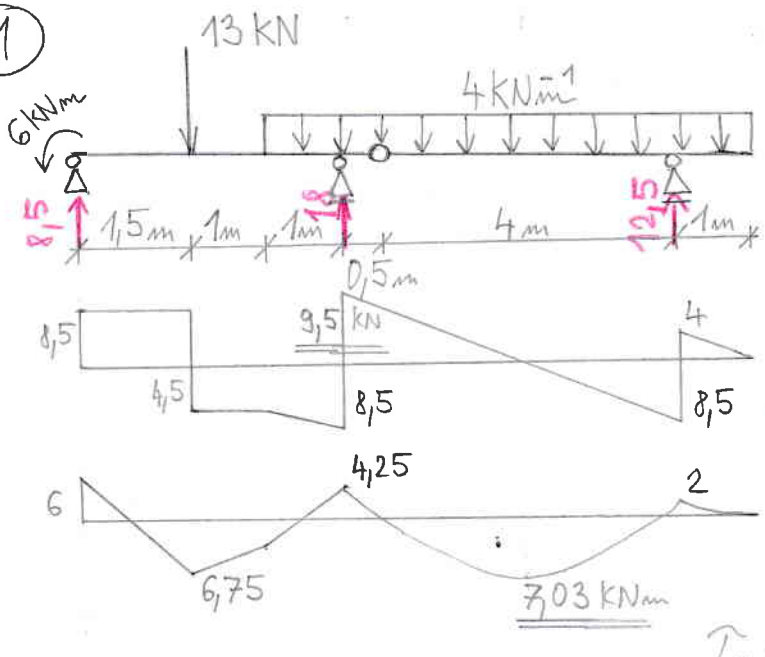
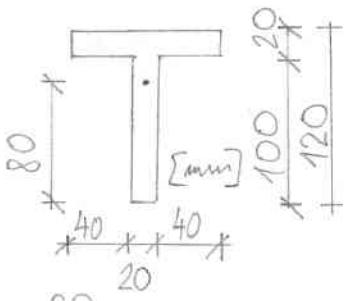
1





$z_t = 80\ mm$

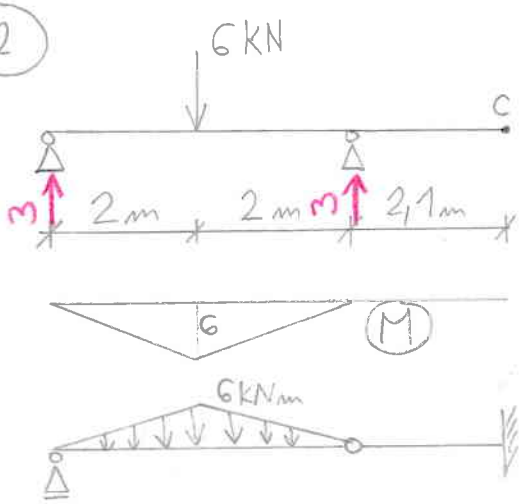
$S_y = 64{,}0 \cdot 10^3\ mm^3$

$I_y = 5{,}33 \cdot 10^6\ mm^4$

$$\sigma_x = \frac{7{,}03 \cdot 10^3}{5{,}33 \cdot 10^{-6}} \cdot 0{,}08 = 105{,}5\ MPa$$

$$\tau_{xz} = \frac{9{,}5 \cdot 10^3 \cdot 6{,}4 \cdot 10^{-8}}{5{,}33 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}02} = 5{,}7\ MPa$$

2



$E = 210\ GPa$

$0{,}00003\ m^4$

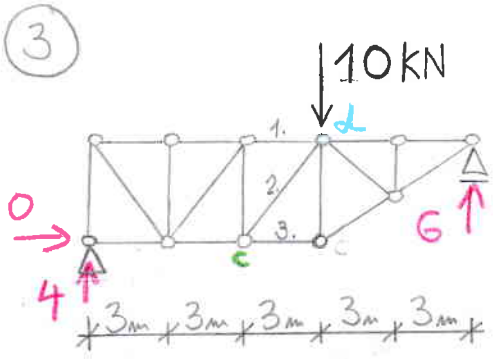
$M_c = -12{,}6\ kNm^3$

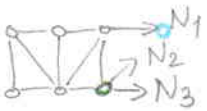
$$w_c = \frac{-12{,}6 \cdot 10^3}{210 \cdot 10^9 \cdot 0{,}00003} = -2\ mm$$

$V_c = -6\ kNm^2$

$$\varphi_c = \frac{-6 \cdot 10^3}{210 \cdot 10^9 \cdot 0{,}00003} = -9{,}52 \cdot 10^{-4}\ rad$$

3





$E = 200\ GPa$, $A = 0{,}0003\ m^2$

$\Sigma M_c = 0 \quad -4 \cdot 6 - N_1 \cdot 4 = 0 \quad N_1 = -6\ kN$

$\Sigma M_D = 0 \quad N_3 \cdot 4 - 4 \cdot 9 = 0 \quad N_3 = 9\ kN$

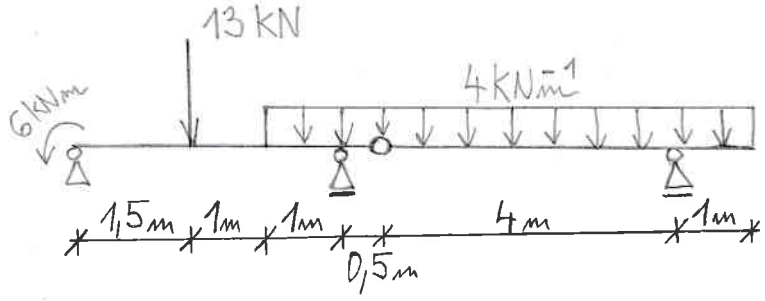
$\Sigma F_y = 0 \quad 4 + N_2 \cdot \sin 53{,}13° = 0 \quad N_2 = -5\ kN$

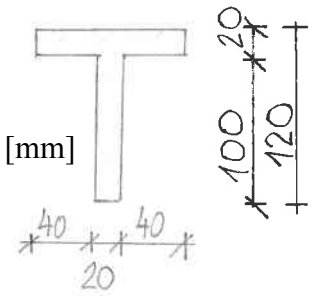
$$\Delta_1 = \frac{-6 \cdot 10^3 \cdot 3}{200 \cdot 10^9 \cdot 0{,}0003} = -3 \cdot 10^{-4}\ m = -0{,}3\ mm$$

$$\Delta_2 = \frac{-5 \cdot 10^3 \cdot 5}{200 \cdot 10^9 \cdot 0{,}0003} = -2{,}5 \cdot 10^{-4}\ m = -0{,}42\ mm$$

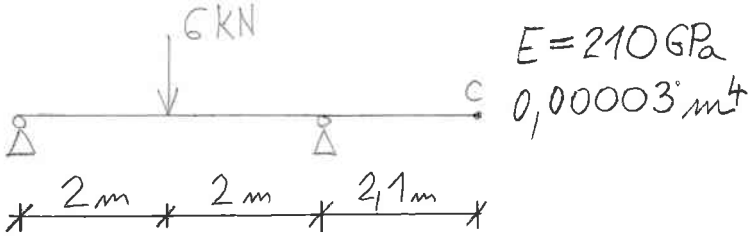
$$\Delta_3 = \frac{9 \cdot 10^3 \cdot 3}{200 \cdot 10^9 \cdot 0{,}0003} = 4{,}5 \cdot 10^{-4} = 0{,}45\ mm$$

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

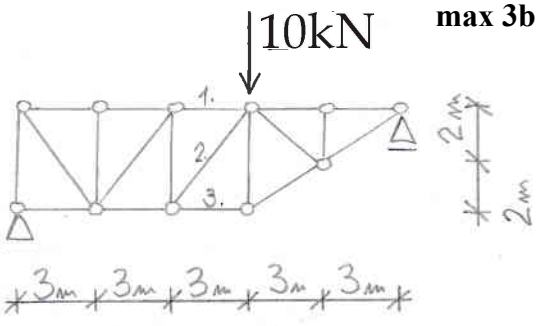




2) Mohrovou metodou vypočtěte průhyb na volném konci nosníku v bodě c.
max 3B



3) Vypočtěte protažení nebo zkrácení prutů 1, 2, 3. Správný výsledek musí mít správně jednotku a znaménko. $A_1=A_2=A_3=0{,}0003\text{m}^2$, $E=200$ GPa
max 3b



Pokyny studentům: Odpovědi pište do prázdného místa hned za otázku. Na každou odpověď 2 minuty.

1) Hookův zákon a pracovní diagram materiálu oceli pevnostní třídy S235.

2) Poissonův součinitel příčné deformace (výpočet na základě změny geometrie taženého prutu)

3) Kdy průřez deplanuje (nakreslete) a jaký je rozdíl mezi volným a vázaným kroucením.

4) Diferenciální rovnice ohybové čáry

5) Co to je jádro průřezu, definice, příklady

6) Co to je štíhlost prutu, jak se vypočítá, jakou má jednotku

7) Nakreslete první tři tvary vybočení prostého nosníku namáhaného osovým tlakem.

Celkový čas na vypracování písemné teorie je 15 minut.