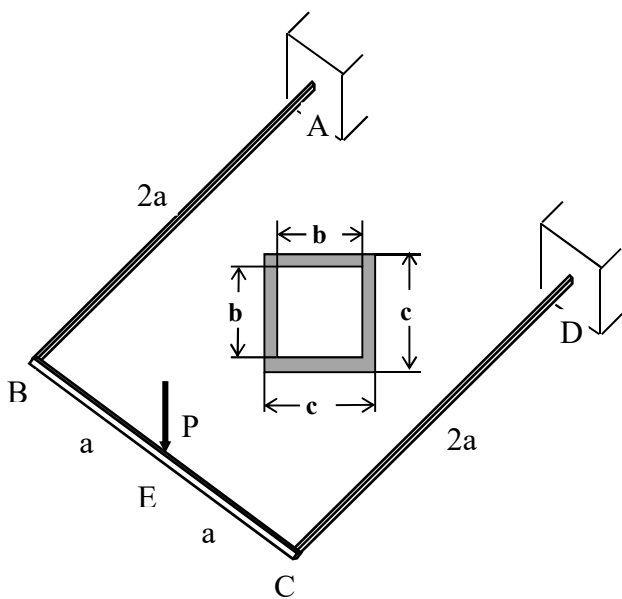


Zadanie 1.

$a = 0.5 \text{ m}$ ,  $P = 0.6 \text{ kN}$ ,  $c = 30 \text{ mm}$ ,  
 $b = 20 \text{ mm}$ ,  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$ ,  $\nu = 1/3$ ,

Wyznaczyć i narysować rozkłady wszystkich występujących w ramie sił przekrojowych. Sprawdzić równowagę węzła B. Wytypować najbardziej niebezpieczny punkt ustroju i obliczyć w nim naprężenie zredukowane  $\sigma_{\text{red}}^{\text{max}}$ . Obliczyć przemieszczenie punktu C.

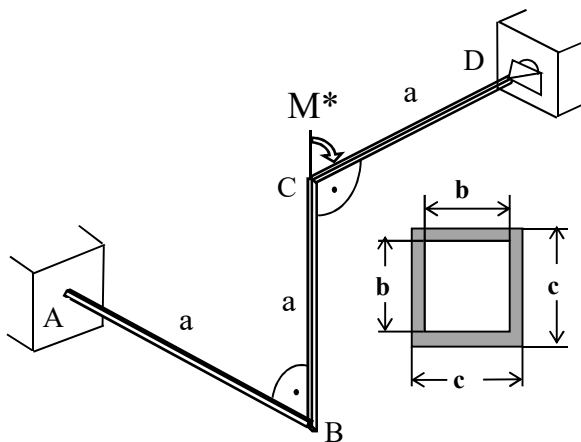


Zadanie 1.

$a = 0.5 \text{ m}$ ,  $P = 0.6 \text{ kN}$ ,  $c = 30 \text{ mm}$ ,  
 $b = 20 \text{ mm}$ ,  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$ ,  $\nu = 1/3$ .

Płaską ramę utwierdzono dwoma końcami w ścianie i obciążono poprzeczną siłą P.

Wyznaczyć i narysować rozkłady wszystkich występujących w ramie sił przekrojowych. Sprawdzić równowagę węzła B. Wytypować najbardziej niebezpieczny punkt ustroju i obliczyć w nim naprężenie zredukowane  $\sigma_{\text{red}}^{\text{max}}$ . Obliczyć przemieszczenie punktu C.

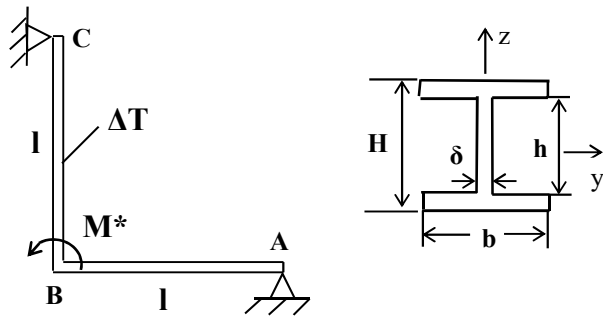


Zadanie 1.

$a = 1 \text{ m}$ ,  $M^* = 4 \text{ kNm}$ ,  $c = 80 \text{ mm}$ ,  
 $b = 72 \text{ mm}$ ,  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$ ,  $\nu = 1/3$ ,

Przestrzenną ramę utwierdzono w A, koniec D ma swobodę ruchu w płaszczyźnie prostopadłej do CD. Moment  $M^*$  działa w pł. BCD. Wyznaczyć i narysować rozkłady wszystkich występujących w ramie sił przekrojowych. Obliczyć:  $(\sigma_g)^{\text{max}}$ ,  $(\tau_s)^{\text{max}}$ ,  $(\sigma_{\text{red}})^{\text{max}}$ , przemieszczenie pionowe końca D.

Zadanie 2.



$$M^* = 0.6 \text{ kNm} \quad , \quad \Delta T = 100^\circ \quad ,$$

$$E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa} \quad , \quad \alpha_T = 1.25 \cdot 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}} \quad ,$$

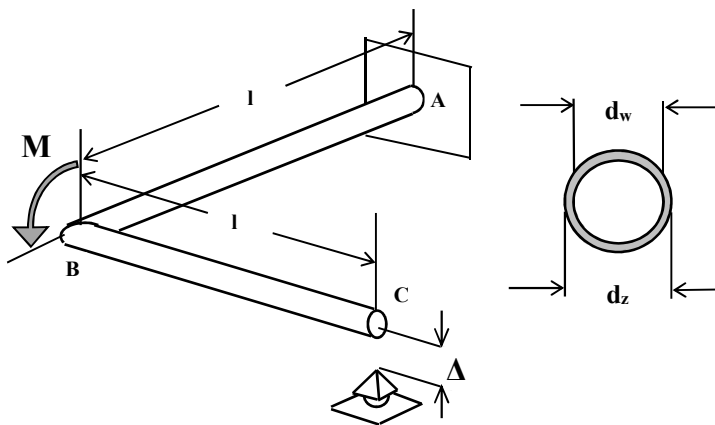
$$H = 48 \text{ mm} \quad , \quad h = 24 \text{ mm} \quad ,$$

$$b = 24 \text{ mm} \quad , \quad \delta = 6 \text{ mm} \quad , \quad l = 1 \text{ m} \quad .$$

Uwaga . Oś z przekroju dwuteowego leży w płaszczyźnie ramy .

Pokazana na rysunku ramka ABC spoczywa na dwóch nieprzesuwnych podporach przegubowych . Pręt BC ogrzano o  $\Delta T$  a w narożu B przyłożono moment skupiony  $M^*$  . Wyznaczyć i narysować przebiegi sił przekrojowych . Obliczyć  $\sigma_{\text{red}}^{\text{max}}$  i przemieszczenie pionowe naroża B .

Zadanie 3  
 $\Delta = 10 \text{ mm}$



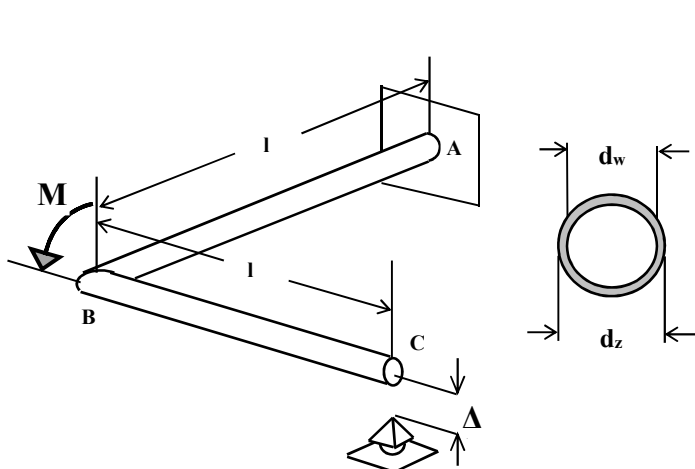
$$M = 400 \text{ Nm}, l = 1 \text{ m},$$

$$d_z = 40 \text{ mm} \quad , \quad d_w = 30 \text{ mm}$$

$$E = 7 \cdot 10^4 \text{ MPa} \quad , \quad \nu = 1/3 \quad .$$

Ramę ABC obciążono momentem skupionym M a równocześnie jej koniec C dociągnięto do podpory przegubowej przesuwnej .

Wyznaczyć i narysować rozkłady sił wewnętrznych wzdłuż prętów ramy . Obliczyć  $\sigma_{\text{red}}^{\text{max}}$  oraz przemieszczenie pionowe naroża B .



Zadanie 3

$$M = 300 \text{ Nm}, l = 1 \text{ m}, \Delta = 20 \text{ mm}$$

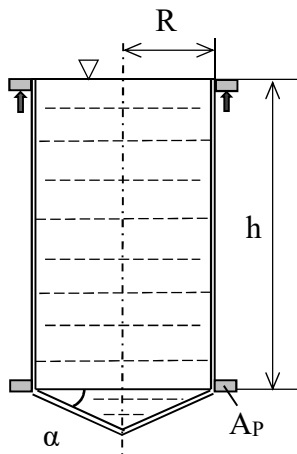
$$d_z = 40 \text{ mm} \quad , \quad d_w = 30 \text{ mm}$$

$$E = 7 \cdot 10^4 \text{ MPa} \quad , \quad \nu = 1/3 \quad .$$

Ramę ABC utwierdzoną końcem A obciążono momentem skupionym M a równocześnie jej koniec C dociągnięto do podpory przegubowej przesuwnej .

Wyznaczyć i narysować rozkłady sił wewnętrznych wzdłuż prętów ramy . Obliczyć  $\sigma_{\text{red}}^{\text{max}}$  oraz przemieszczenie pionowe naroża B .

Zadanie 4.



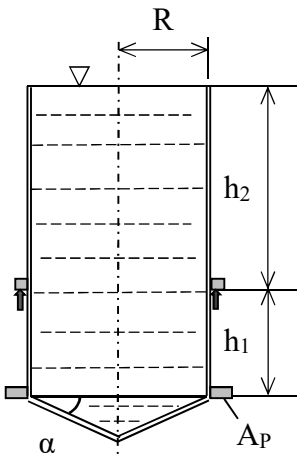
Pokazany na rysunku otwarty zbiornik zawieszono na poziomie górnego brzegu i napełniono całkowicie wodą . Wyznaczyć :

- stałą grubość płaszczu walcowego  $\delta_w$ ,
- stałą grubość płaszczu stożkowego  $\delta_s$ ,
- pole przekroju pierścienia  $A_P$  w załomie .

Dla poszukiwanych parametrów geometrycznych zbiornika zastosować warunek :  $\sigma_{red}^{max} = 50 \text{ MPa}$  ,

dane :  $R = 1 \text{ m}$  ,  $h = 6 \text{ m}$  ,  $\alpha = 30^\circ$  ,  $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$  .

Zadanie 4.

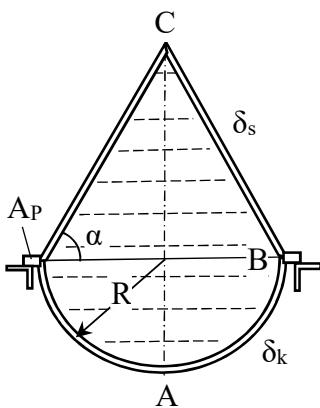


Pokazany na rysunku otwarty zbiornik zawieszono w odległości  $h_1$  od załomu południka i napełniono całkowicie wodą . Wyznaczyć :

- stałą grubość płaszczu walcowego  $\delta_w'$  powyżej zawieszenia,
- stałą grubość płaszczu walcowego  $\delta_w''$  poniżej zawieszenia,
- stałą grubość płaszczu stożkowego  $\delta_s$ ,
- pole przekroju pierścienia  $A_P$  w załomie .

Dla poszukiwanych grubości płaszczu zbiornika zastosować warunek :  $\sigma_{red}^{max} = 40 \text{ MPa}$  , dla poszukiwanego pola przekroju pierścienia warunek :  $\sigma_{red} = 120 \text{ MPa}$  .

dane :  $R = 1 \text{ m}$  ,  $h_1 = 2 \text{ m}$  ,  $h_2 = 4 \text{ m}$  ,  $\alpha = 30^\circ$  ,  $\gamma = 10^4 \text{ N/m}^3$  .



Zad. 4 Zbiornik wypełniony całkowicie wodą składa się ze stożka i półkuli . Zbiornik spoczywa na obwodowej podporze za pośrednictwem pierścienia  $A_P$  . Wyznaczyć : 1) stałą grubość stożka  $\delta_s$  z warunku  $(\sigma_{red}^s)_{max} \leq \sigma_{dop}$  , 2) stałą grubość kuli  $\delta_k$  z warunków  $\sigma_{red}^k(A) \leq \sigma_{dop} \wedge \sigma_{red}^k(B) \leq \sigma_{dop}$  , 3) pole przekroju pierścienia  $A_P$  z warunku  $\sigma_P \leq \sigma_{dop}$  . Dane :  $R = 1 \text{ m}$  ,  $\alpha = 60^\circ$  ,  $\gamma = 10^4 \text{ N/m}^3$  ,  $\sigma_{dop} = 10 \text{ MPa}$  .