

Obr. 6.1: Model konstrukce a zatížení

Zadání

Metodou jednotkových zatížení vypočtete svislý posun w_d bodu d na Gerberově nosníku podle obrázku.

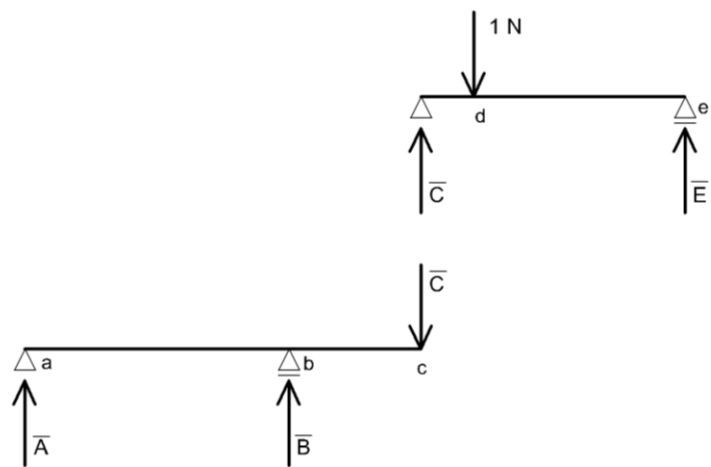
Řešení

Z Maxwell-Mohrova vzorce pro výpočet přemístění

$$\delta = \int_L \frac{\bar{N}\bar{N}}{EA} ds + \int_L \frac{\bar{V}\bar{V}}{GA_\kappa} ds + \int_L \frac{\bar{M}\bar{M}}{EI} ds + \int_L \bar{N}\alpha_t \Delta t_0 ds + \int_L \bar{M}\alpha_t \frac{\Delta t_1}{h} ds - \sum_r (\bar{R}_{rx} u_r + \bar{R}_{rz} w_r + \bar{M}_r \varphi_r)$$

se použije pouze člen $\delta = -\bar{R}_{rz} w_r$ týkající se svislého posunu v podpoře. Je tedy třeba určit reakci od jednotkového impulsu (jednotkové síly v bodě d) v místě poklesu podpory (reakci $\bar{A}$ v bodě a).

Nakreslete schéma reakcí vnitřních a vnějších vazeb pro řešení Gerberova nosníku s fiktivním zatížením pro výpočet průhybu v bodě d .



Obr. 6.2: Schéma reakcí vnitřních a vnějších vazeb

Určete reakce na nesené části:

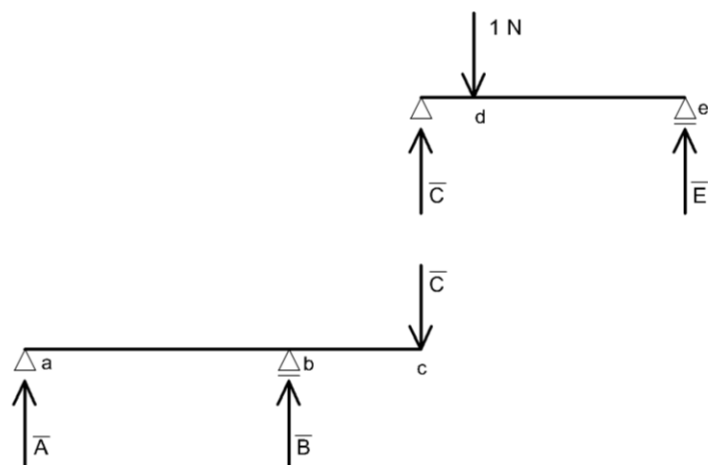
$$\bar{E} = (0,2)[\text{N}]$$

$$\bar{C} = (0,8)[\text{N}]$$

Určete reakce na nosoucí části:

$$\bar{B} = (1,2)[\text{N}]$$

$$\bar{A} = (-0,4)[\text{N}]$$



Obr. 6.2: Schéma reakcí vnitřních a vnějších vazeb

Při řešení Gerberova nosníku se postupuje od nesené (pravé) části k části nesoucí (levé). Reakce vnitřních a vnějších vazeb se určují z podmínek rovnováhy na jednotlivých částech nosníku oddělených klouby.

Podmínky rovnováhy na nesené části:

$$\sum M_{c,i} = 0$$

$$5\bar{E} - 1 \cdot 1 = 0$$

$$\bar{E} = 0,2N$$

$$\sum M_{e,i} = 0$$

$$5\bar{C} + 1 \cdot 4 = 0$$

$$\bar{C} = 0,8N$$

Podmínky rovnováhy na nesoucí části:

$$\sum M_{a,i} = 0$$

$$-5\bar{B} + 0,8 \cdot 7,5 = 0$$

$$\bar{B} = 1,2N$$

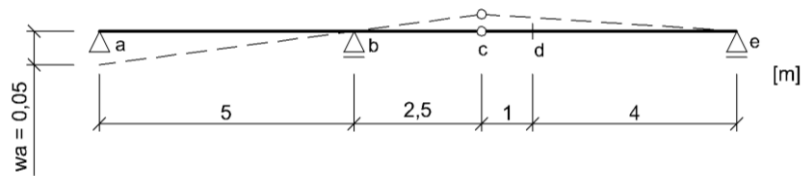
$$\sum M_{b,i} = 0$$

$$-5\bar{A} - 0,8 \cdot 2,5 = 0$$

$$\bar{A} = -0,4N$$

Určete svislý posun bodu d .

$$w_d = (-0,02)[m]$$



Obr. 6.1: Model konstrukce a zatížení

Svislý posun bodu d určíme jako

$$w_d = \bar{A}w_a = -0,4 \cdot 0,05 = -0,02m.$$

Záporné znaménko u výsledného průhybu ukazuje, že skutečný průhyb opačný od předpokladu, daného směrem jednotkové síly. Jednotková síla směřovala dolů, výsledný posun je tedy 20 mm směrem nahoru.