjanja HC				
$l_r$ - reducirana dužina	$2l$	$l$	$0,7l$	$0,5l$

Poopćeni izraz za kritičnu silu:

$$F_k = \frac{E I_{\min} \pi^2}{l_r^2}$$

# Sila trenja u HC



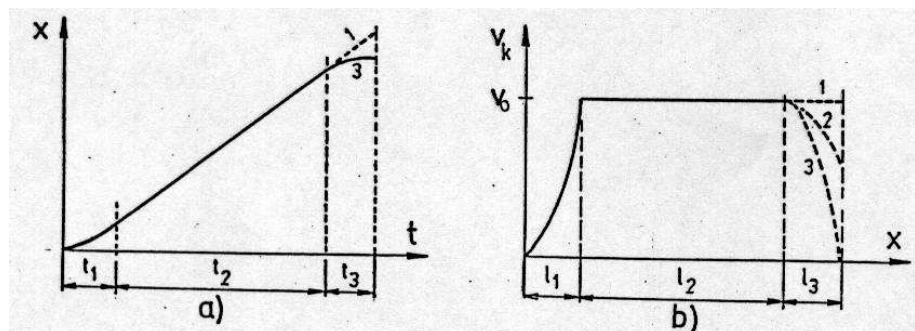
Sila viskoznog trenja:

$$F_\mu = \frac{2\pi l \mu}{\ln \frac{r_2}{r_1}} v_0 = \beta v_0$$

# Hidraulično kočenje gibanja klipa primjenom prigušnice



- $v_k = v_0; l_3 = 0$  - ne postoji put kočenja, već se pokretne mase naglo zaustavljaju, tada dolazi do udarnih pojava
- $v_k < v_0; l_3 < 0$  - udarne pojave su ublažene, ali nisu u potpunosti eliminirane
- $v_k > v_0; l_3 > 0$  - slučaj bezudarnog kočenja pokretnih masa

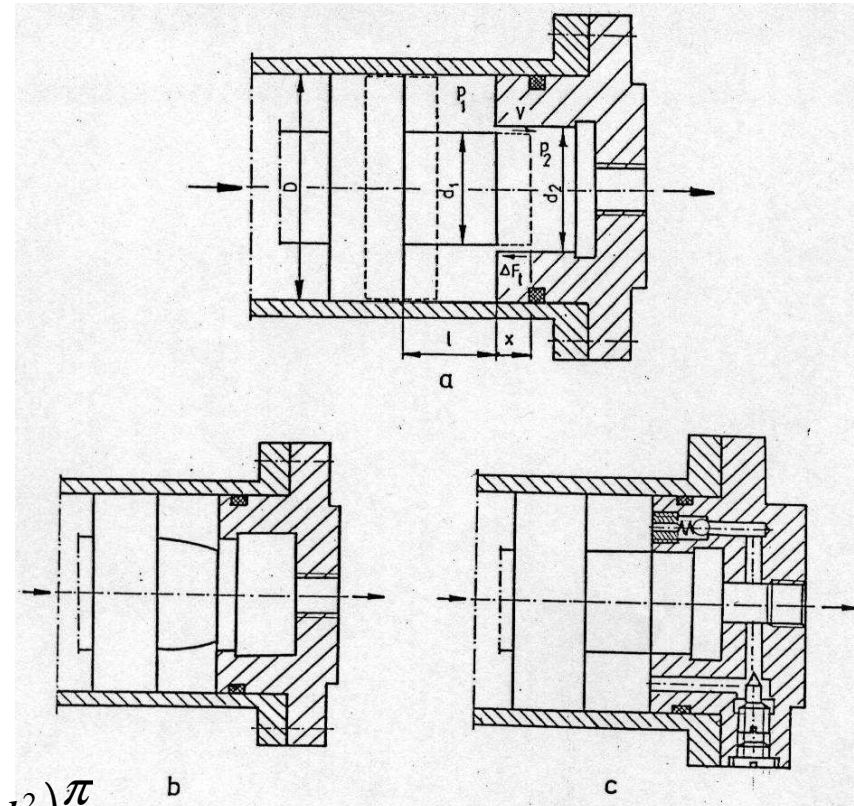




# Primjeri hidrauličkog kočenja



- a) s konstantnim poprečnim presjekom prigušnice
- b) s promjenjivim presjekom prigušnice
- c) s podesivim otporom



Ukupna sila kočenja:

$$F_k = \Delta F_t + \Delta p(D^2 - d_1^2)\frac{\pi}{4} = \Delta p(D^2 - d_2^2 - 2d_1^2)\frac{\pi}{4}$$