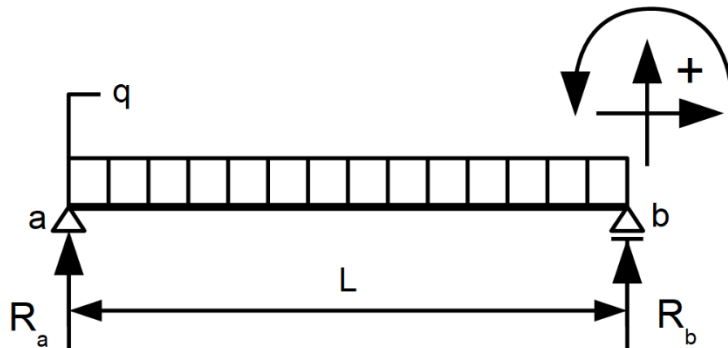


## Reakce na prostém nosníku

Postup výpočtu reakcí na prostém nosníku v hodině číslo 65.

Určete reakce na prostém nosníku.

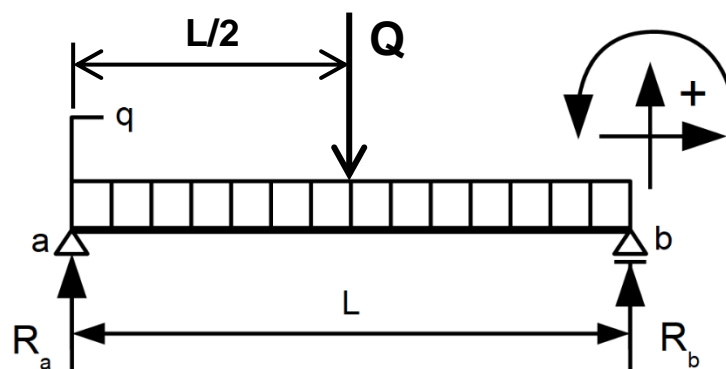


kde:

$$L = 6 \text{ m}$$

$$q = 4 \text{ kN/m}$$

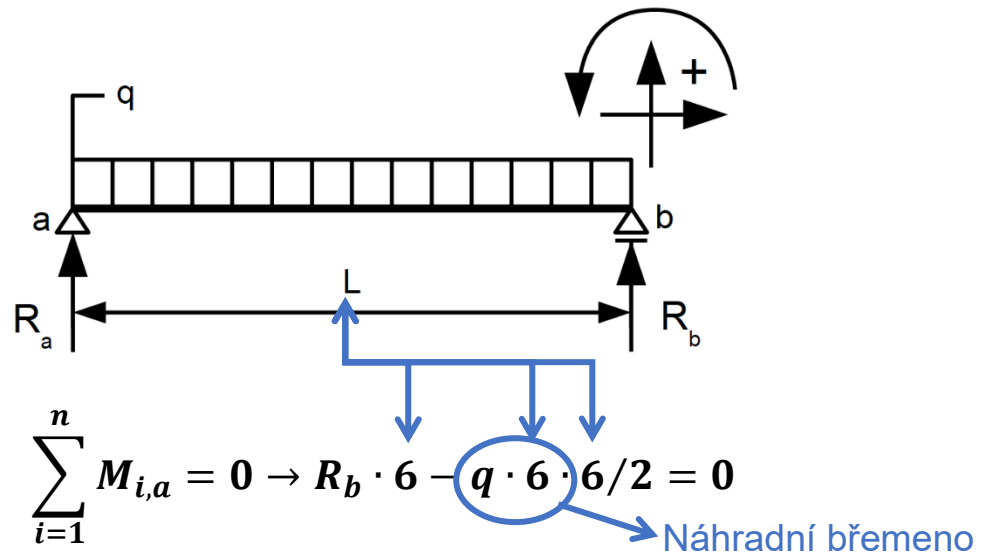
1. Zvolíme konvenci pro kladný směr sil a ohybového momentu. Pro náš výpočet bude kladný směr sil odpovídat směru nahoru (popř. doprava) a kladný směr momentu otáčení proti směru hodinových ručiček.
2. Protože na zadaném nosníku nepůsobí žádné vodorovné síly, nebudeme sestavovat součtovou podmínku rovnováhy do vodorovného směru. Tím pádem nebudeme ani vyčíslovat vodorovnou reakci  $V_a (= 0 \text{ kN})$ .
3. Protože nosník je symetrický, sestavíme momentovou podmínku rovnováhy pouze jednu (k libovolně zvolené podpoře). Druhá momentová podmínka je stejná, pouze má opačná znaménka. Obě reakce jsou číselně i směrově (znaménka) rovné.
4. Spojité zatížení ( $q$ ) převedeme na náhradní břemeno ( $Q$ ).



$$Q = q \cdot L = 4 \cdot 6 = 24 \text{ kN}$$

Do podmínek rovnováhy budeme dosazovat výpočet vyjádřený proměnnými ( $q$ ,  $L$ ). Náhradní břemeno působí v těžišti obrazce zatížení, v tomto případě v polovině délky nosníku.

5. Sestavíme momentovou podmínku rovnováhy k podpoře *a*. Tím vyloučíme z výpočtu reakci  $R_a$  a získáme rovnici o jedné neznámé ( $R_b$ ). Reakce  $R_a$  vypadává, protože k podpoře *a* má nulové rameno (prochází podporou). Tudíž násobek  $R_a$  a jejího ramena je roven nule ( $R_a \times 0 = 0$ ).



Tato rovnice je momentovou podmínkou rovnováhy k podpoře *a*.

6. Sestavíme součtovou podmínku rovnováhy ve svislém směru. Jedná se o prostý součet všech sil. V souladu se zvolenou konvencí platí, že síly směřující nahoru jsou kladné a síly směřující dolů jsou záporné. Pokud již známe jednu z reakcí, lze druhou vypočítat ze součtové podmínky.

$$\sum_{i=1}^n F_{i,z} = 0 \rightarrow R_a + R_b - q \cdot 6 = 0$$

**Máme hotovo!!!**

V zadání písemné práce máme za úkol sestavit podmínky rovnováhy. To je splněno. V praxi však výpočty pokračují až do vyčíslení reakcí. To si ukážeme v dalších bodech.

7. Z podmínek rovnováhy vyjádříme neznámé veličiny.

$$R_b \cdot 6 - q \cdot 6 \cdot 6/2 = 0 \rightarrow R_b = \frac{q \cdot 6 \cdot 6/2}{6}$$

$$R_a + R_b - q \cdot 6 = 0$$

8. Dosadíme za známé proměnné (síly) a vyčíslíme neznámé veličiny.

$$R_b = \frac{q \cdot 6 \cdot 6/2}{6} = \frac{4 \cdot 6 \cdot 6/2}{6} = 12 \text{ kN}$$

$$R_a + R_b - q \cdot 6 = 0 \rightarrow 12 + 12 - 4 \cdot 6 = 0$$