

Zadanie 1.

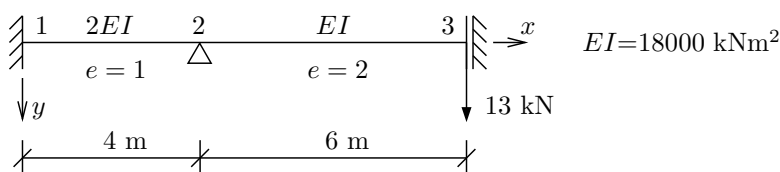
Podane równanie różniczkowe rozwiązać MES przyjmując podział dziedziny zadania na dwa elementy skończone o liniowej interpolacji. Naszkicować rozwiązanie analityczne i przybliżone.

$$y''(x) = 2, \quad y'(0) = 0, \quad y(4) = 1.$$

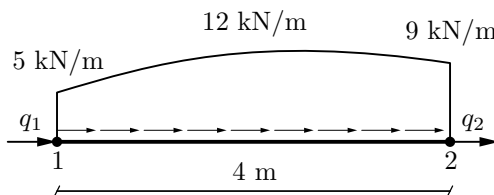
Zadanie 2. Obliczyć wektor prawych stron w układzie równań metody elementów skończonych. Przyjmując dwa elementy o równej długości.

$$y'' + 3xy = 6x^2, \quad x \in [-1, 3], \quad y(-1) = 1, \quad y(3) = 1.5$$

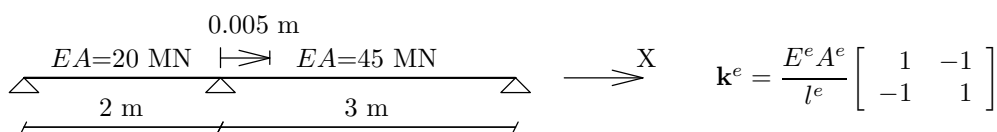
Zadanie 3. Rozwiązać belkę jak na rysunku metodą elementów skończonych (obliczyć wektory przemieszczeń i reakcji oraz wykonać wykresy sił przekrojowych).



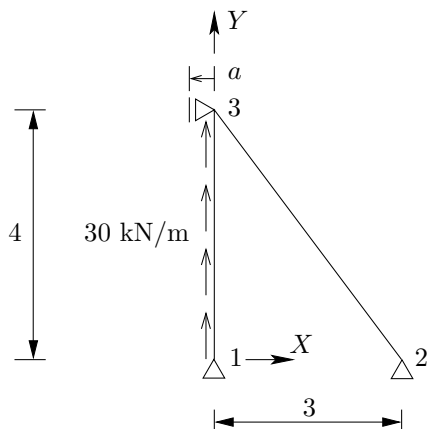
Zadanie 4. Znaleźć drugą składową wektora zastępników dla obciążenia jak na rysunku dla elementu dwuwęzłowego kratowego. Wartości obciążenia podane są na początku, w środku i na końcu elementu.



Zadanie 5. Dla podanej kratownicy obliczyć MES siły przywęzłowe i wykonać wykres sił podłużnych. W każdym węźle przyjąć 1 stopień swobody.



Zadanie 6. Rozwiązać kratownicę metodą elementów skończonych



$a = 5 \text{ cm}$ – poziome przesunięcie podpory

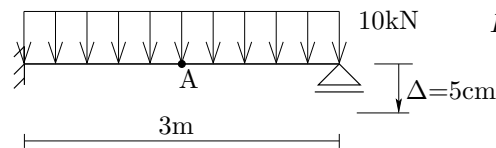
$EA = 10^4 \text{ kN}$

- Obliczyć wektor przemieszczeń węzłów
- Obliczyć siły węzłowe
- Obliczyć reakcje
- Sprawdzić równowagę węzła 3

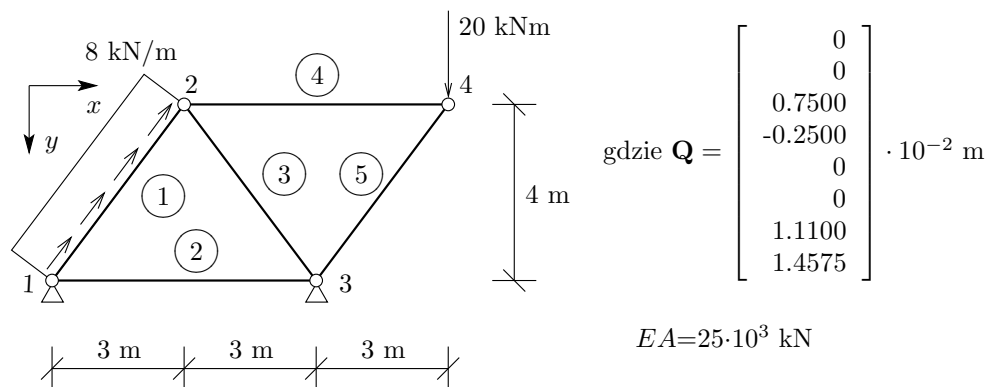
Zadanie 7. Rozwiązać belkę metodą elementów skończonych (obliczyć wektory przemieszczeń i reakcji, wykonać wykresy sił przekrojowych). Obliczyć ugięcie w punkcie A.

$$EA = 3 \cdot 10^5 \text{ kN}$$

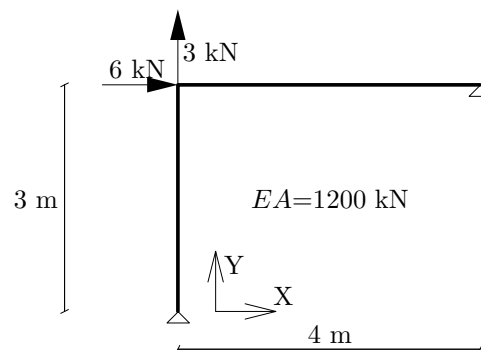
$$EI = 250 \text{ kNm}^2$$



Zadanie 8. Dla elementów 1 i 4 kratownicy obliczyć siły przywęzłowe (powrót do elementu). Na tej podstawie wykonać wykresy N dla tych elementów.



Zadanie 9. Dla podanej kratownicy zbudować i rozwiązać układ równań MES. Obliczyć przemieszczenia, reakcje i siły przywęzłowe. Wykonać wykres sił podłużnych.



Zadanie 10. Przedstawić graficznie proces agregacji macierzy sztywności dla elementów 2 i 5 w poniższej kratownicy. Zapisać globalny wektor prawej strony równania MES.

