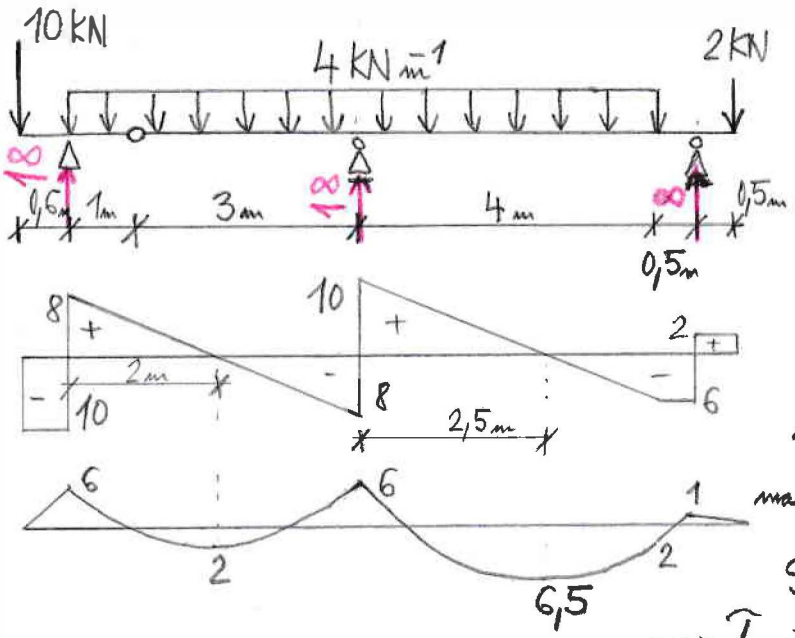
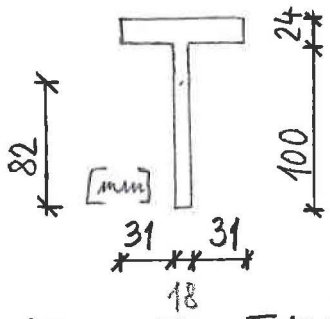
1)





$z_1 = 82\,mm \qquad I_y = 5{,}163 \cdot 10^{-6}\,m^4$

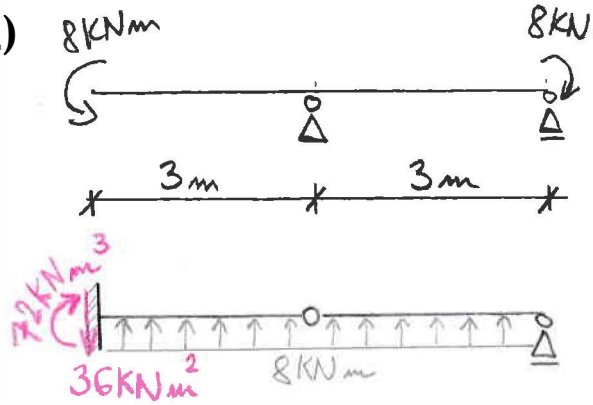
$\max|\sigma_x| = \frac{6{,}5 \cdot 10^3}{5{,}163 \cdot 10^{-6}} \cdot 0{,}082 = \underline{103{,}2\,MPa}$

$S_y = 60{,}516 \cdot 10^{-6}\,m^3$

$\max \tau_{xz} = \frac{10 \cdot 10^3 \cdot 60{,}516 \cdot 10^{-6}}{5{,}163 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}018} = \underline{\underline{6{,}512\,MPa}}$

---

2)



$E = 200\,GPa$

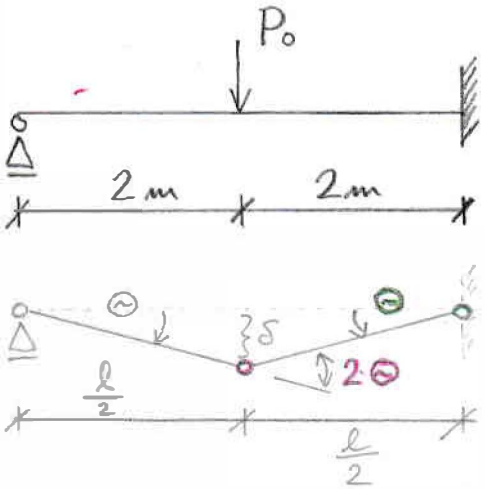
$I = 0{,}00018\,m^4$

$w_c = \frac{72\,KNm^3}{200 \cdot 10^9 \cdot 0{,}00018} = 0{,}002m = \underline{2\,mm}$

$\varphi_c = \frac{-36\,KNm^2}{200 \cdot 10^9 \cdot 0{,}00018} = \underline{\underline{-0{,}001\,rad}}$

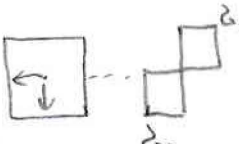
---

3)



$M_0 = 2KNm$

$tg\,\varphi = \frac{\delta}{\frac{l}{2}} \approx \varphi \Rightarrow \delta = \frac{l}{2} \cdot \varphi$



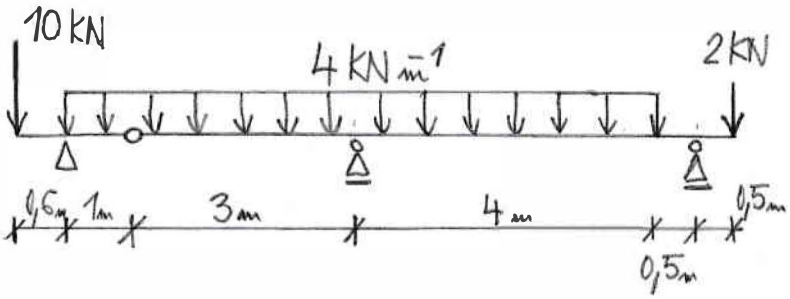
$P_0 \cdot \delta = M_0 \cdot (\varphi + 2\varphi)$

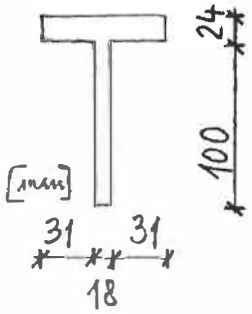
$P_0 \cdot \delta = M_0 \cdot 3 \cdot \varphi$

$P_0 \cdot \frac{l}{2} \cdot \varphi = M_0 \cdot 3\varphi$

$P_0 = 6\frac{M_0}{l} = 6 \cdot \frac{2}{4} = \underline{\underline{3\,KN}}$

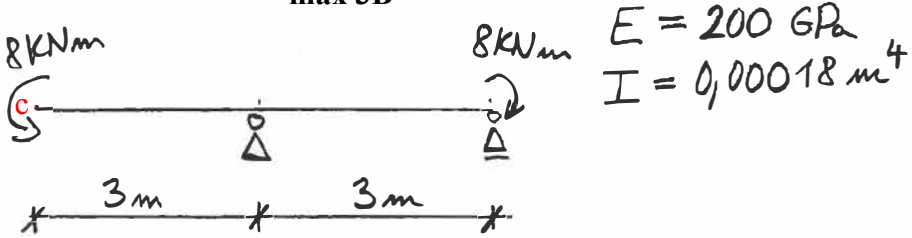
1) Vypočtěte maximální absolutní hodnotu normálového a smykového napětí na nosníku. Příklad musí obsahovat (budou kontrolovány) obrazce N, V, M včetně popisu všech důležitých extrémů, výpočet těžiště a momentu setrvačnosti. **max 4b**





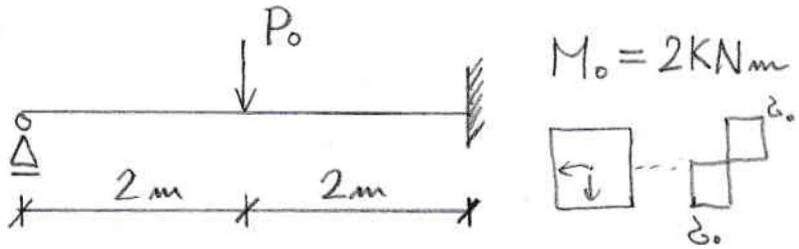
2) Mohrovou metodou vypočtěte průhyb a pootočení na volném konci nosníku v bodě c.

max 3B



3) Mezní plastická únosnost průřezu za ohybu jsou 2 kNm. Kinematickou metodou vypočtěte mezní plastickou únosnost nosníku P_O = ... kN:

max 3B



Celkový čas na vypracování příkladů je 1 hodina a 15 minut.

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

1) Hookův zákon v tahu (tlaku) a ve smyku.

2) Bernoulliho–Navierova hypotéza

3) Definujte srovnávací napětí pro navrhování konstrukcí dle mezních stavů.
Z jaké podmínky plasticity vychází?

4) Co to je pevnost a s jakou fyzikální jednotkou se váže?

5) Diferenciální rovnice ohybové čáry a Clebschova metoda.

6) Vzorce pro výpočet napětí a pootočení prutu tenkostěnného uzavřeného průřezu namáhaného kroucením.

7) Imperfekce a jejich vliv na únosnost.

Celkový čas na vypracování písemné teorie je 15 minut.