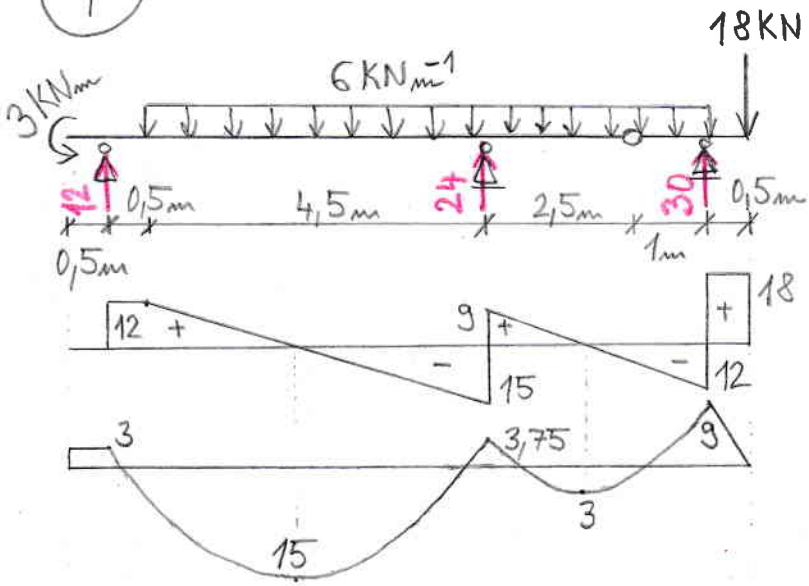
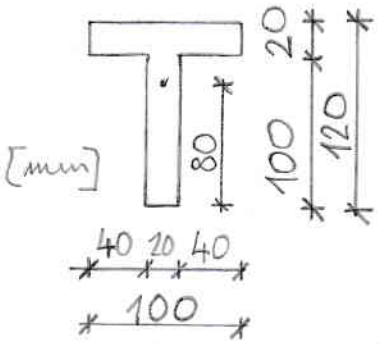
## 1




$z_1 = 80\ mm$

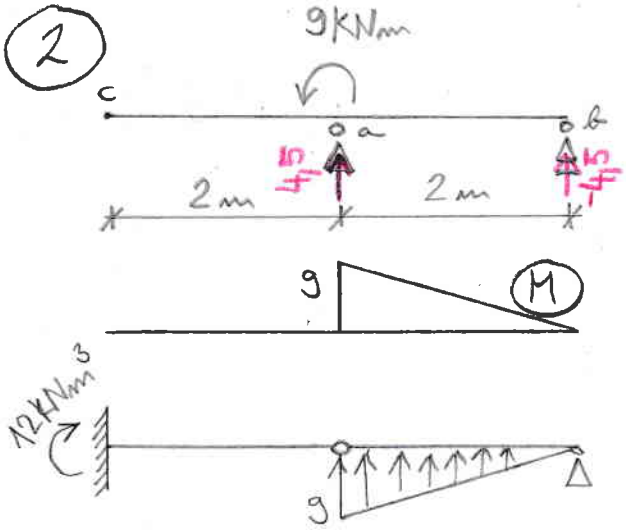
$S_y = 64 \cdot 10^3\ mm^3$

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

$\sigma_x = \frac{15 \cdot 10^3}{5,33 \cdot 10^{-6}} \cdot 0,08 = \underline{\underline{225\ MPa}}$

$\tau_{xz} = \frac{18 \cdot 10^3 \cdot 64 \cdot 10^{-6}}{5,33 \cdot 10^{-6} \cdot 0,02} = \underline{\underline{10,81\ MPa}}$

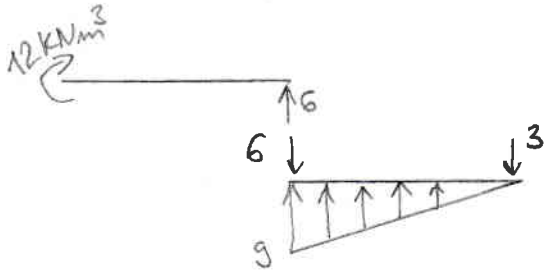
## 2



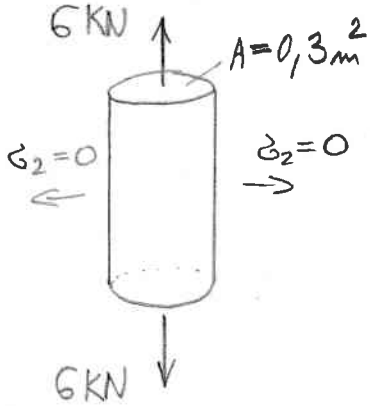

$E = 200\ GPa$

$I = 0,00003\ m^4$

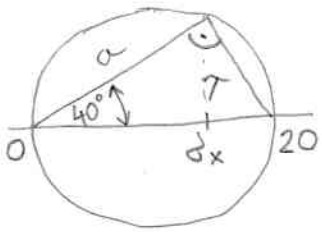
$w = \frac{\bar{M}}{EI} = \frac{12 \cdot 10^3}{200 \cdot 10^9 \cdot 0,00003} = 0,002\ m = \underline{\underline{2\ mm}}$




## 3




$\sigma_1 = \frac{6 \cdot 10^3}{0,3} = 20kPa \qquad \sigma_2 = 0$

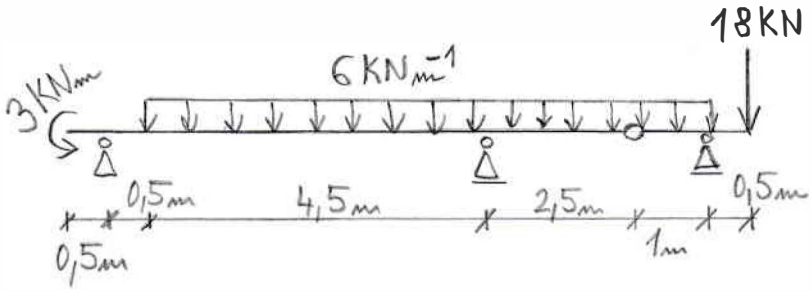


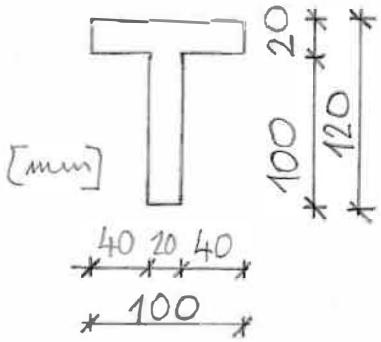

$a = 20 \cdot \cos 40^\circ = 15,32\ kPa$

$\sigma_x = a \cdot \cos 40^\circ = \underline{\underline{11,74\ kPa}}$

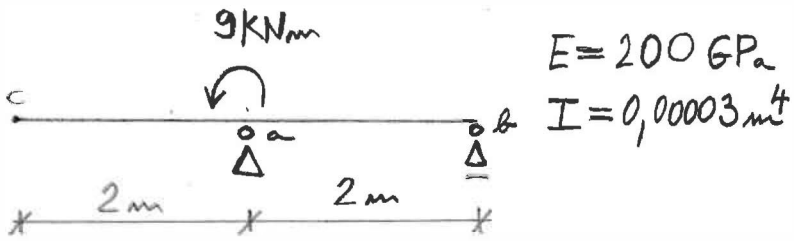
$\tau = a \cdot \sin 40^\circ = \underline{\underline{9,85\ kPa}}$

(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**

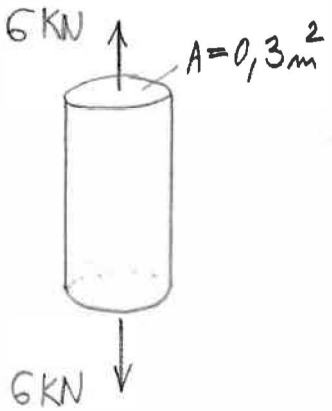



(2) Mohrovou metodou vypočtěte průhyb na volném konci nosníku v bodě c. **max 3 b**




(3) S pomocí Mohrovy kružnice vypočtěte normálové napětí σ a smykové napětí τ na řezu odkloněném pod úhlem α = 40° od roviny průřezu. Prut je namáhán osovou tahovou silou 6 kN a má plochu průřezu $A = 0{,}3\text{m}^2$. Výsledky uveďte v jednotkách [kPa] a podtrhněte. **max 3b**



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

1) Tenzor napětí

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.

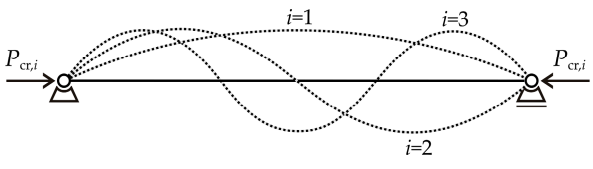
4) Diferenciální rovnice ohybové čáry

$$w'' = -\frac{M_y}{EI_y}$$

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.




$$P_{cr,i} = i^2 \cdot \frac{\pi^2 E \cdot I}{L^2}$$

**Celkový čas na vypracování písemné teorie je 15 minut.**

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