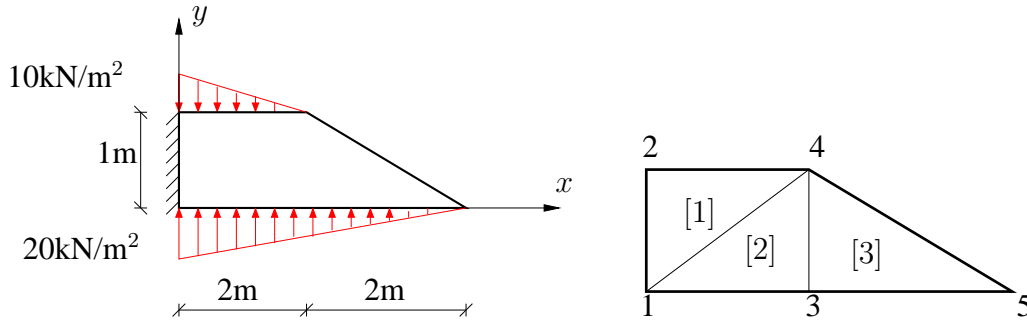
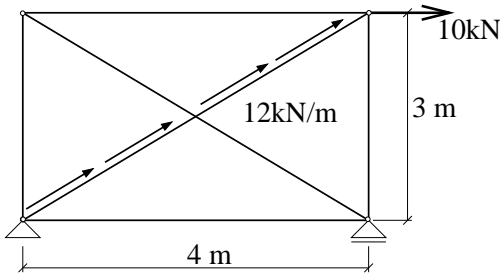


Zadania z Metod obliczeniowych - cz. II

1. Dla zadanej dyskretyzacji obszaru obliczyć wektory obciążenia wszystkich elementów.



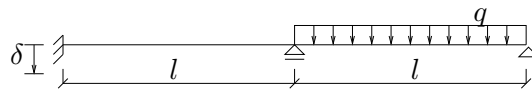
2. Stosując MES obliczyć reakcje, siły w prętach kratownicy, narysować kratownicę po deformacji, obliczyć przemieszczenia środków prętów, $EA=1000kN$.



$$\mathbf{K}^e = \frac{EA}{l} \begin{pmatrix} c^2 & cs & -c^2 & -cs \\ cs & s^2 & -cs & -s^2 \\ -c^2 & -cs & c^2 & cs \\ -cs & -s^2 & cs & s^2 \end{pmatrix}$$

3. Stosując MES obliczyć reakcje podporowe. Przyjąć $\delta = 5\text{‰}$ długości belki, $q = 60 \text{ kN/m}$. Wektor obciążenia elementu 2 wynosi $\left(\frac{ql}{2} \quad \frac{ql^2}{12} \quad \frac{ql}{2} \quad -\frac{ql^2}{12} \right)$, a macierz elementu o długości $l = 2m$ ma postać

$$\mathbf{K}^e = 1e4 \begin{pmatrix} 3 & 3 & -3 & 3 \\ 3 & 4 & -3 & 2 \\ -3 & -3 & 3 & -3 \\ 3 & 2 & -3 & 4 \end{pmatrix}$$



4. Aproksymacja MES z liniowymi funkcjami kształtu ma wartości węzłowe: $u_h(0) = -1$, $u_h(0.3) = -0.91$, $u_h(0.5) = -0.75$, $u_h(1) = 0$. Zastosować metodę wygładzania do obliczenia wskaźnika błędów w elemencie $[0.3, 0.5]$.
5. Rozwiązaniem zagadnienia $\frac{d^2u}{dx^2} = -f(x)$ z odpowiednimi warunkami brzegowymi jest funkcja $u(x) = x^3$, $x \in [0, 3]$. Obliczono rozwiązanie MES (u_h) za pomocą 3 elementów skończonych z liniowymi funkcjami kształtu. Jest ono interpolacją rozwiązania dokładnego. Narysować wykresy błędów rozwiązania MES oraz residuum równania. Obliczyć wskaźnik błędów dla środkowego elementu metodami: residualną, wygładzania.