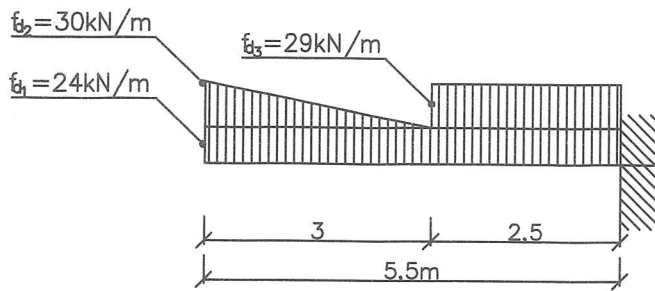
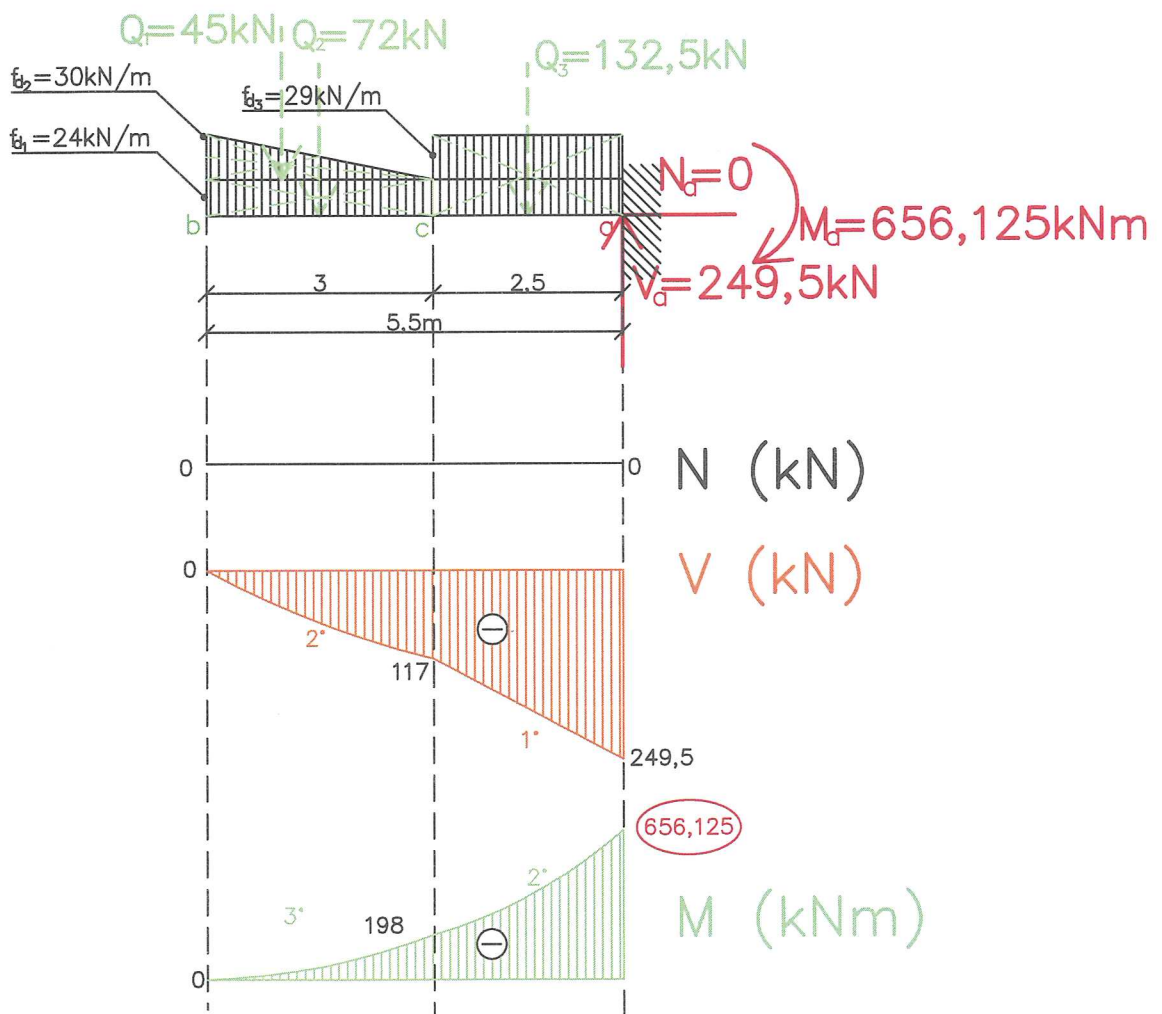


2.2.4 Konzola zatížená různým spojitým zatížením

ZADÁNÍ



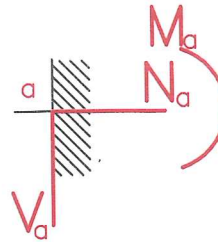
ŘEŠENÍ



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

$$Q_1 = \frac{1}{2} \cdot f_{d2} \cdot l_1 = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot 3 = 45 \text{ kN}$$

$$Q_2 = f_{d1} \cdot l_1 = 24 \cdot 3 = 72 \text{ kN}$$

$$Q_3 = (f_{d1} + f_{d3}) \cdot l_2 = (24 + 29) \cdot 2,5 = 132,5 \text{ kN}$$

- 4) Vypočítáme reakce

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

$$\sum_{i=1}^n F_{xi} = 0 \quad \leftarrow \begin{array}{c} - \\ + \end{array} \rightarrow$$

$$N_a = \underline{0}$$

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

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

$$- Q_1 \cdot 4,5 - Q_2 \cdot 4 - Q_3 \cdot 1,25 + M_a = 0$$

$$- 45 \cdot 4,5 - 72 \cdot 4 - 132,5 \cdot 1,25 + M_a = 0$$

$$M_a = \underline{656,125 \text{ kNm}} \quad \curvearrowright$$

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


$$\sum_{i=1}^n F_{zi} = 0 \quad \begin{array}{c} \uparrow + \\ \downarrow - \end{array}$$

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

$$- 45 - 70 - 132,5 + V_a = 0$$

$$V_a = \underline{249,5 \text{ kN}} \uparrow$$

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


$$\sum_{i=1}^n M_{B_i} = 0$$



$$Q_1 \cdot 1 + Q_2 \cdot 1,5 + Q_3 \cdot 4,25 - V_a \cdot 5,5 + M_a = 0$$

$$45 \cdot 1 + 72 \cdot 1,5 + 132,5 \cdot 4,25 - V_a \cdot 5,5 + 656,125 = 0$$

$$0 = 0 \quad \checkmark$$

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

v bodě **b**: $V_b^L = 0 \text{ kN}$

v bodě **c**: $V_c^L = V_b^L - Q_1 - Q_2 = 0 - 45 - 72 = -117 \text{ kN}$

v bodě **a**: $V_a^P = V_a = -249,5 \text{ kN}$

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

v bodě **b**: $M_b^L = 0$

v bodě **c**: $M_c^L = -Q_1 \cdot 2 - Q_2 \cdot 1,5 = -45 \cdot 2 - 72 \cdot 1,5 = -198 \text{ kNm}$

v bodě **a**: $M_a^P = M_a = -656,125 \text{ kNm}$

Poznámka: NEBEZPEČNÝ PRŮŘEZ je v bodě **a**, tzn. že ohybový moment má v tomto místě maximální hodnotu o velikosti $-656,125 \text{ kNm}$.