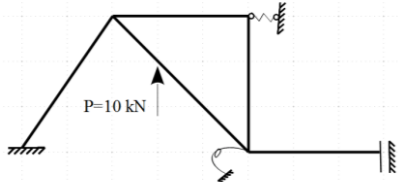
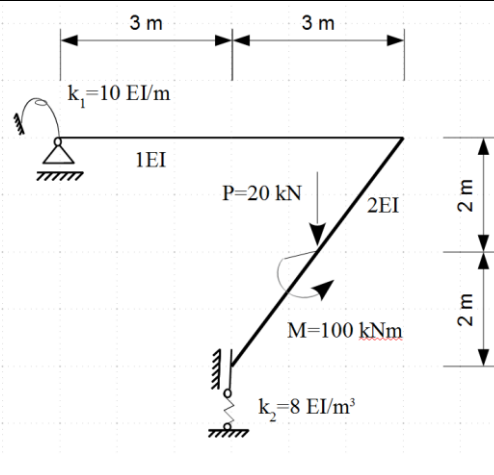
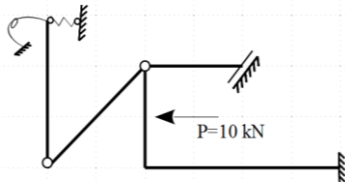


Zad. 1.

- a) Dla układu jak na rysunku 1 należy: stosując metodę sił wyznaczyć wartości sił hiperstatycznych i pozostałe reakcje podporowe.
UWAGA: tworząc układ podstawowy metody sił **nie przecinać / nie usuwać** żadnych więzi sprężystych!
- b) Dla układów jak na rysunkach 2 i 3 należy narysować układ podstawowy metody sił.



Rys.2.



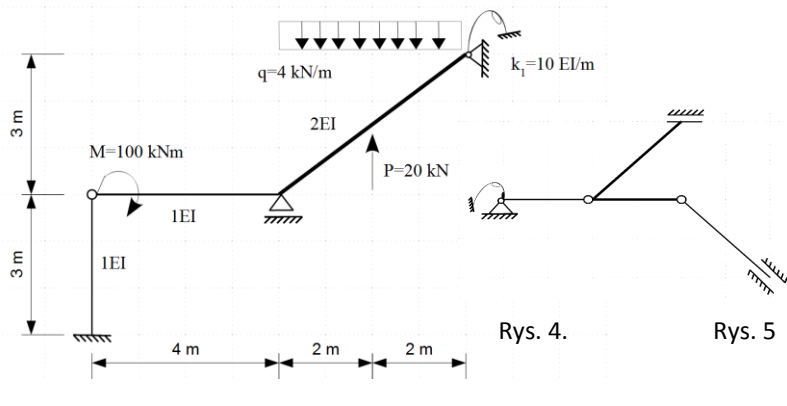
Rys.3.

Rys.1

*zad.1 ocena dostateczna (dst) – poprawnie wyznaczone wszystkie współczynniki układu równań metody sił z podpunktu a)

Zad. 2.

- a) Dla układu jak na rysunku 4 należy stosując metodę przemieszczeń wyznaczyć wartości przemieszczeń określonych poprzez stopień geometrycznej niewyznaczalności układu.
- b) Dla układu jak na rysunku 5 należy określić (nie wylizczać), które kąty obrotu przekroju końców prętów wyznaczy się bezpośrednio z rozwiązaniem układu równań metody przemieszczeń, a które należałoby dodatkowo wylizczyć, by znać pełny stan przemieszczeń kątowy ramy.
Odpowiedź podać w w dwóch wersjach:

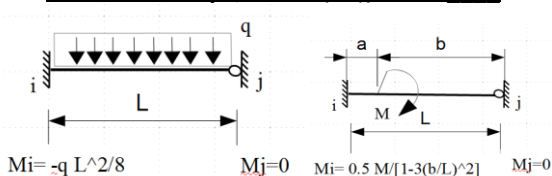


Rys. 4.

Rys. 5

- I wersja- przy podziale układu na podstawową klasę prętów
II wersja- przy podziale układu na pręty sztywno-sztywne.

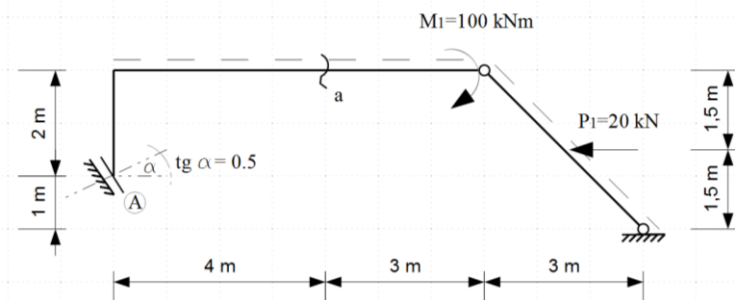
Wzory (momenty wyjściowe)



*zad.2 ocena dostateczna (dst) – poprawnie wyznaczone wszystkie współczynniki układu równań metody przemieszczeń z podpunktu a)

Zad.3

- Dla układu jak na rysunku 6 należy:
- a) sporządzić linię wpływu momentu zginającego w zaznaczonym przekroju (M_a) metodą kinematyczną lub statyczną.
- b) sporządzić linię wpływu reakcji momentowej w węzle A (M_A) metodą inną niż wykorzystano w podpunkcie a).
- c) wykorzystując sporządzoną linię wpływu z podpunktu a) wyznaczyć wartość M_a wywołaną obciążeniem czynnym (M_1, P_1).

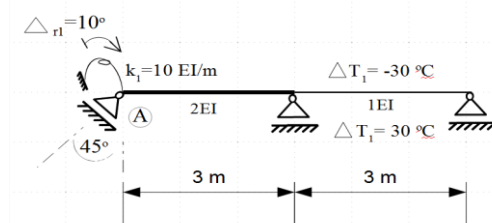


Rys.6.

*zad.3 ocena dostateczna (dst) – rozwiązany podpunkt a) lub podpunkt b)

Zad. 4.

- Dla układu jak na rysunku 7 należy:
- a) stosując metodę sił sporządzić wykres momentów zginających wywołany wpływem obu rodzaju obciążeń niemechanicznych (wpływem temperatury i osiadaniem podpór). Wyniki podać w kNm.
- b) wyznaczyć wartość obrotu węzła A oraz przesuwu pionowego węzła A spowodowane jednoczesnym działaniem wpływu temperatury i osiadania podpory. Wyniki podać odpowiednio w radianach i metrach.



Rys. 7.

$h=0,2m, \alpha_t = 1,2 \cdot 10^{-5}, EI = 2000kNm^2$

*zad.4 ocena dostateczna (dst) – rozwiązany podpunkt a)