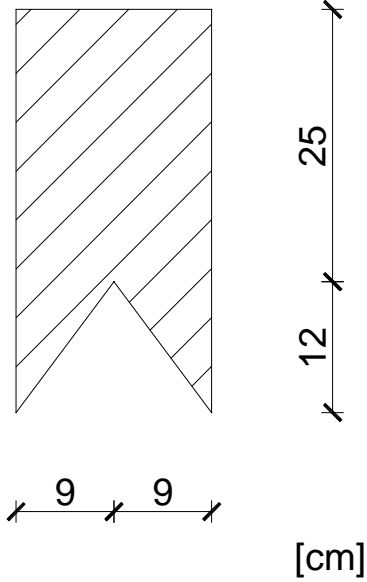


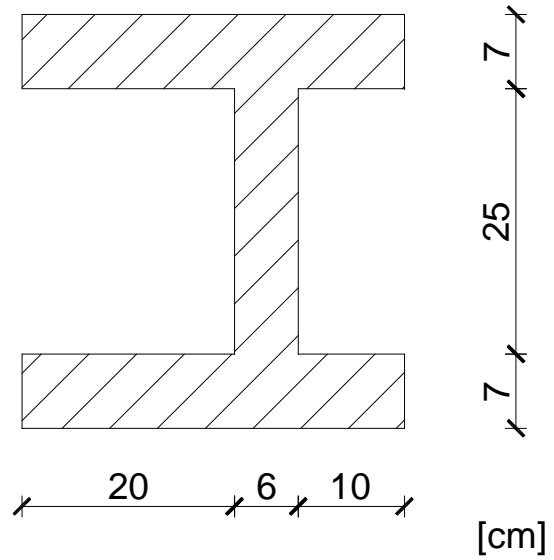
Tutorial z wytrzymałości materiałów 0A
Zadania do samodzielnego rozwiązania

zad.1 Oblicz główne, centralne momenty bezwładności podanego przekroju w układzie osi centralnych xy .

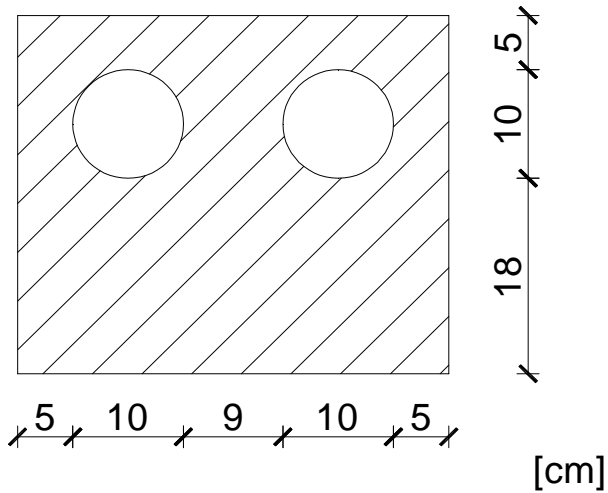
a)



b)

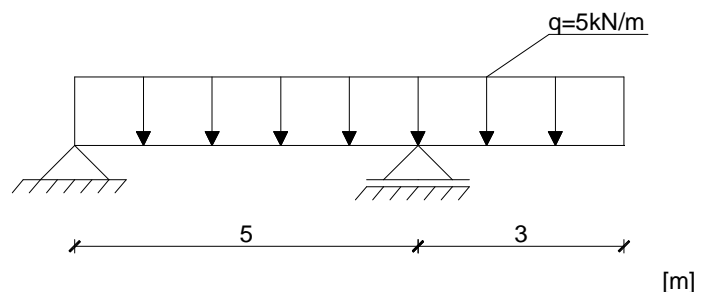
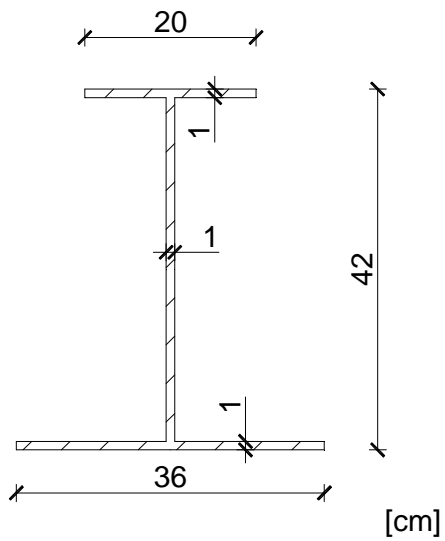


c)

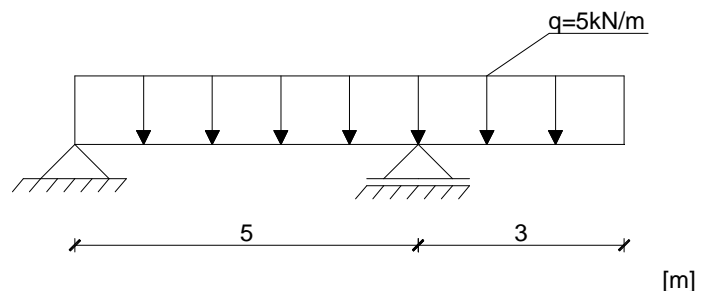
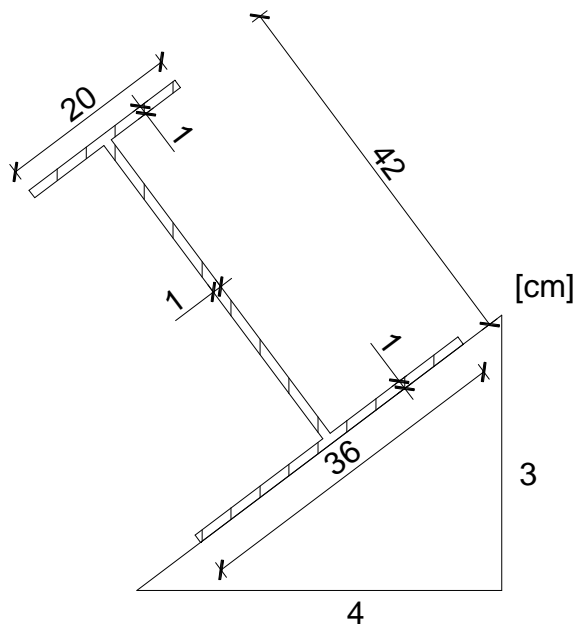


zad. 2 Oblicz maksymalne naprężenia ściskające i rozciągające w najbardziej wyężonym przekroju belki. Sporządź wykresy naprężeń ekstremalnych.

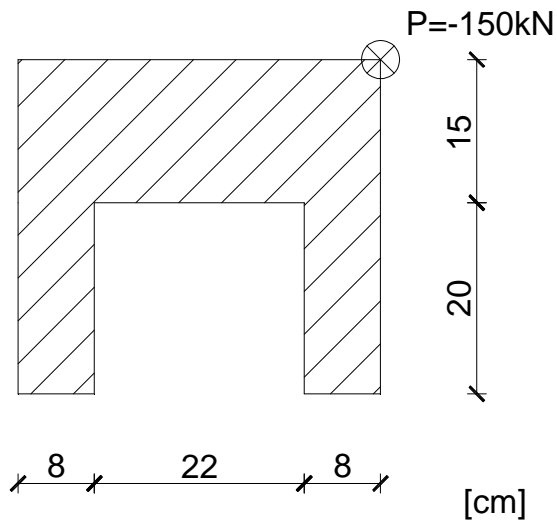
a)



b)



c) Naprężenia pochodzą od siły mimośrodowej



zad. 3 Dany jest układ złożony z nieskończenie sztywnej belki oraz prętów kratowych. Określ dopuszczalną wartość siły P , gdy dane są:

a) dopuszczalne naprężenia rozciągające $R_{\sigma,t} = 180 \text{ MPa}$, dopuszczalne naprężenia ściskające $R_{\sigma,c} = 240 \text{ MPa}$

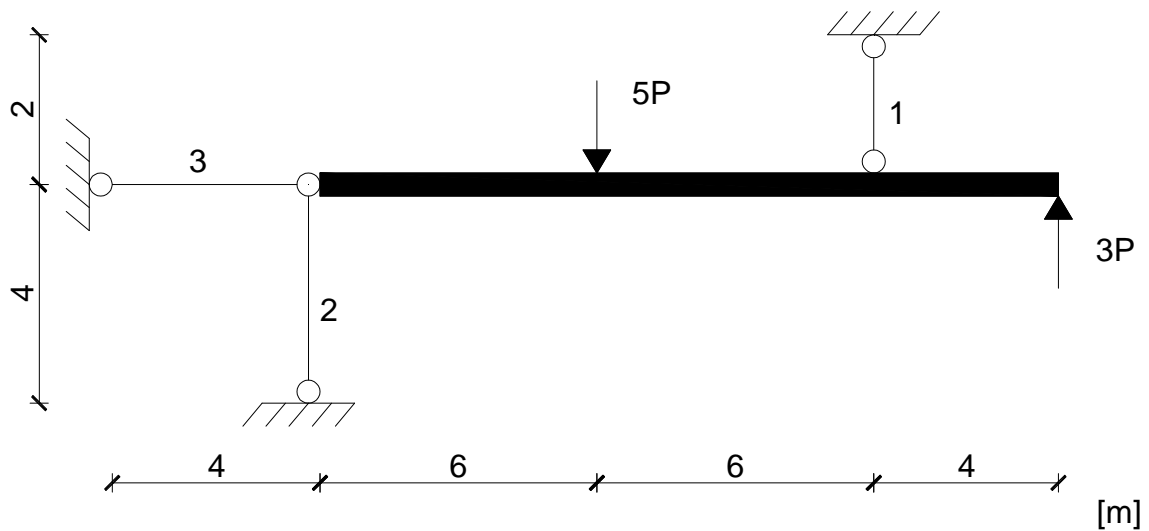
b) dopuszczalne wychylenie poziome belki $v_{\text{dop}} = 1 \text{ cm}$

Dane prętów kratowych:

$$E = 200 \text{ GPa}$$

$$A_1 = 15 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = A_3 = 25 \text{ cm}^2$$



zad.4 Za pomocą układu tensometrów pomierzono w PSN odkształcenia w płaszczyźnie OXY w kierunkach a,b i c danych jak na rysunku. Oblicz:

- odkształcenia $\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z$
- odkształcenia główne $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$
- naprężenia główne

Dane materiałowe:

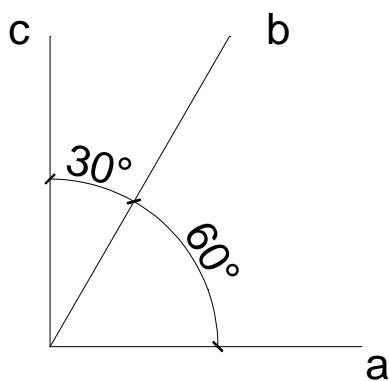
$$E=200\text{GPa}$$

$$\nu=0,25$$

$$\varepsilon_a=-5\cdot 10^{-5}$$

$$\varepsilon_b=4\cdot 10^{-5}$$

$$\varepsilon_c=8\cdot 10^{-5}$$



Odpowiedzi:

zad.1 a) $I_x=48013,5968\text{cm}^4$; $I_y=16524\text{cm}^4$

b) $I_x=138894,5\text{cm}^4$; $I_y=57771,9083\text{cm}^4$

c) $I_x=108254,2768\text{cm}^4$; $I_y=147969,0654\text{cm}^4$

zad.2 W obliczeniach momentów bezwładności w przypadku podpunktu a i b pominięto wyrazy w których 1 jest podnoszona do trzeciej potęgi.

a) $I_x=29718\text{cm}^4$; $\sigma_{(x,y)}=-0,07571\cdot y$; $\sigma_c=-13,303\text{MPa}$; $\sigma_t=18,495\text{MPa}$

b) $I_y=4554,6667\text{cm}^4$; R-nie osi obojętnej: $y=-4,893495x$; $\sigma_c=-63,995\text{MPa}$; $\sigma_t=44,436\text{MPa}$

c) $I_x=84118,2116\text{cm}^4$; $I_y=142296,6667\text{cm}^4$; R-nie osi obojętnej: $y=-0,814386x+6,852850$;
 $\sigma_c=-8,914\text{MPa}$; $\sigma_t=7,305\text{MPa}$

zad.3 a) $P_{\text{dop}}=171,4286\text{kN}$

b) $P_{\text{dop}}=357,1429\text{kN}$

zad.4 a) $\varepsilon_x=-5\cdot 10^{-5}$; $\varepsilon_y=8\cdot 10^{-5}$; $\gamma_{xy}=-1,7321\cdot 10^{-5}$

b) $\varepsilon_1=8,0574\cdot 10^{-5}$; $\varepsilon_2=-5,0574\cdot 10^{-5}$; $\varepsilon_3=-1\cdot 10^{-5}$

c) $\sigma_1=14,4918\text{MPa}$; $\sigma_2=-6,4918\text{MPa}$