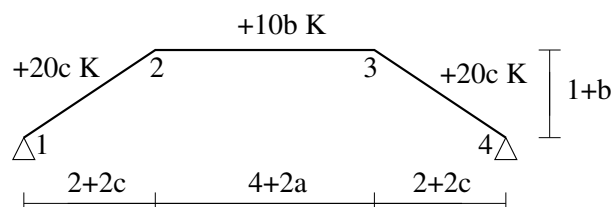


Symetrický rám skládající se ze 3 prutů je symetricky zatížen změnou teploty podle obrázku. Na šikmých prutech 1-2 a 3-4 se horní vlákna ohřála o $20c$ K, zatímco na vodorovném prutu 2-3 se horní vlákna ohřála o $10b$ K. **Teplota dolních vláken se na celé konstrukci nezměnila.** Průřezy všech prutů jsou stejné a mají normálovou tuhost $EA = (50 + 30b)$ MN a ohybovou tuhost $EI = (10 + 10a)$ MNm². Výška průřezu všech prutů je $h = (0,7 + a)$ m a součinitel teplotní roztažnosti materiálu uvažujte jako $\alpha_T = 12 \cdot 10^{-6}$ K⁻¹.



Obecnou deformační metodou vypočtete a vykreslete průběhy vnitřních sil. Při řešení můžete využít program EduBeam nebo jakýkoliv jiný vhodný výpočetní nástroj. Zároveň ale ručně proveďte níže popsané dílčí kroky výpočtu a запиšte je do odevzdávaného řešení. Uvědomte si, že stejnou konstrukci, jen jinak zatíženou, jste analyzovali už v předchozím domácím úkolu.

- Sestavte první tři základní rovnice deformační metody (tedy podmínky rovnováhy styčnicku 2) v tom tvaru, v jakém by se sestavily **bez využití symetrie**. To znamená, že v tomto kroku budete pracovat se šesti základními neznámými (pootočení styčnicků 1 a 4 jako základní neznámé nezavádějte). V systému Student zkontrolujte hodnoty ekvivalentního zatížení na pravé straně těchto rovnic (v kN a kNm).
- Vezměte v úvahu symetrii, ze které plynou vztahy mezi přemístěními styčnicků 2 a 3. Posuny a pootočení styčnicku 3 vyjádřete pomocí posunů a pootočení styčnicku 2 a dosaďte do odvozených rovnic. Tím vznikne soustava tří rovnic o třech neznámých.
- Vzniklou soustavu buď sami vyřešte, nebo ověřte, že hodnoty styčnickových přemístění získané pomocí použitého programu tyto rovnice splňují.
- Vypočtete a vykreslete průběhy vnitřních sil na celé konstrukci.
- Vypočtete reakce.

Pro kontrolu budete kromě výše zmíněné pravé strany základních rovnic DM potřebovat hodnotu styčnickových přemístění, ohybového momentu na pravém konci prutu 1-2, posouvajících a normálových sil na prutech 1-2 a 2-3 a vodorovné reakce v levé podpoře. Výsledky zadávejte v mm, mrad, kNm a kN. Reakci uvažujte jako kladnou, pokud působí doprava. Ohybový moment uvažujte jako kladný, pokud táhne spodní vlákna.