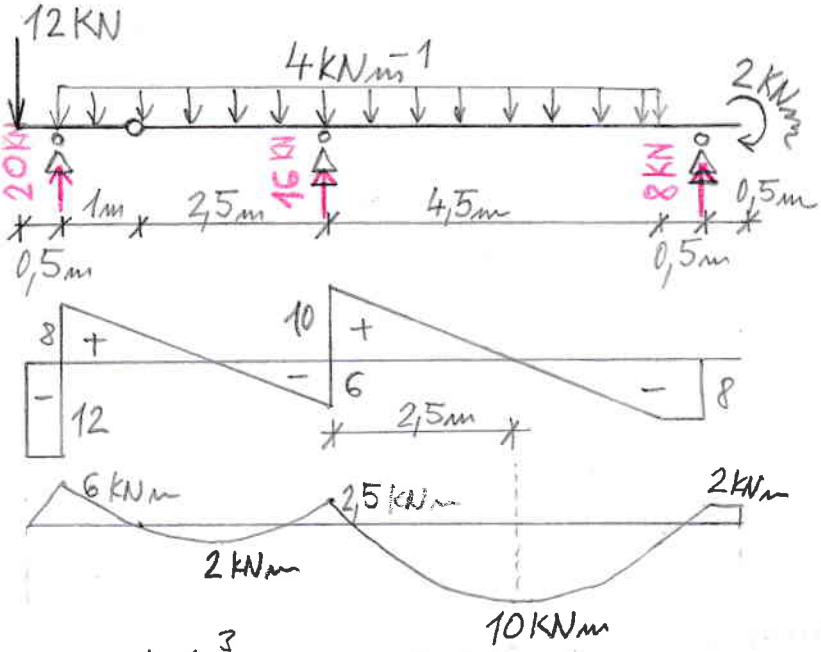
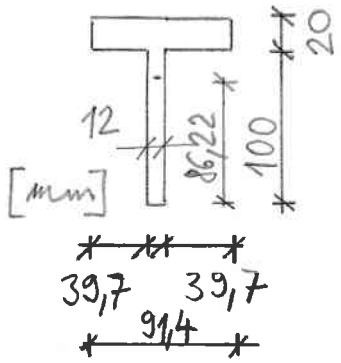




$z_1 = 86{,}222\ mm$

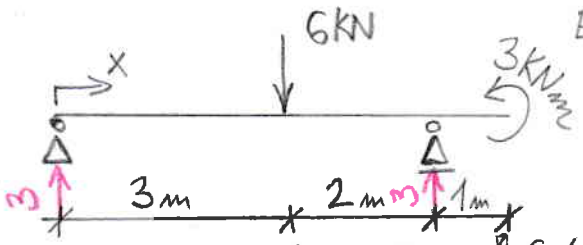
$S_y = 44{,}6 \cdot 10^3\ mm^3 = 4{,}46 \cdot 10^{-5}\ m^3$

$I_y = 3{,}669 \cdot 10^6\ mm^4$

$= 3{,}669 \cdot 10^{-6}\ m^4$

$$\sigma_x = \frac{10 \cdot 10^3}{3{,}669 \cdot 10^{-6}} \cdot 0{,}086222 = \underline{\underline{235\ MPa}}$$

$$\tau_{xz} = \frac{12 \cdot 10^3 \cdot 4{,}46 \cdot 10^{-5}}{3{,}669 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}012} = \underline{\underline{12{,}16\ MPa}}$$



$E \cdot I = konst.$

$$M(x) = 3 \cdot x - \underset{x>3}{\|}\, 6 \cdot (x-3) + \underset{x>5}{\|}\, 3 \cdot (x-5)$$

$$w'' = \frac{-M}{EI}$$

$$EI \cdot w'' = -3x + \underset{x>3}{\|}\, 6 \cdot (x-3) \underset{x>5}{\|} - 3 \cdot (x-5)$$

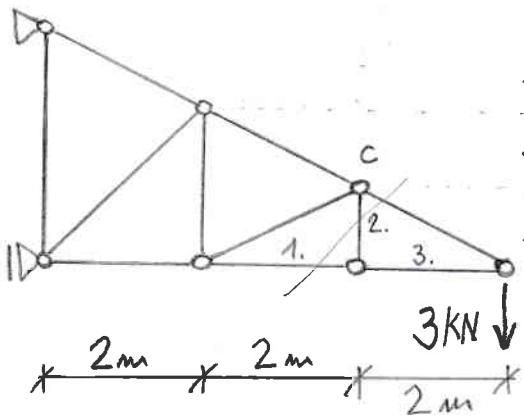
$$EI \cdot w' = C_1 - 3\frac{x^2}{2} + \underset{x>3}{\|}\, 6\,\frac{(x-3)^2}{2} \underset{x>5}{\|} - 3\,\frac{(x-5)^2}{2}$$

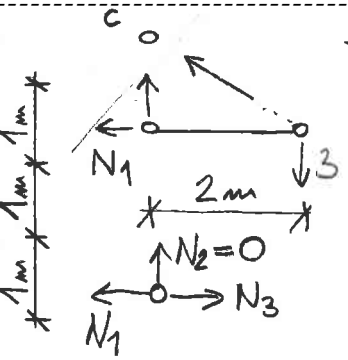
$$EI w = C_1 \cdot x + C_2 - \frac{x^3}{2} + \underset{x>3}{\|}\, (x-3)^3 \underset{x>5}{\|} - \frac{(x-5)^3}{2}$$

$$w(x) = \frac{1 \cdot 10^3}{EI}\left[10{,}9 \cdot x - \frac{x^3}{2} + \underset{x>3}{\|}\, (x-3)^3 \underset{x>5}{\|} - \frac{(x-5)^3}{2}\right]$$

$w(0) = 0 \Rightarrow C_2 = 0$

$w(5) = 0 \Rightarrow C_1 = 10{,}9$





$-N_1 \cdot 1 - 3 \cdot 2 = 0$

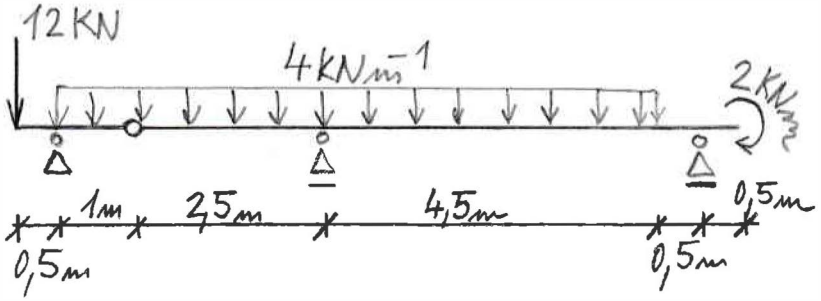
$N_1 = -6\ KN$

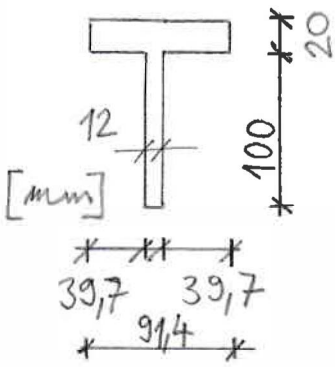
$N_3 = N_1 = -6\ KN$

$\Delta_2 = \underline{\underline{0\ m}}$

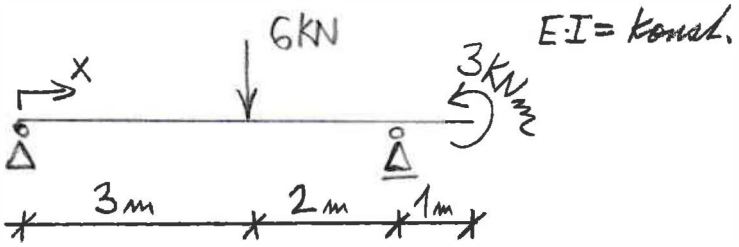
$$\Delta_1 = \Delta_3 = \frac{-6 \cdot 10^3 \cdot 2m}{210 \cdot 10^9 \cdot 0{,}0019} = \underline{\underline{-3 \cdot 10^{-5}\ m}}$$

Vypočtěte maximální hodnotu normálového a smykového napětí na nosníku. Příklad musí obsahovat (budou kontrolovány) obrazce N, V, M včetně popisu všech důležitých extrémů, výpočet těžiště a centrálního momentu setrvačnosti. **max 4 b**



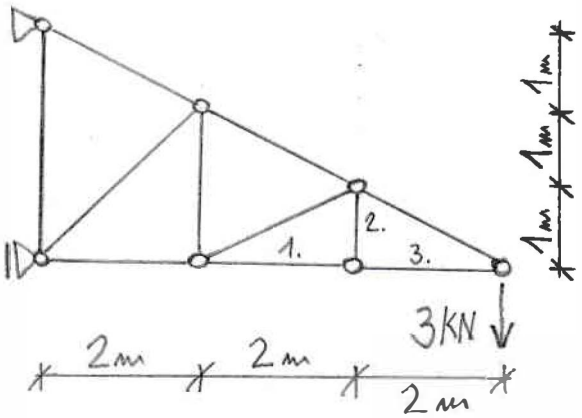


Clebschovou metodou vypočtěte průhybovou křivku nosníku.
Začátek nosníku je na levém volném konci. Podtrhněte vypočítané hodnoty konstant C_1, C_2.
max 3b



Vypočtěte protažení nebo zkrácení prutů 1, 2, 3. Správný výsledek musí mít správně jednotku a znaménko. $A1=A2=A3=0{,}0019 m^2$, $E=210$ GPa

max 3



Pokyny studentům: Odpovědi pište do prázdného místa hned za otázku. Na každou odpověď 2 minuty. Hodnotí se výstižnost odpovědí (ne délka).

1) Jak je definováno napětí a jaké druhy napětí znáte?

2) Věta o vzájemnosti smykových napětí:

4) Grashofovy předpoklady při výpočetu smykových napětí při ohybu u masivní průřezů:

3) Mohrova metoda výpočtu průhybu a pootočení staticky určitého nosníku:

2) Nakreslete první tři tvary vybočení prostého nosníku namáhaného tlakovou kritickou silou:

6) Smykové napětí a úhel kroucení prutu s tenkostěnným uzavřeným průřezem namáhaným kroucením:

7) Mohrova kružnice a výpočet hlavních napětí při rovinné napjatosti

Maximální čas na vypracování písemné teorie je 20 minut.

Vypracované scvakněte v pořadí příklady nahoře, pak teorie, papír nahoře podepsaný.