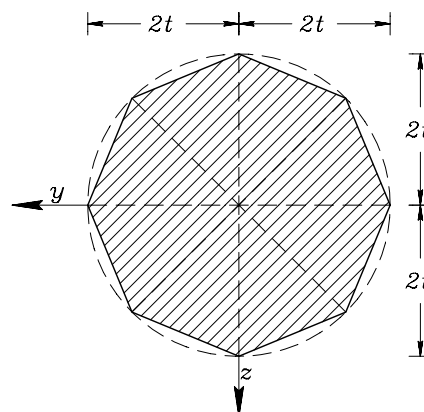


# Prvi kolokvij iz TRDNOSTI (UNI), 10. april 2007

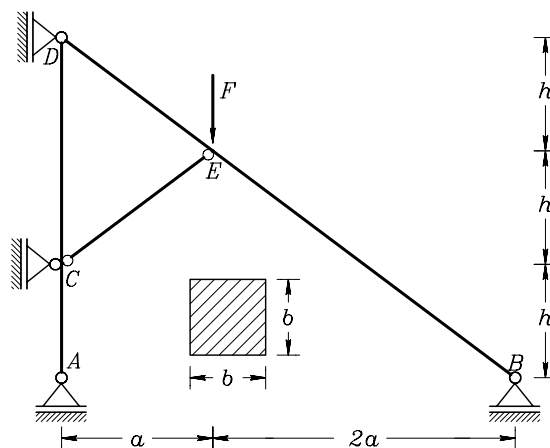
1. Določi in skiciraj jedro pravilnega osemkotnika na sliki.

Podatki:  $t$ .



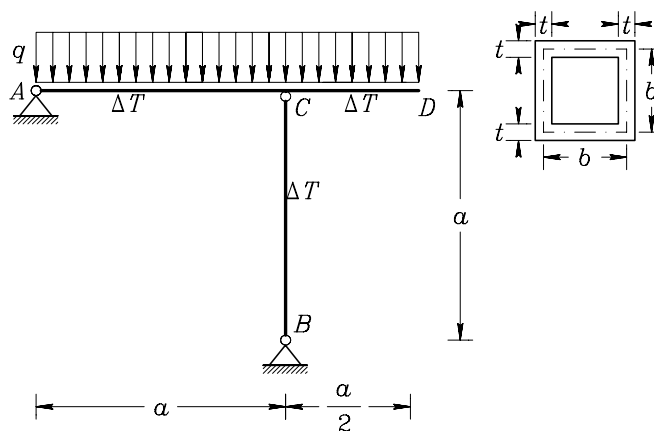
2. Ravninski okvir je obtežen z navpično silo. Vsi nosilci imajo enak prečni prerez, prikazan na sliki. Določi diagrame osnih in prečnih sil ter upogibnih momentov. Določi tudi vodoravni pomik podpore  $B$ .

Podatki:  $F = 2 \text{ kN}$ ,  $a = 400 \text{ cm}$ ,  $b = 20 \text{ cm}$ ,  $h = 300 \text{ cm}$ ,  $E = 20000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ .



3. Ravninski okvir je obtežen s snegom (z enakomerno zvezno obtežbo  $q$ ). Celoten okvir še dodatno enakomerno ohladimo za  $\Delta T = 10 \text{ K}$ . Simetrični prerez vseh nosilcev je prikazan na sliki desno. Določi diagrame osnih in prečnih sil ter upogibnih momentov in vodoravni ter navpični pomik prostega krajišča  $D$ .

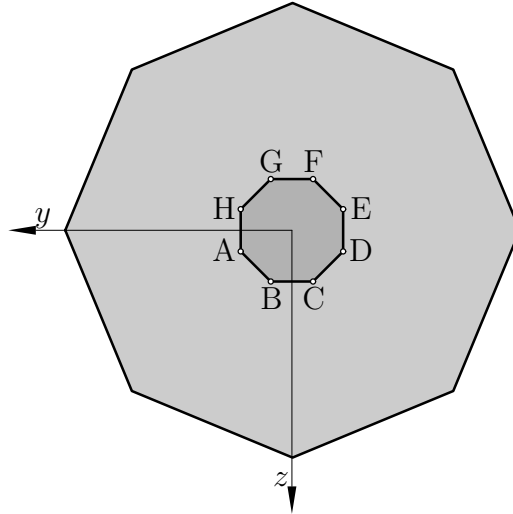
Podatki:  $q = 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$ ,  $a = 4 \text{ m}$ ,  $b = 30 \text{ cm}$ ,  $t = 3 \text{ cm}$ ,  $E = 20000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ ,  $\alpha_T = 1.25 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ .



Točkovanje: 35 % + 40 % + 40 % = 115 %.

**Prvi kolokvij iz TRDNOSTI (UNI), 10. april 2007**  
**Rešitve**

1. Geometrijske karakteristike prereza:  $A_x = 8\sqrt{2}t^2$ ,  $I_y = \frac{8}{3}(1 + 2\sqrt{2})t^4$ .  
Jedro prereza je prikazano na spodnji sliki.



Koordinate oglišč robu jedra prereza so:

$$A\left(\frac{1}{12}(4 + \sqrt{2})t, \frac{1}{12}(-2 + 3\sqrt{2})t\right),$$

$$C\left(\frac{1}{12}(2 - 3\sqrt{2})t, \frac{1}{12}(4 + \sqrt{2})t\right),$$

$$E\left(-\frac{1}{12}(4 + \sqrt{2})t, \frac{1}{12}(2 - 3\sqrt{2})t\right),$$

$$G\left(\frac{1}{12}(-2 + 3\sqrt{2})t, -\frac{1}{12}(4 + \sqrt{2})t\right),$$

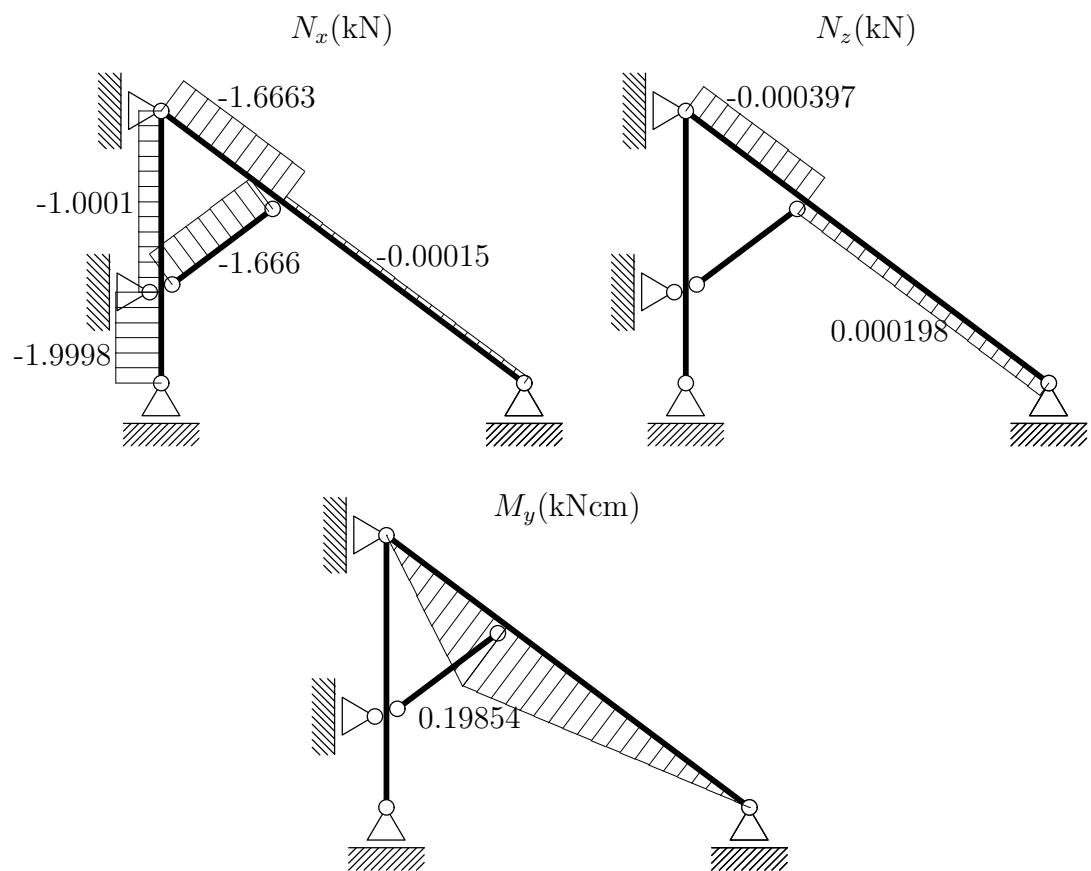
$$B\left(\frac{1}{12}(-2 + 3\sqrt{2})t, \frac{1}{12}(4 + \sqrt{2})t\right),$$

$$D\left(-\frac{1}{12}(4 + \sqrt{2})t, \frac{1}{12}(-2 + 3\sqrt{2})t\right),$$

$$F\left(\frac{1}{12}(2 - 3\sqrt{2})t, -\frac{1}{12}(4 + \sqrt{2})t\right),$$

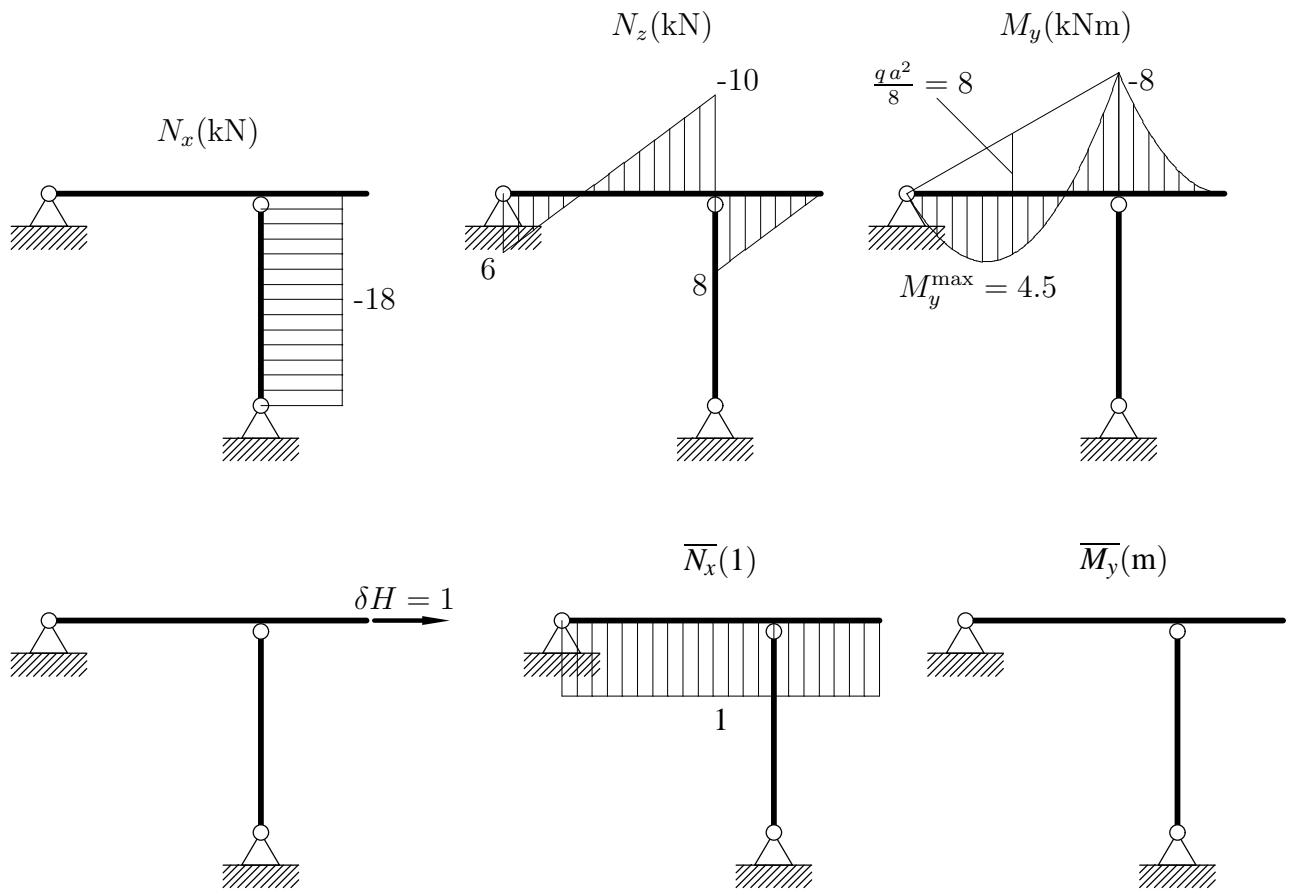
$$H\left(\frac{1}{12}(4 + \sqrt{2})t, \frac{1}{12}(2 - 3\sqrt{2})t\right).$$

2. Diagrame notranjih sil prikazuje spodnja slika.

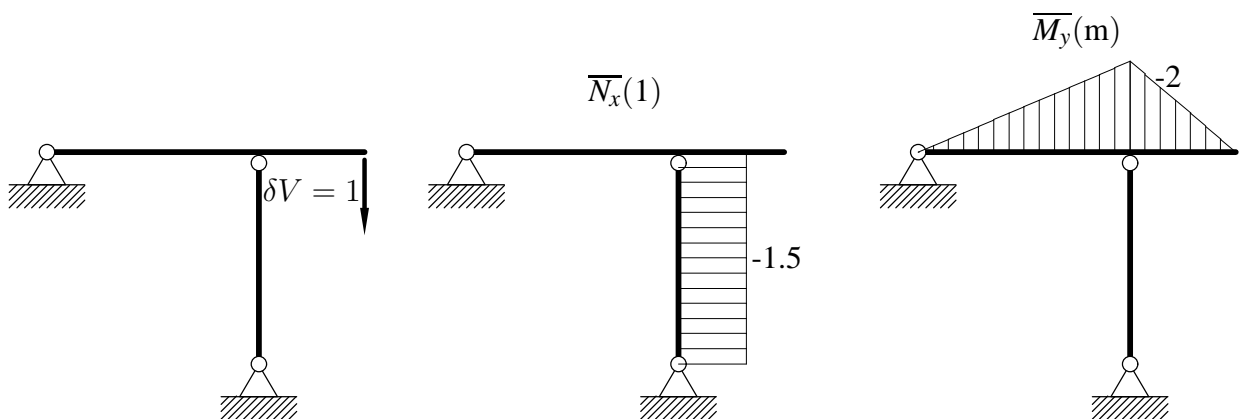


Vodoravni pomik točke  $B$  znaša  $1.1250 \cdot 10^{-4}$  cm.

3. Ker je konstrukcija statično določena, temperature spremembe ne vplivajo na notranje sile, temveč samo na pomike. Diagrame notranjih sil prikazuje spodnja slika.



Vodoravni pomik točke  $D$  znaša  $u_D = \alpha_T \Delta T \frac{3a}{2} = -0.075$  cm.



Navpični pomik točke  $D$  znaša

$$w_D = (-1.5)(-18 \text{ kN}) \frac{a}{E A_x} + (-1.5) \alpha_T \Delta T a + \frac{(-2 \text{ m})(-8 \text{ kN m}) \frac{a}{2}}{4 E I_y} + \frac{(-2 \text{ m})(-8 \text{ kN m}) a}{3 E I_y} + \frac{(-2 \text{ m})(8 \text{ kN m}) a}{3 E I_y} = 0.1017 \text{ cm.}$$