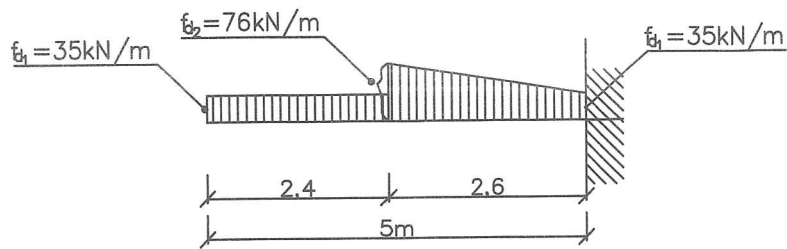
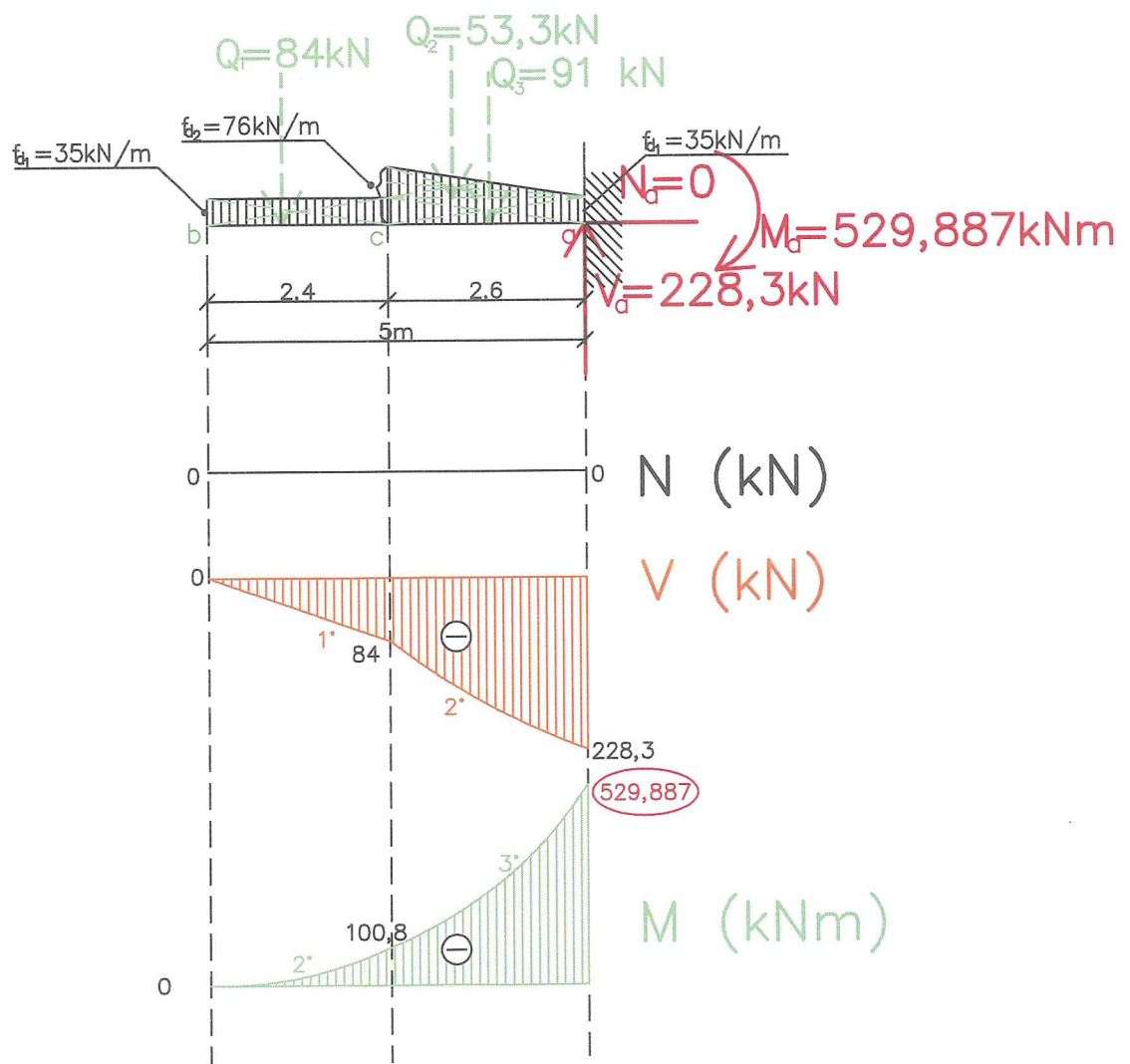


2.2.5 Konzola zatížená různým spojitým zatížením

ZADÁNÍ



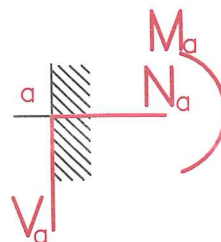
ŘEŠENÍ



POSTUP K ŘEŠENÍ:

A/ VYŘEŠÍME REAKCE

- 1) Označíme podporu **a** a konec konzoly **b** + další zajímavé místo **c**
- 2) Naznačíme průběh reakcí podle typu podpory



- 3) Vypočítáme náhradní břemena

$$Q_1 = f_{d1} \cdot l_1 = 35 \cdot 2,4 = 84 \text{ kN}$$

$$Q_2 = \frac{1}{2} \cdot (f_{d2} - f_{d1}) \cdot l_2 = \frac{1}{2} \cdot (76 - 35) \cdot 2,6 = 53,3 \text{ kN}$$

$$Q_3 = f_{d1} \cdot l_2 = 35 \cdot 2,6 = 91 \text{ kN}$$

- 4) Vypočítáme reakce

- a) Pomocí silové podmínky rovnováhy do osy **x** vypočítáme reakci **Na**.

$$\sum_{i=1}^n F_{xi} = 0 \quad \leftarrow \quad \rightarrow$$

$$N_a = \underline{0}$$

- b) Pomocí momentové podmínky rovnováhy k bodu **a** vypočítáme reakci **Ma**.

$$\sum_{i=1}^n M_{ai} = 0 \quad \curvearrowright \quad \curvearrowleft$$

$$- Q_1 \cdot 3,8 - Q_2 \cdot 1,73 - Q_3 \cdot 1,3 + M_a = 0$$

$$- 84 \cdot 3,8 - 53,3 \cdot 1,73 - 91 \cdot 1,3 + M_a = 0$$

$$M_a = \underline{529,887 \text{ kNm}} \quad \curvearrowright$$

- c) Pomocí silové podmínky rovnováhy do osy **z** vypočítáme reakci **Va**.

$$\sum_{i=1}^n F_{zi} = 0 \quad \uparrow \quad \downarrow$$

$$- Q_1 - Q_2 - Q_3 + V_a = 0$$

$$- 84 - 53,3 - 91 + V_a = 0$$

$$V_a = \underline{228,3 \text{ kN}} \quad \uparrow$$

- d) Pomocí momentové podmínky rovnováhy k bodu **b** si ověříme, že máme reakce vypočítány správně.


$$\sum_{i=1}^{75} M_{bi} = 0 \quad \begin{array}{c} + \\ \curvearrowright \end{array} \quad \begin{array}{c} - \\ \curvearrowleft \end{array}$$


$$Q_1 \cdot 1,2 + Q_2 \cdot 3,26 + Q_3 \cdot 3,7 - V_a \cdot 5 + M_a = 0$$

$$84 \cdot 1,2 + 53,3 \cdot 3,26 + 91 \cdot 3,7 - V_a \cdot 5 + 529,887 = 0$$

$$0 = 0 \quad \checkmark$$

B/ VYŘEŠÍME PRŮBĚHY VNITŘNÍCH SIL


- 1) Výpočet průběhu normálových sil (znaménková konvence )
Protože se zde nevyskytují žádné normálové síly, je zde nulový průběh normálových sil.

- 2) Výpočet průběhu posouvajících sil (znaménková konvence )
- Průběh od bodu **b** do bodu **c** je lineární (křivka 1°), protože jde o průběh mezi začátkem a koncem spojitěho rovnoměrného zatížení.
 - Průběh od bodu **c** do bodu **a** je křivka 2°, protože jde o průběh mezi začátkem a koncem spojitěho lichoběžníkového („trojúhelníkového“) zatížení.

$$\text{v bodě b: } V_b^L = 0 \text{ kN}$$

$$\text{v bodě c: } V_c^L = V_b^L - Q_1 = 0 - 84 = -84 \text{ kN}$$

$$\text{v bodě a: } V_a^P = V_a = -228,3 \text{ kN}$$

- 3) Výpočet průběhu ohybových momentů (znaménková konvence )
- Průběh od bodu **b** do bodu **c** je křivka 2°, protože jde o průběh mezi začátkem a koncem spojitěho rovnoměrného zatížení.
 - Průběh od bodu **c** do bodu **a** je křivka 3°, protože jde o průběh mezi začátkem a koncem spojitěho lichoběžníkového („trojúhelníkového“) zatížení.

$$\text{v bodě b: } M_b^L = 0$$

$$\text{v bodě c: } M_c^L = -Q_1 \cdot 1,2 = -84 \cdot 1,2 = -100,8 \text{ kNm}$$

$$\text{v bodě a: } M_a^P = -M_a = -529,887 \text{ kNm}$$

Poznámka: NEBEZPEČNÝ PRŮŘEZ je v bodě **a**, tzn. že ohybový moment má v tomto místě maximální hodnotu o velikosti - 529,887 kNm.