

**Pytania przygotowujące do egzaminu z Wytrzymałości Materiałów  
studia niestacjonarne I-go stopnia, semestr zimowy**

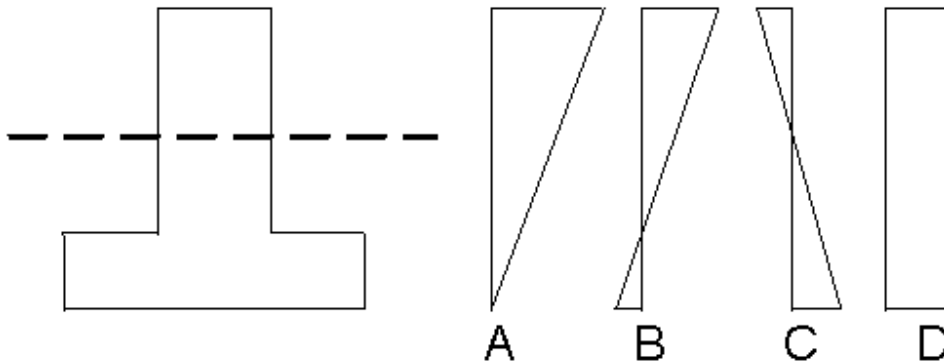
1. Położenie osi obojętnej przekroju rozciąganego mimośrodowo zależy od:

- a) punktu przyłożenia siły,
- b) wartości przyłożonej siły,
- c) zwrotu przyłożonej siły,
- d) wszystkich elementów wymienionych powyżej.

2. Jeżeli obciążenie pręta jest siłą równoległą do jego osi przyłożoną w rdzeniu przekroju (rysunek poniżej), to możliwy rozkład naprężeń normalnych jest pokazany na rysunkach:

- I: A i B
- II: A i C
- III: A i D
- IV: B i C
- V: B i D
- VI: C i D

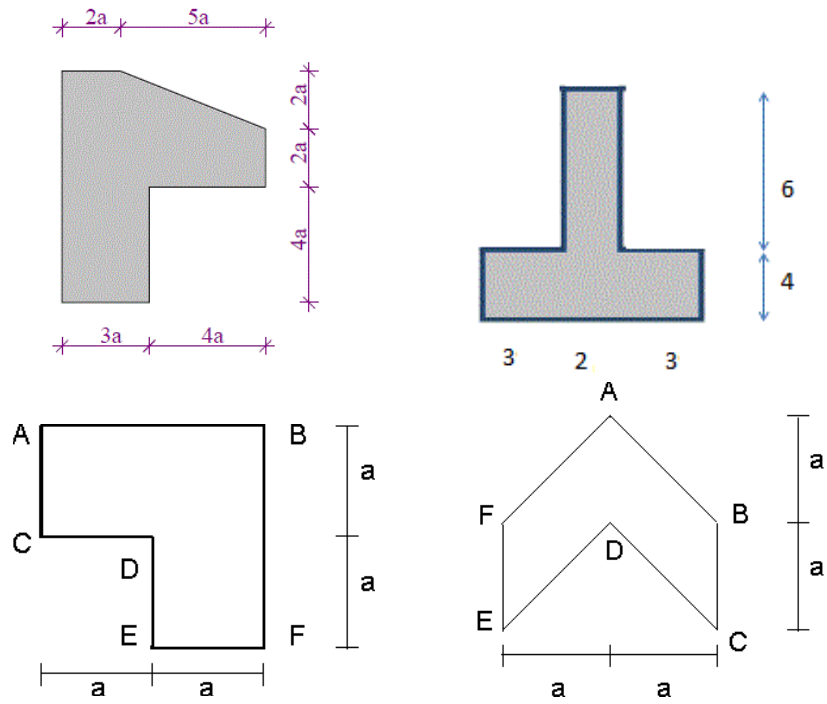
3. Dla przekroju rozciąganego mimośrodowo znane jest położenie osi obojętnej. Który z rozkładów odpowiada rozkładowi naprężenia normalnego dla tego przekroju:



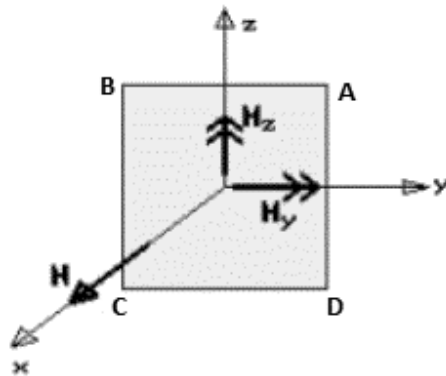
4. Siła mimośrodowa jest przyłożona w narożu krzywej rdzeniowej (w narożu przekroju wypukłego). Oś obojętna

- a) przechodzi poza przekrojem,
- b) przechodzi przez środek ciężkości przekroju,
- c) pokrywa się z krawędzią obwiedni przekroju,
- d) żadne z powyższych.

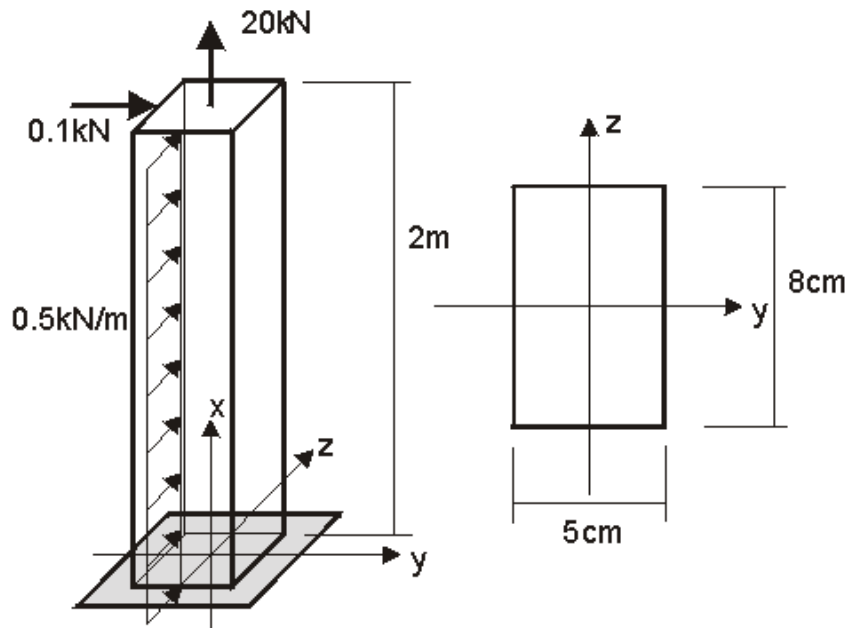
5. Naszkicuj (wyznacz) rdzeń dla podanych przekrojów. Narysuj osie główne centralne.



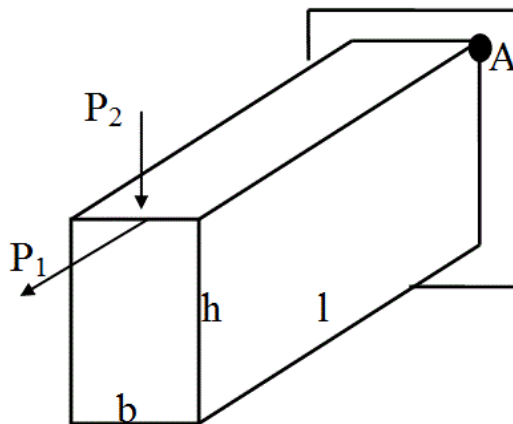
6. W którym z punktów przekroju prostokątnego, obciążonego jak na rysunku, naprężenie normalne jest maksymalne?



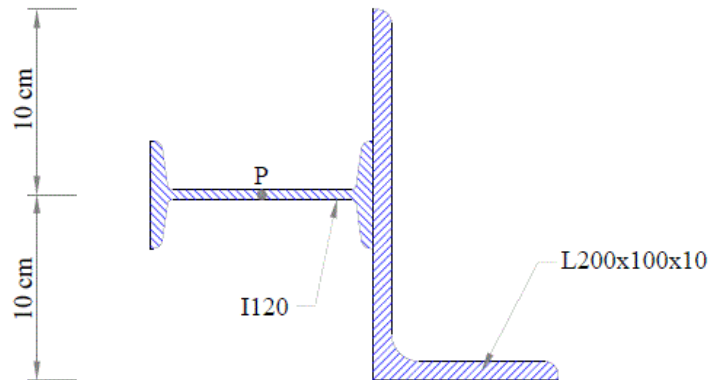
7. Sprawdzić warunki nośności przekroju ze względu na naprężenia normalne jeśli naprężenia dopuszczalne są równe: wytrzymałość na rozciąganie  $R_r=80$  MPa, wytrzymałość na ściskanie  $R_s=120$  MPa.



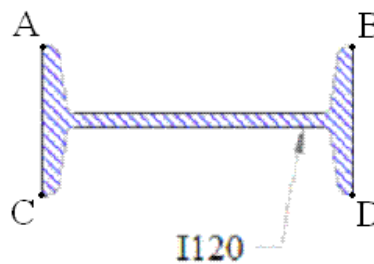
8. Wspornik o przekroju prostokątnym, o długości  $l=1$ m, szerokości  $b=0.1$ m, wysokości  $h=0.1$ m, obciążono dwoma siłami:  $P_1=2$ kN równoległą do osi pręta przyłożoną w środku górnej krawędzi i  $P_2=1$ kN równoległą do pionowej krawędzi przekroju czołowego przyłożoną w tym samym miejscu. Oblicz naprężenie normalne  $\sigma_x$  w punkcie A przekroju utwierdzenia. Wynik podać w MPa.



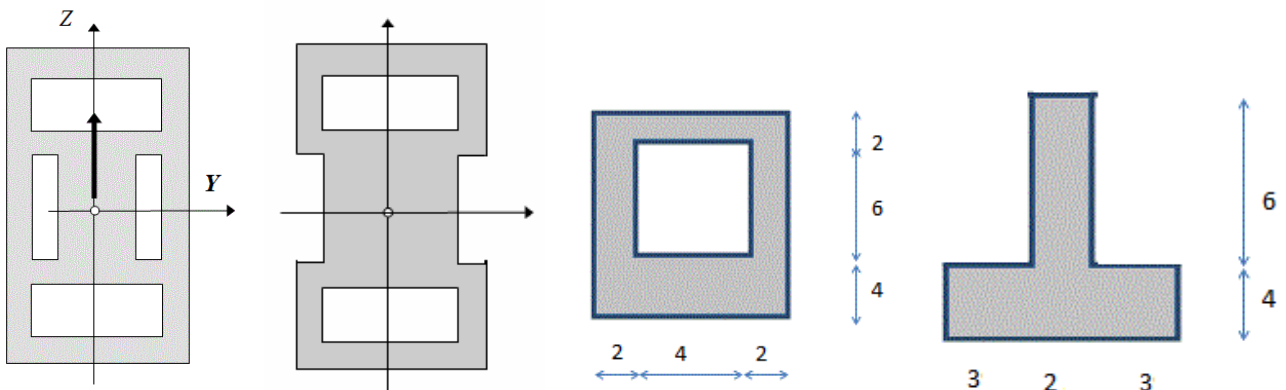
9. Obliczyć dopuszczalną siłę  $P$  rozciągającą ścią stalowy o przekroju pokazanym na poniższym rysunku jeśli naprężenie dopuszczalne wynosi  $215 \text{ MPa}$ . Szukana siła  $P$  przyłożona jest w środku ciężkości dwuteownika.



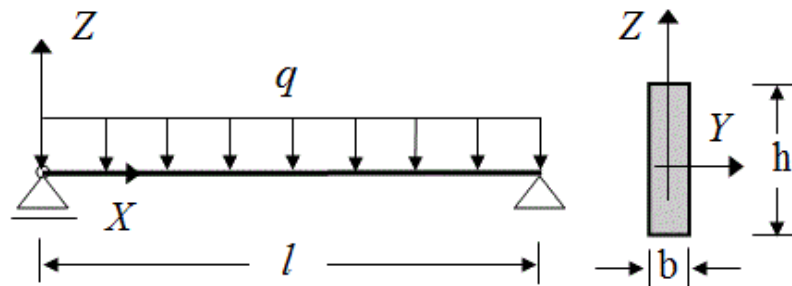
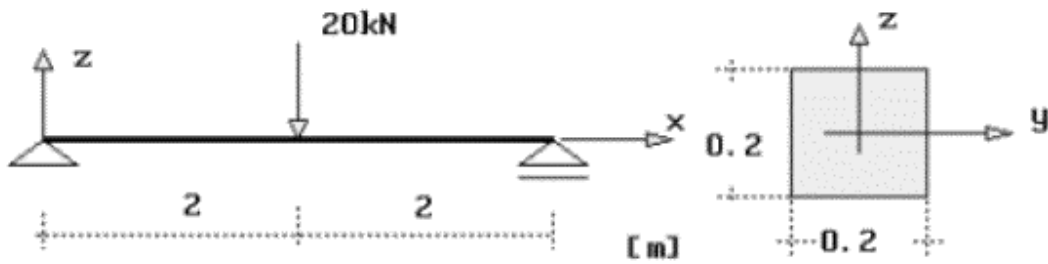
10. Naprężenie normalne w zginanym i rozciąganym pręcie o przekroju pokazanym na poniższym rysunku wynosi: w punkcie A:  $\sigma_{xA} = 150 \text{ MPa}$ , w punkcie B:  $\sigma_{xB} = 100 \text{ MPa}$ , w punkcie C:  $\sigma_{xC} = 130 \text{ MPa}$ . Wykorzystując fakt że rozkład naprężeń normalnych  $\sigma_x$  jest powierzchnią płaską oblicz naprężenie w p.D:  $\sigma_{xD}$



11. Siła poprzeczna  $Q$  ma kierunek pionowy. Naskicuj rozkład naprężeń stycznych dla podanych przekrojów:

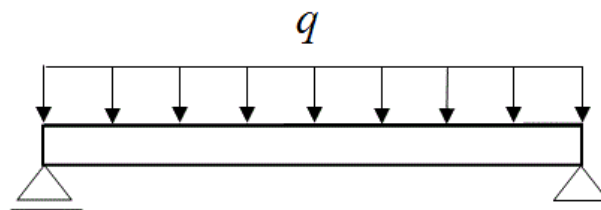


12. Wyznacz maksymalną wartość naprężeń normalnych:  $\max \sigma_x$  oraz maksymalną wartość naprężeń stycznych  $\max \tau_{xz}$  dla podanych belek.

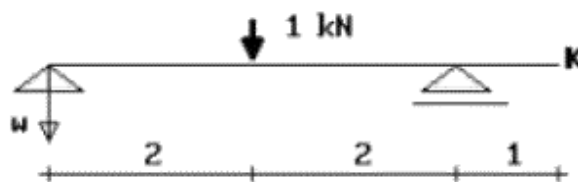


13. Oblicz maksymalne ugięcie belki  $w_{\max}$  i maksymalny kąt ugięcia  $\phi_{\max}$ . Dane  $q=10\text{kN/m}$ ,  $l=2\text{m}$ ,  $E=200\text{MPa}$ ,  $J_y=1000\text{cm}^4$ .

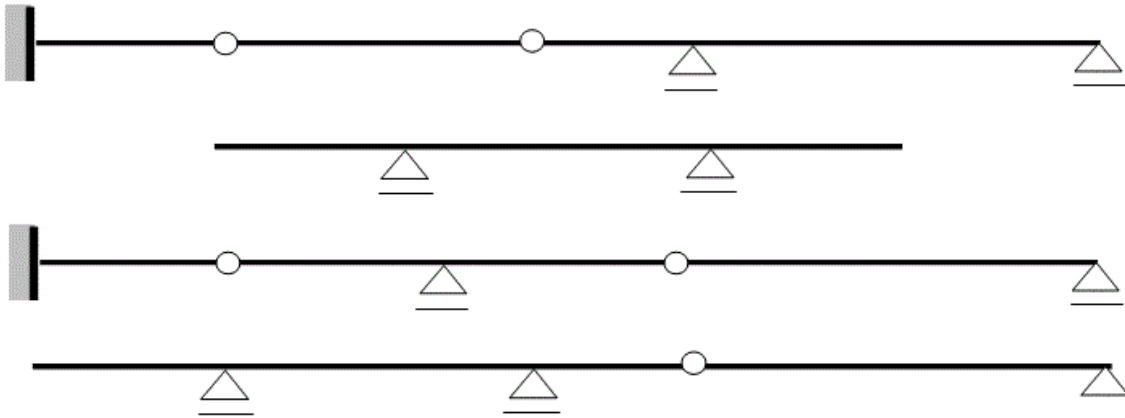
Naszkiuj przebieg trajektorii naprężeń głównych dla belki jak na rysunku o prostokątnym przekroju poprzecznym.



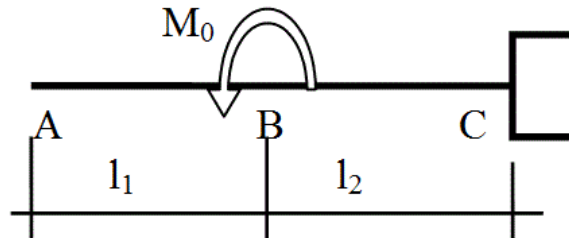
14. Wyznacz ugięcie oraz kąt ugięcia w punkcie K belki.  $EI=200\text{kNm}^2$



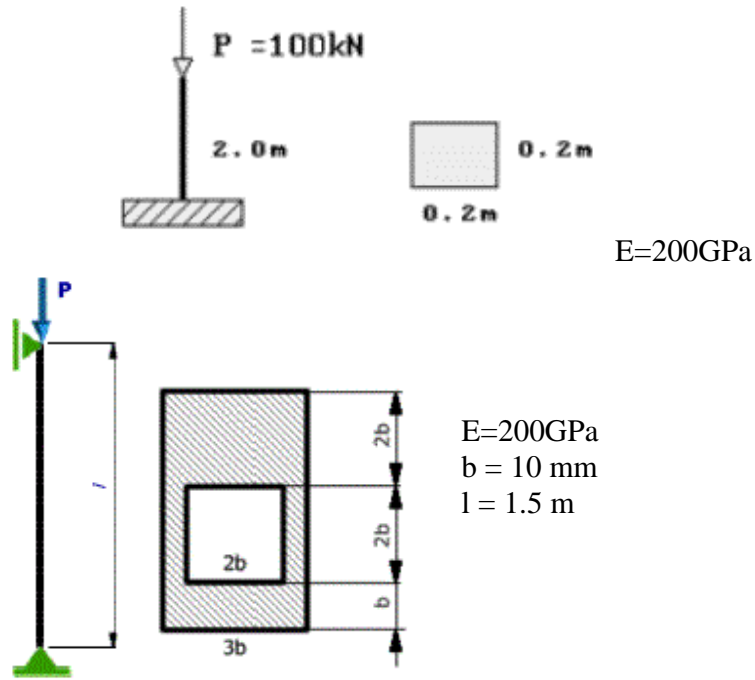
15. Narysuj belkę fikcyjną dla danej belki rzeczywistej:



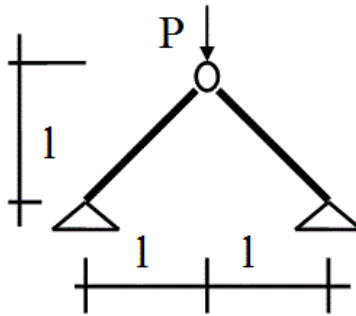
16. Belkę utwierdzoną w p.C obciążono w p.B momentem skupionym  $M_0=2\text{kNm}$ . Długości przedziałów charakterystycznych:  $l_1=2\text{m}$ ,  $l_2=1\text{m}$  (rysunek nie jest w skali). Moduł sprężystości  $E=200\text{GPa}$ , moment bezwładności przekroju poprzecznego  $J_y=1000\text{cm}^4$ . Metodą Mohra oblicz ugięcie w p.A. Wynik podać w mm.



17. Wyznacz smukłość pręta oraz siłę Eulera.



18. Dwa pręty kratowe o przekroju kołowym o promieniu  $r=2\text{cm}$  wykonano z materiału o module sprężystości  $E=200\text{GPa}$ . Wymiar  $l=1\text{m}$ . Ile maksymalnie może wynieść wartość pionowej siły  $P$ , aby w żadnym z prętów nie wystąpiła siła o wartości większej od krytycznej obliczonej wg wzoru Eulera. Wynik podać w kN.



19. Miarą wyczerpania wg hipotezy Clebscha-Rankine'a (lub Coulomba-Tresca-Guesta lub Hubera-Misesa-Hencky'ego) jest:

- największe naprężenie normalne
- największe odkształcenie liniowe
- największe naprężenie styczne
- gęstość energii odkształcenia postaciowego

20. Krzywa graniczna w płaskim stanie naprężenia wg. hipotez Clebscha-Rankine'a, (lub Coulomba-Tresca-Guesta lub Hubera-Misesa-Hencky'ego) to:

- kwadrat
- trójkąt
- sześciokąt
- elipsa

21. Który zestaw wartości parametrów może być wynikiem próby rozciągania dla stali, gdzie  $R_H$  oznacza granicę proporcjonalności,  $R_e$  - granicę plastyczności,  $R_m$  - wytrzymałość.

- $R_H=150\text{MPa}$   $R_e=350\text{MPa}$   $R_m=420\text{MPa}$
- $R_m=150\text{MPa}$   $R_e=350\text{MPa}$   $R_H=420\text{MPa}$
- $R_H=150\text{MPa}$   $R_m=350\text{MPa}$   $R_e=420\text{MPa}$
- $R_e=150\text{MPa}$   $R_m=350\text{MPa}$   $R_H=420\text{MPa}$

22. W analizie elastoptycznej kierunki (różnicę wartości) naprężeń głównych można odczytać z obrazu

- izoklin
- izochrom
- zarówno izoklin i izochrom
- żadnego z powyższych