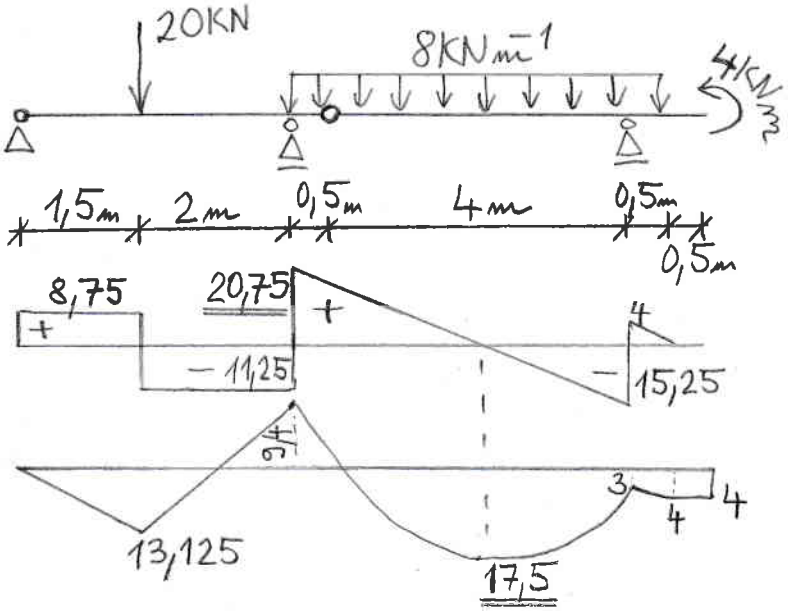
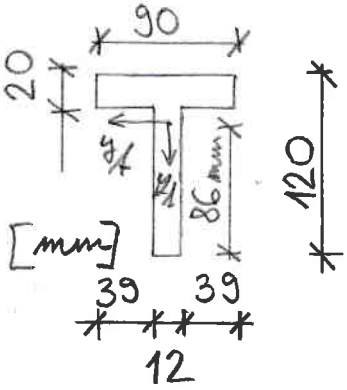
1

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**





$z_t = 86\,mm\ (34\,mm)$

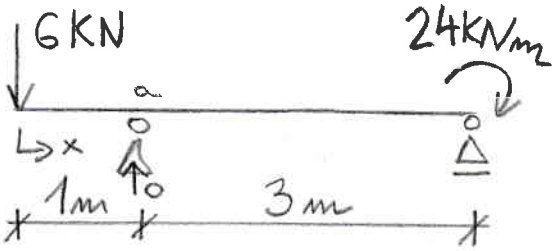
$I_{yt} = 3{,}652 \cdot 10^{-6}\,m^4$

$S_{yt} = 44{,}376 \cdot 10^{-6}\,m^3$

$\max|\sigma_x| = 412{,}1\ MPa$

$\max|\tau_{xz}| = 21{,}01\ MPa$

2



Clebschovou metodou vypočtěte průhybovou křivku nosníku. Začátek nosníku je na levém volném konci. Podtrhněte vypočítané hodnoty konstant C1, C2.
max 3b

$R_a = 0 \Rightarrow M(x) = -6 \cdot x$

$EI\,w'' = 6 \cdot x$

$EI \cdot w' = C_1 + 3x^2$

$EI\,w = C_1 \cdot x + C_2 + x^3$

$w(1) = C_1 \cdot 1 + C_2 + 1 = 0 \quad | \cdot (-1)$

$w(4) = C_1 \cdot 4 + C_2 + 64 = 0$

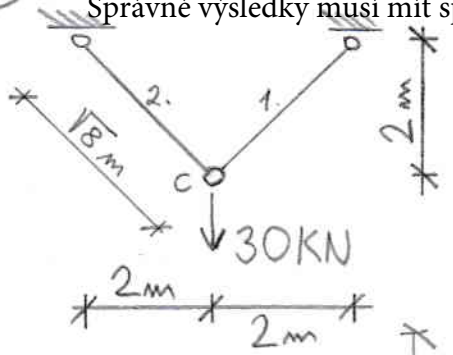
$3C_1 + 63 = 0 \Rightarrow C_1 = -21$

$C_2 = 20$

$w(x) = \frac{1 \cdot 10^3}{EI} \cdot \left[-21 \cdot x + 20 + x^3\right]$

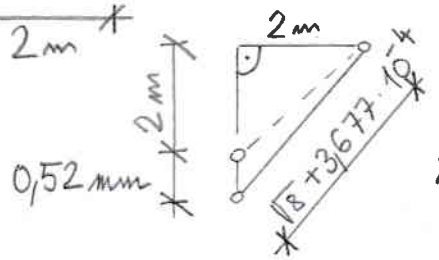
3

Vypočtěte protažení prutů 1 a 2 a pokles v uzlu c. Příklad musí obsahovat osové síly v prutech 1 a 2. Správné výsledky musí mít správně jednotky a znaménka. U obou prutů je E=210 GPa, A= 0,000777m2.
max 3b



$N_1 = N_2 = \frac{15}{\sin 45^\circ} = 21{,}2132\ KN$

$\Delta_1 = \Delta_2 = \frac{21{,}21 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{8}}{210 \cdot 10^3 \cdot 0{,}000777} = 3{,}677 \cdot 10^{-4}\,m$



$\sqrt{(\sqrt{8} + 3{,}677 \cdot 10^{-4})^2 - 2^2} = 2{,}00052\,m$

pokles v c = $0{,}52\ mm$

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

1) Hookův zákon

2) Bernoulliova hypotéza, vysvětlit u ohýbaného prutu

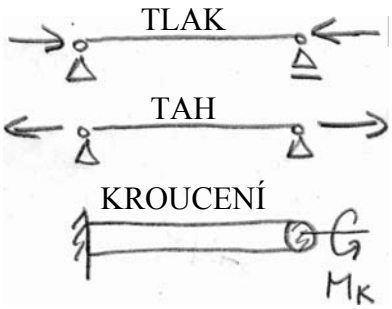
3) Věta o vzájemnosti smykových napětí

4) Jádro průřezu: definice, příklady

5) Štíhlost prutu: vzorec, jednotka, použití

6) Co to je Eulerova kritická síla?

7) Jaké znáte imperfekce tlačených prutů? Zakroužkujte ten typ namáhání, u kterého nežádoucí imperfekce mohou velmi snižovat únosnost prutu:



Celkový čas na vypracování písemné teorie je 15 minut.

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