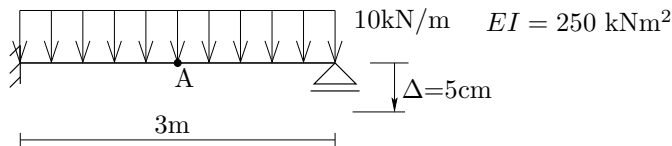
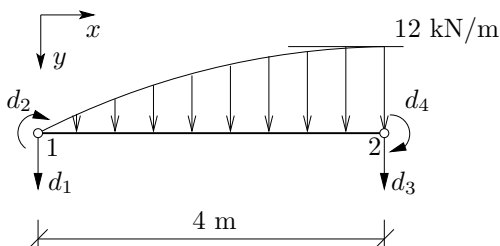


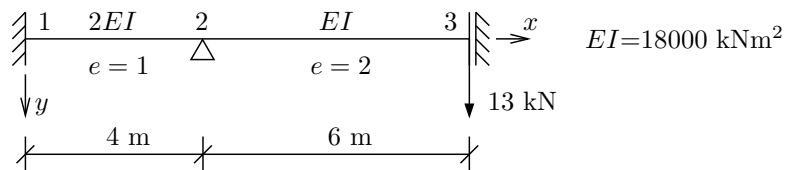
**Problem 1.** Dla belki obliczyć metodą elementów skończonych wektory przemieszczeń i reakcji oraz ugięcie w punkcie A.



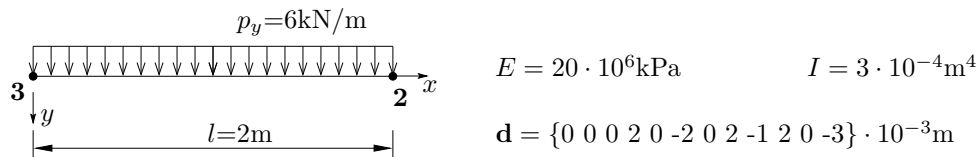
**Problem 2.** Mając dane funkcje interpolacyjne Hermite'a wyznaczyć siłę zastępczą  $z_4$  dla dwuwęzłowego elementu belkowego i obciążenia parabolicznego jak na rysunku.



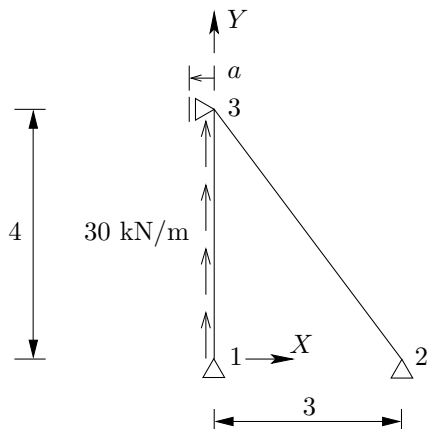
**Problem 3.** Rozwiązać belkę jak na rysunku metodą elementów skończonych (obliczyć wektory przemieszczeń i reakcji oraz wykonać wykresy sił przekrojowych).



**Problem 4.** Dla podanego elementu belkowego na podstawie znanego globalnego wektora stopni swobody (należy zwrócić uwagę na globalne numery węzłów) obliczyć MES siły przywęzłowe i wykonać wykresy sił przekrojowych dla tego elementu.



**Problem 5.** Rozwiązać kratownicę metodą elementów skończonych

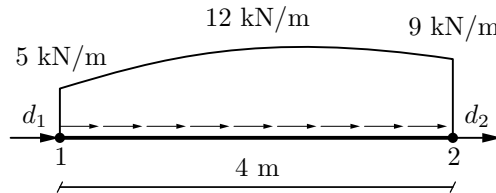


$a = 5$  cm – poziome przesunięcie podpory

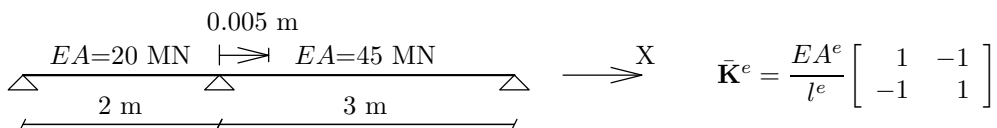
$EA = 10^4$  kN

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

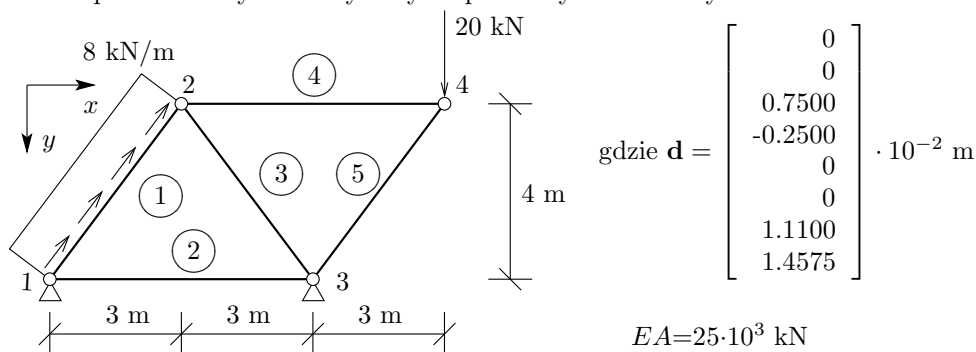
**Problem 6.** Znaleźć drugą składową wektora zastępczych sił węzłowych dla obciążenia jak na rysunku elementu dwuwęzłowego kratowego. Wartości obciążenia podane są na początku, w środku i na końcu elementu.



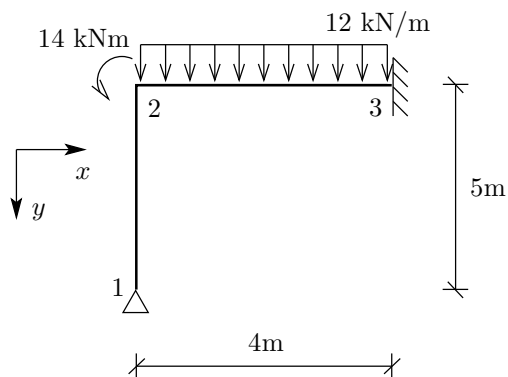
**Problem 7.** Dla podanej kratownicy obliczyć MES siły przywęzłowe i wykonać wykres sił podłużnych. W każdym węźle przyjąć 1 stopień swobody.



**Problem 8.** Dla elementów 1 i 4 kratownicy obliczyć siły przywęzłowe (powrót do elementu). Na tej podstawie wykonać wykresy sił podłużnych  $N^e$  dla tych elementów.



**Problem 9.** Zapisać wektor prawej strony równania MES dla podanej ramy.



**Problem 10.** Przedstawić graficznie proces agregacji macierzy sztywności dla elementów 2 i 3 w poniższej ramie. Zapisać globalny wektor  $\mathbf{f}$  prawej strony równania MES.

