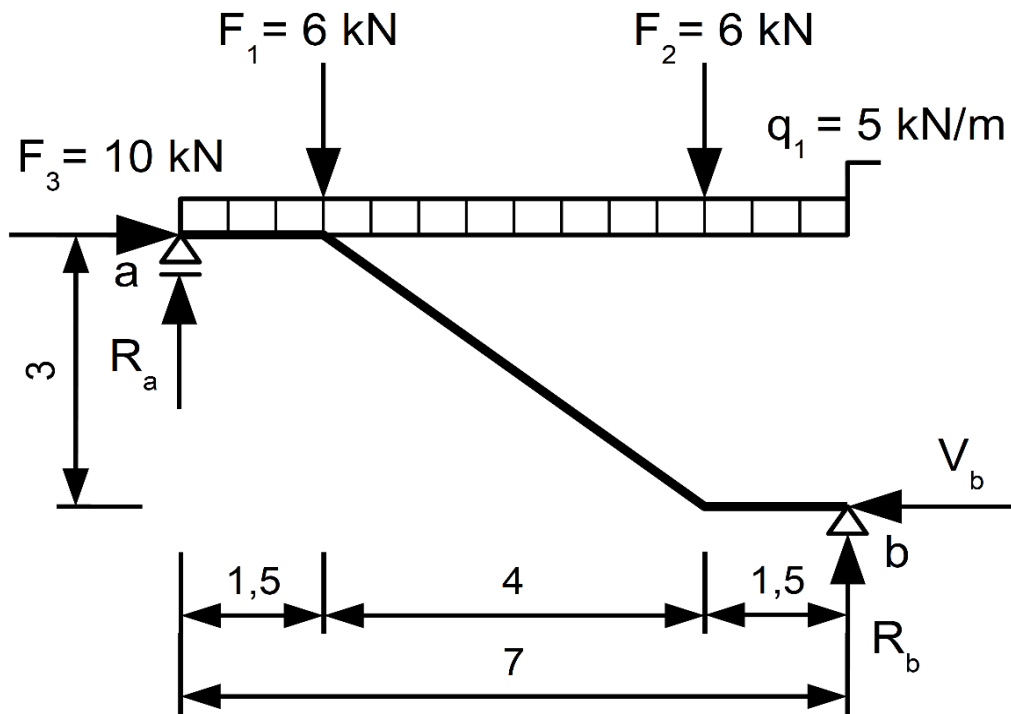


Obrazce vnitřních sil – výpočty a grafické zakreslení vnitřních sil



Výpočet reakce R_a

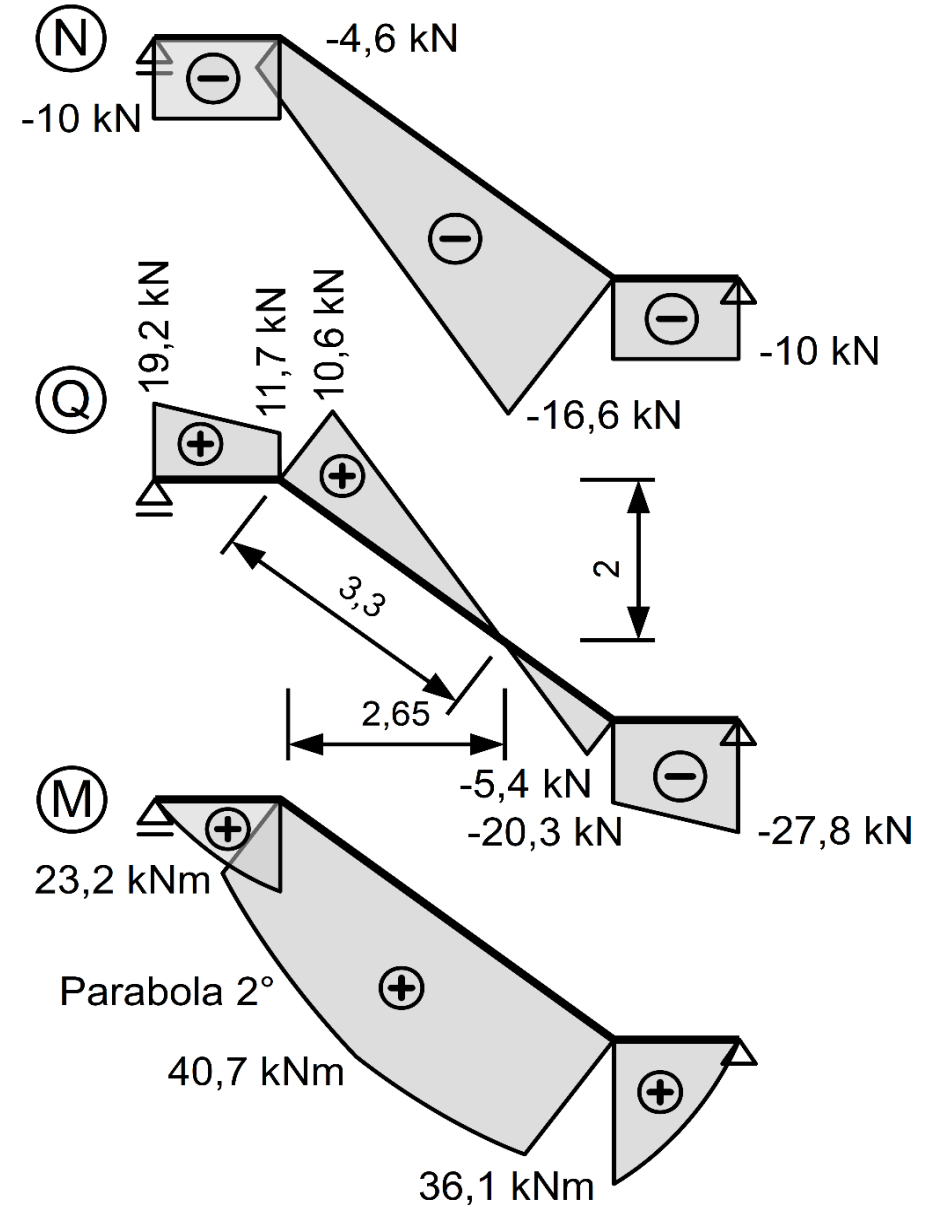
$$R_a = \frac{F_1 \cdot 5,5 + F_2 \cdot 1,5 + q_1 \cdot 7 \cdot 3,5 - F_3 \cdot 3}{7} = 19,214 \text{ kN}$$

Výpočet reakcí R_b

$$R_b = \frac{F_1 \cdot 1,5 + F_2 \cdot 5,5 + q_1 \cdot 7 \cdot 3,5 + F_3 \cdot 3}{7} = 27,786 \text{ kN}$$

$$V_b = F_3 = 10 \text{ kN}$$

skutečný směr reakce



Součtová podmínka ve svislém směru (kontrola)

$$R_a + R_b - F_1 - F_2 - q_1 \cdot 7 = 0 \quad \longrightarrow \quad 0 = 0$$

Výpočet skutečné délky šikmé části nosníku (pomocí Pythagorovy věty)

$$a^2 + b^2 = c^2 \rightarrow l = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5,000 \text{ m}$$

Pro vykreslení vnitřních sil je nutné vnitřní síly v okolí lomů rozložit na složky kolmé k ose nosníku a rovnoběžné s nosníkem.

Výpočet jednotlivých složek sil

$$N_{F1r} = N_{F1} \cdot \cos(\tan^{-1}(3/4)) = 8,000 \text{ kN}$$

$$N_{F1k} = N_{F1} \cdot \sin(\tan^{-1}(3/4)) = 6,000 \text{ kN}$$

$$Q_{F1k} = Q_{F1} \cdot \cos(\tan^{-1}(3/4)) = 4,560 \text{ kN}$$

$$Q_{F1r} = Q_{F1} \cdot \sin(\tan^{-1}(3/4)) = 3,420 \text{ kN}$$

Výpočet jednotlivých složek spojitého zatížení

(včetně přepočtu na délku střednice)

$$q'_{1k} = q_1 \cdot \cos \alpha = q_1 \cdot \cos(\tan^{-1}(3/4)) \cdot \frac{4}{5} = 3,200 \text{ kNm}$$

$$q'_{1r} = q_1 \cdot \sin \alpha = q_1 \cdot \sin(\tan^{-1}(3/4)) \cdot \frac{4}{5} = 2,400 \text{ kNm}$$

Výpočet polohy přechodového průřezu

$$\frac{x}{10,6} = \frac{1}{3,2} \rightarrow x = \frac{10,6}{3,2} = 3,313 \text{ m} \quad \frac{h}{3} = \frac{3,31}{5} \rightarrow h = \frac{3 \cdot 3,31}{5} = 1,986 \text{ m} \quad \frac{l}{4} = \frac{3,31}{5} \rightarrow l = \frac{4 \cdot 3,31}{5} = 2,648 \text{ m}$$

Výpočet ohybových momentů

$$M_{F1} = R_a \cdot 1,5 - q_1 \cdot 1,5^2/2 = 23,196 \text{ kNm}$$

$$M_{F2} = R_b \cdot 1,5 - q_1 \cdot 1,5^2/2 = 36,054 \text{ kNm}$$

$$M_{max} = R_a \cdot 4,15 - F_1 \cdot 2,65 - q_1 \cdot 4,15^2/2 + F_3 \cdot 2 = 40,658 \text{ kNm}$$