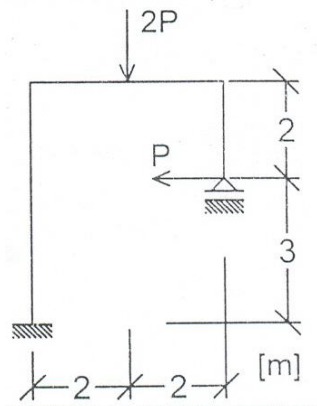


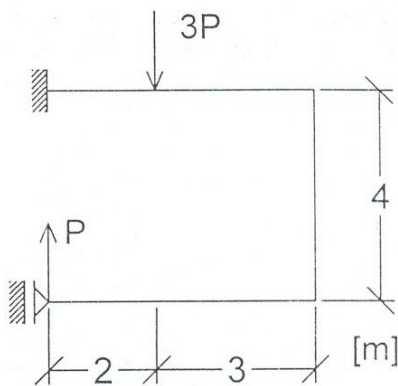
## ZADACI

1.



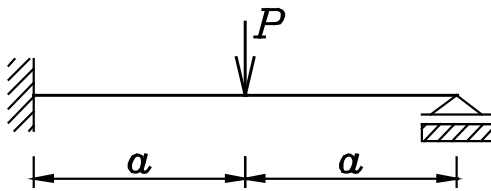
- Nacrtati dijagram momenata savijanja usled zadatog opterećenja
- Odrediti graničnu vrednost parametra opterećenja  $P^*$  direktnom metodom (metodom inkrementalne plastifikacije odnosno metodom korak po korak (u funkciji od  $M^*$ ).
- Proveriti dobijenu vrednost kinematičkim postupkom.

2. (DOMAĆI ZADATAK)



- Nacrtati dijagram momenata savijanja usled zadatog opterećenja
- Odrediti graničnu vrednost parametra opterećenja  $P^*$  direktnom metodom (metodom inkrementalne plastifikacije odnosno metodom korak po korak (u funkciji od  $M^*$ ).
- Proveriti dobijenu vrednost kinematičkim postupkom.

3. Odrediti graničnu vrednost sile  $P^*$ . Zadato  $M^*$ ,  $a$ .



REŠENJE:

$$v_B = v_B^X + v_B^P$$

$$M^P$$

$$M^X$$

$$\overline{M}$$

$$M$$

Formiranje **prvog** plastičnog zgloba

$$\max M = M^*$$

$$M(P_1)$$

Formiranje **drugog** plastičnog zgloba

$$M(\Delta P)$$

$$\max M = M(P_1) + M(\Delta P) = M^*$$

Dijagram momenata u pri lomu

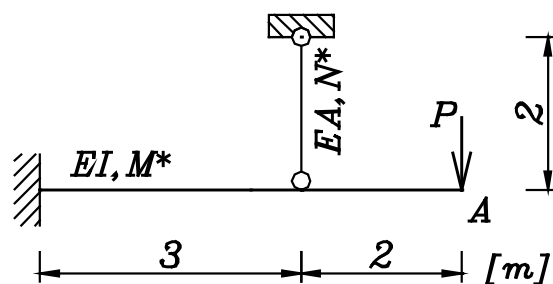
$$M(P^*)$$

**Kinematička metoda**

Plan pomeranja :

4. a) Odrediti granično opterećenje  $P^*$  zdatog nosača.

b) Za silu  $P < 30$  kN, odrediti vertikalno pomeranje tačke A.



$$M^* = 150 \text{ kNm}$$

$$N^* = 60 \text{ kN}$$

$$\frac{I}{A} = 0.1 \text{ m}^2$$

**REŠENJE:**

$$\delta_{KK'} = \delta = \delta^{(P)} + \delta^{(S)} = 0$$

$$M^P$$

$$M^S, N^S$$

$$\bar{M}, \bar{N}$$

$$EI_y \delta^{(S)} = \int_s M_y^{(S)} \bar{M}_y ds + \frac{I_y}{A} \int_s N^{(S)} \bar{N} ds = \frac{3}{3} \cdot 3 \cdot 3S + 0,1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot S = 9,2 \cdot S$$

$$EI_y \delta^{(P)} = \int_s M_y^{(P)} \bar{M}_y ds = -\frac{3}{6} \cdot 3 \cdot (2 \cdot 5P + 2P) = -18 \cdot P$$

$$S = \frac{-18P}{9,2} = 1,957 \cdot P$$

$$M$$

**Prva** plastifikacija (formiranje **prvog** plastičnog zgloba)

$$\text{ili } \max N = N^*$$

$$\text{ili } \max M = M^*$$

$$P_1 =$$

$$M(\Delta P)$$

**Druga** plastifikacija (formiranje **drugog** plastičnog zgloba)

$$\max M = M(P_1) + M(\Delta P) = M^*$$

$$\Delta P = \min(\Delta P', \Delta P'') = 30.66 \text{ kN}$$

$$P^* = P_1 + \Delta P = 30.66 + 35.34 = 66 \text{ kN}$$

### Kinematička metoda

Plan pomeranja:

b) određivanje pomeranja

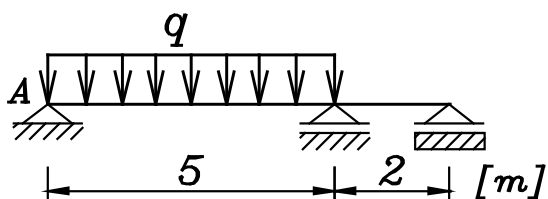
5. Za zadati nosač konstantnog poprečnog preseka odrediti:

a) Intenzitet opterećenja  $q = q_1$  pri kome dolazi do formiranja **prvog** plastičnog zgloba u nosaču.

b) Intenzitet graničnog opterećenja  $q = q^*$  pri kome dolazi do loma nosača.

c) Nacrtati dijagram momenata savijanja koji odgovara graničnom stanju.

Zadata je vrednost momenta loma  $M^* = 100 \text{ kNm}$ .



**REŠENJE:**

a)

$$M_1 = -2.232 \cdot q$$

$$A = \frac{q \cdot 5}{2} - \frac{2.232 \cdot q}{5} = 2.054 \cdot q$$

$$T = A - q \cdot x_o = 0 \quad \rightarrow \quad x_o = \frac{2.054 \cdot q}{q} = 2.054 \text{ m} \quad \rightarrow \quad M_{max}^q = A \cdot x_o - \frac{q \cdot x_o^2}{2} = \frac{2.054^2 \cdot q}{2} = 2.109 \cdot q$$

$$M_{max} = M_1 = -2.232 \cdot q = M^* \quad \rightarrow \quad q_1 = \frac{100}{2.232} = 44.80 \text{ kN/m}$$

b) kinematička metoda

Nije poznat tačan položaj drugog plastičnog zgloba (u polju)  $z$

Plan pomeranja

$$z = 2.071$$

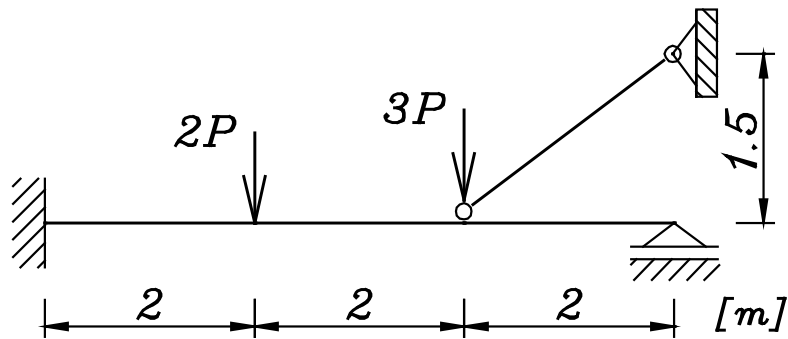
$$q^* = \frac{2}{5} \cdot \frac{5 + 2.071}{2.071 \cdot (5 - 2.071)} \cdot M^* = 0.4663 \cdot M^*$$

$$q^* = 0.4663 \cdot 100 = 46.63 \text{ kN/m}$$

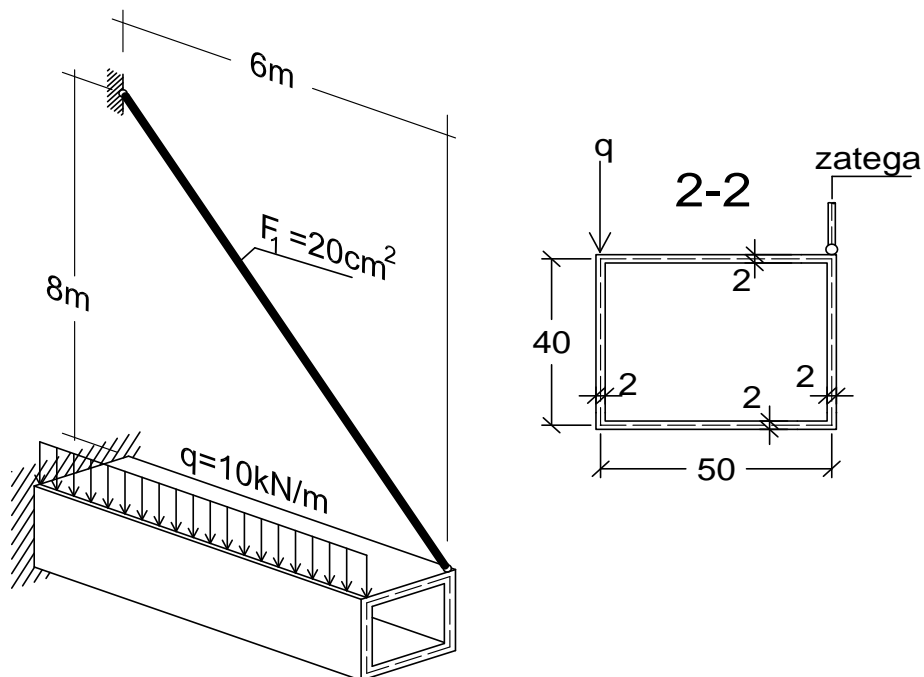
$$M(q^*)$$

mehanizam loma

6. Kinematičkom metodom odrediti graničnu vrednost parametra opterećenja  $P^*$  ako su poznate vrednosti:  $M^*=5 \text{ kNm}$  na grednom delu i  $N^*=2 \text{ kN}$  na prostom štapu.

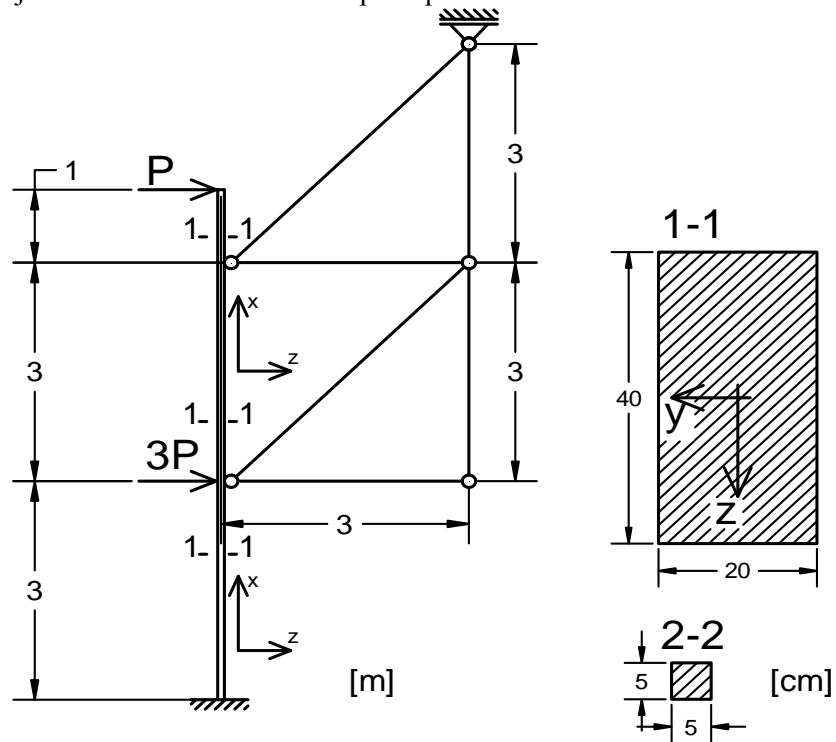


7. a) Nacrtati dijagrame komponentalnih napona u preseku u uklještenju grede preseka 2-2. Greda je opterećena kontinualnim opterećenjem  $q=10 \text{ kN/m}$  prema skici i oslonjena na kosu zategu preseka  $A_1=20 \text{ cm}^2$ . Odnos modula elastičnosti i modula klizanja je  $E/G=3$ .
- b) U preseku u uklještenju, u tački u kojoj se javlja maskimalni smičući napon za ravan sa normalom  $x$ , napisati tenzor napona.





8. a) Nacrtati dijagrame sila u preseku  
b) Odrediti graničnu vrednost parametra opterećenja metodom „korak po korak“,  $\sigma_T = 10MPa$   
c) Proveriti dobijenu vrednost kinematičkim postupkom.



(svi prosti štapovi su preseka 2-2)