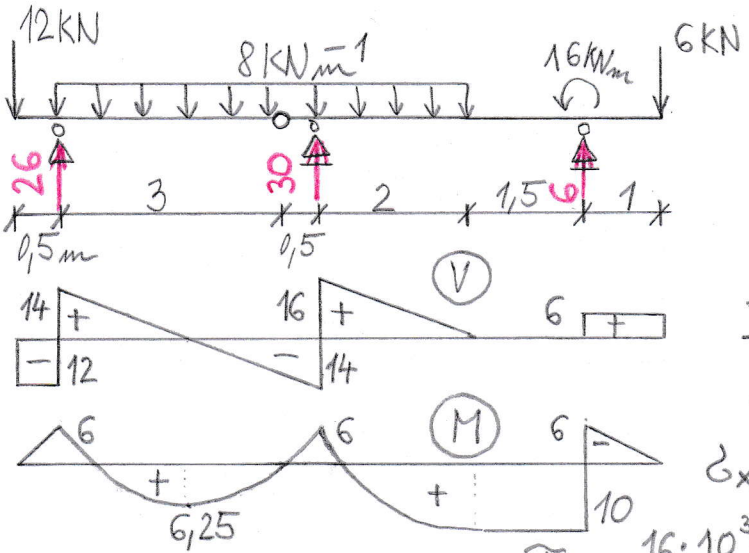
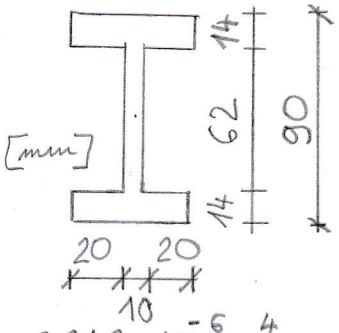


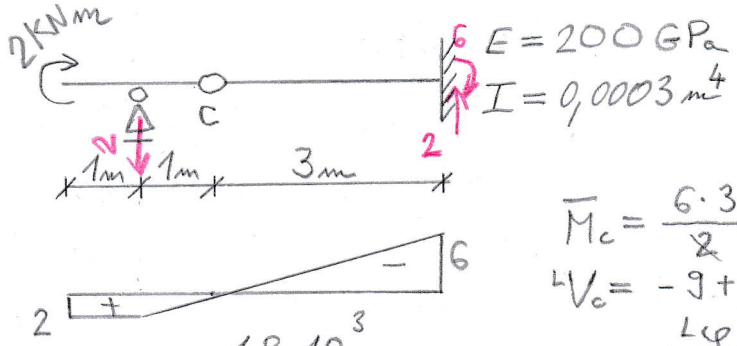




$$I_y = 2{,}243 \cdot 10^{-6}\ m^4$$

$$S_y = 31{,}4 \cdot 10^{-6}\ m^3$$

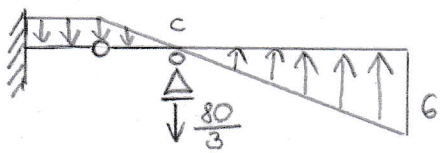
$$\sigma_x = \frac{10 \cdot 10^3}{2{,}243 \cdot 10^{-6}} \cdot 0{,}045 = \underline{200{,}6\ MPa}$$

$$\tau_{xz} = \frac{16 \cdot 10^3 \cdot 31{,}4 \cdot 10^{-6}}{2{,}243 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}01} = \underline{22{,}4\ MPa}$$




$E = 200\ GPa$

$I = 0{,}0003\ m^4$



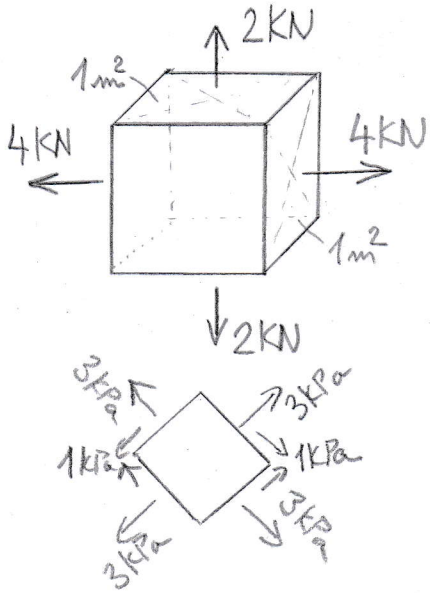

$$\bar{M}_c = \frac{6 \cdot 3}{2} \cdot 2 = 18\ KNm^3$$

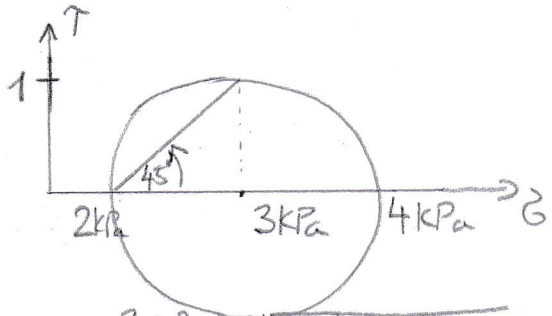
$$^{L}V_c = -9 + \frac{80}{3} = \frac{53}{3} = 17{,}6\ KN \qquad ^{R}V_c = -\frac{6 \cdot 3}{2} = -9\ KN$$

$$W_c = \frac{18 \cdot 10^3}{200 \cdot 10^9 \cdot 0{,}0003} = \underline{0{,}3\ mm}$$

$$^{L}\varphi_c = \frac{17{,}6 \cdot 10^3}{200 \cdot 10^9 \cdot 0{,}0003} = \underline{+2{,}94 \cdot 10^{-4}\ rad}$$

$$^{R}\varphi_c = \frac{-9 \cdot 10^3}{200 \cdot 10^9 \cdot 0{,}0003} = \underline{-1{,}5 \cdot 10^{-4}\ rad}$$



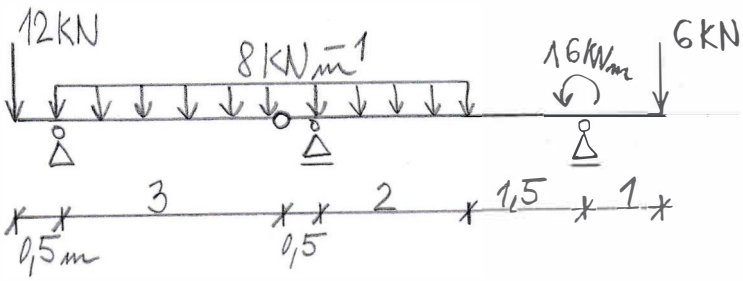

$$4 = \frac{3+3}{2} + \sqrt{\left(\frac{3-3}{2}\right)^2 + 1^2}$$

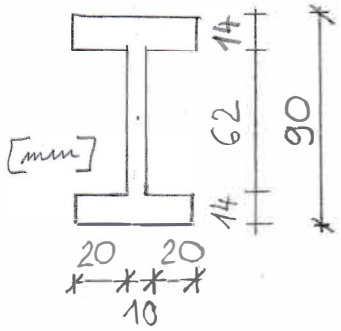
$$2 = \frac{3+3}{2} - \sqrt{\left(\frac{3-3}{2}\right)^2 + 1^2}$$

$$\sigma_x = \sigma_y = \underline{3\ kPa}$$

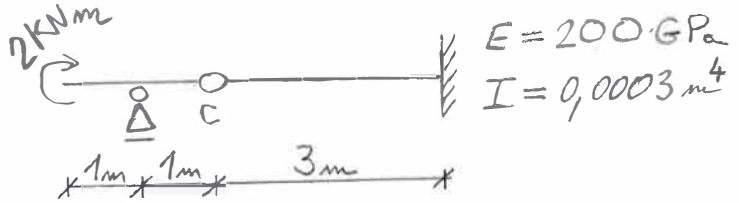
$$\tau = \underline{1\ kPa}$$

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

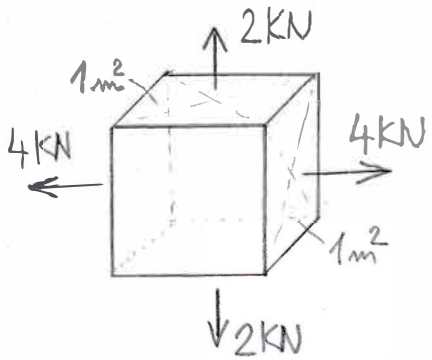



(2) Mohrovou metodou vypočtěte průhyb a pootočení v uzlu c. Výstupem příkladu je průhyb $w_c$, pootočení v uzlu c zleva ${}^{L}\varphi$ a pootočení v uzlu c zprava ${}^{R}\varphi$. *max 3 b*




(3) S pomocí Mohrovy kružnice vypočtěte normálové napětí $\sigma$ a smykové napětí $\tau$ na řezu odkloněném pod úhlem $\alpha=45^{o}$ od roviny stěny krychle, viz náčrtek. *max 3b*



*Odpovědi pište do prázdného místa hned za otázku.*

1) Formulujte Hookův zákon pro lineárně pružný materiál.

2) Vysvětlete Bernoulliho-Navierovu hypotézu ohybu nosníků.

3) Uveďte a vysvětlete větu o vzájemnosti smykových napětí.

4) Definujte štíhlost prutu. Uveďte vzorec, význam a jednotku.

5) Napište a vysvětlete aplikaci diferenciální rovnice ohybové čáry nosníku.

6) Načrtněte první tři tvary vybočení prostého nosníku zatíženého tlakovou kritickou silou.

7) Popište kinematickou metodu výpočtu mezní plastické únosnosti.

Celkový čas na vypracování písemné teorie je 20 minut.