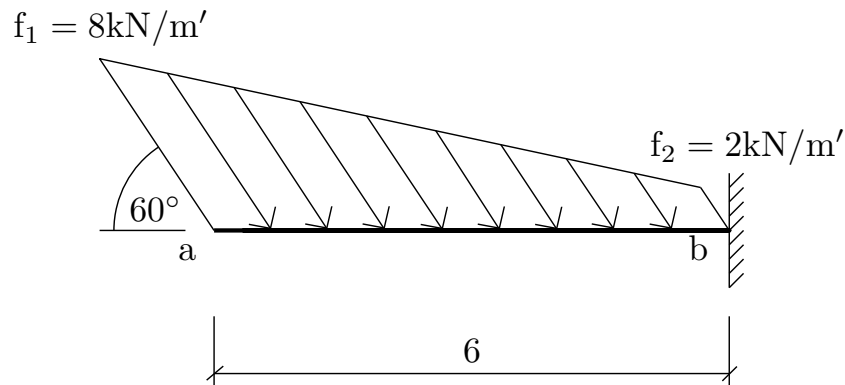


Výpočet vnitřních sil na konzole

2. června 2012

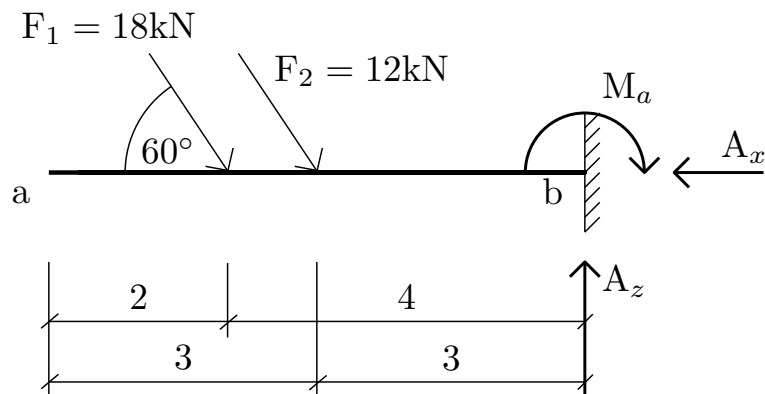


Obrázek 1: Schéma průřezu.

Úkol: Vypočítejte reakce a nakreslete průběh normálové síly N , posouvající síly V a ohybového momentu M na celé konstrukci.

Řešení:

Výpočet reakcí:



Obrázek 2: Reakce.

Převod zatížení na náhradní síly:

$$F_1 = (f_1 - f_2) \cdot 0,5 \cdot 6 = 18 \text{ kN} \quad (1)$$

$$F_2 = f_2 \cdot 6 = 12 \text{ kN} \quad (2)$$

$$\downarrow : F_1 \cdot \sin 60^\circ + F_2 \cdot \sin 60^\circ - A_z = 0 \Rightarrow \underline{A_z = 25,95 \text{ kN}} \quad (3)$$

$$\rightarrow : F_1 \cdot \cos 60^\circ + F_2 \cdot \cos 60^\circ - A_x = 0 \Rightarrow \underline{A_x = 15 \text{ kN}} \quad (4)$$

$$\circlearrowleft a : -F_1 \cdot \sin 60^\circ \cdot 4 - F_2 \cdot \sin 60^\circ \cdot 3 + M_a = 0 \Rightarrow \underline{M_a = 93,53 \text{ kNm}} \quad (5)$$

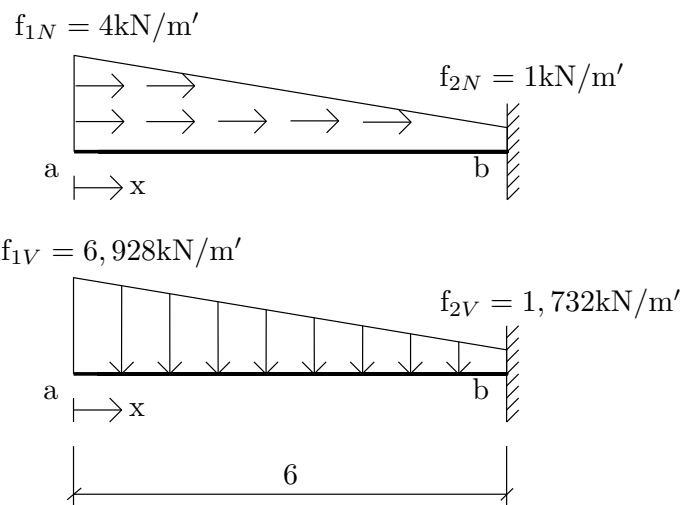
Rozklad zatížení:

$$f_{1V} = f_1 \cdot \sin 60^\circ = 6,928 \text{ kN/m}' \quad (6)$$

$$f_{2V} = f_2 \cdot \sin 60^\circ = 1,732 \text{ kN/m}' \quad (7)$$

$$f_{1N} = f_1 \cdot \cos 60^\circ = 4 \text{ kN/m}' \quad (8)$$

$$f_{2N} = f_2 \cdot \cos 60^\circ = 1 \text{ kN/m}' \quad (9)$$



Obrázek 3: Rozklad zatížení.

Analytické vyjádření průběhu vnitřních sil:

$$f_V(x) = -\frac{6,928 - 1,732}{6} \cdot x + 6,928$$

$$f_N(x) = -\frac{4 - 1}{6} \cdot x + 4$$

$$V(x) = -\int f_V(x) dx = \frac{0,866}{2} \cdot x^2 - 6,928 \cdot x$$

$$M(x) = \int V(x) dx = \frac{0,433}{3} \cdot x^3 - \frac{6,928}{2} \cdot x^2$$

$$N(x) = -\int f_N(x) dx = \frac{0,5}{2} \cdot x^2 - 4 \cdot x$$

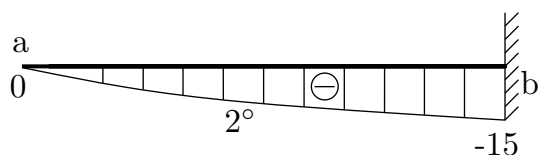
$$V(6) = \frac{0,866}{2} \cdot 6^2 - 6,928 \cdot 6 = \underline{-25,98 \text{ kN}}$$

$$V(x) = 0 \Rightarrow \frac{0,866}{2} \cdot x^2 - 6,928 \cdot x = 0 \Rightarrow x_{\max} = \underline{0; 16}$$

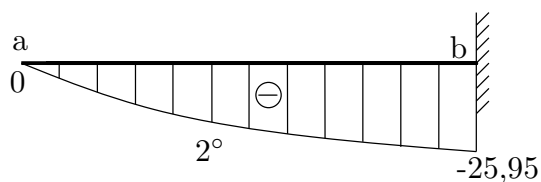
$$M(6) = \frac{0,433}{3} \cdot 6^3 - \frac{6,928}{2} \cdot 6^2 = \underline{-93,528 \text{ kNm}}$$
$$M_{max} \Rightarrow M(0) = \underline{0 \text{ kNm}}$$

$$N(6) = \frac{0,5}{2} \cdot 6^2 - 4 \cdot 6 = \underline{-15 \text{ kN}}$$

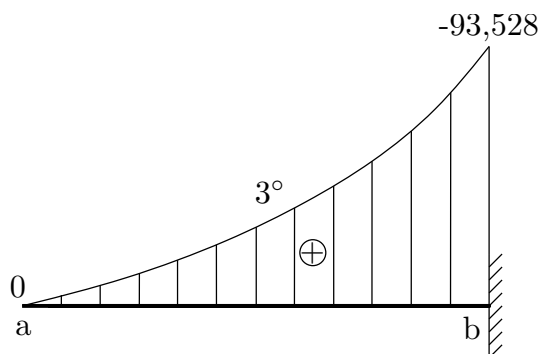
Vykreslení M,V,N:



Obrázek 4: Normálové síly.



Obrázek 5: Posouvající síly.



Obrázek 6: Ohybové momenty.

Opravy: opravena chyba ve vykreslení - Obrázek 4: Normálové síly. (na chybu upozornila Anna Petrová)